Technische gids

Gids voor laagspannings-verdeling 2012



Schneider Electric

Algemene inhoud

Het doel van deze gids is om ontwikkelaars te helpen en raad te geven bij de keuze van de te gebruiken oplossingen om elektrische installaties conform de normen te realiseren.

Inhoud

Gedetailleerde inhoud 2

Studie van een installatie

De methodologie 5
Bediening en scheiding van de kringen 13
Beveiliging van de kringen 59
Beveiliging door transformatoren 129
Beveiliging van railkokersystemen 137
Beveiliging van motorkringen 155
Selectiviteit 205
Filiatietechniek 299
Bescherming van personen en goederen 339
Compensatie reactieve energie 395
Noodstroomvoorziening 403
Bliksembeveiliging 411
Installatie in behuizingen 427

Thermisch-magnetische lossers 444
Elektronische kontrole eenheden 446
Uitschakelingscurven 450
Stroombegrenzing 470
Temperatuurdeclassering 487

Normalisatie 489

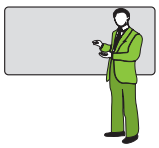
Vragen en antwoorden 495

Schneider Electric services …



Ecodial Advance Calculation

Deze software is ontworpen om u te helpen bij uw beroep en is bestemd voor het ontwerp, de berekening en het uittekenen van elektrische installaties.



Het Campus-vormingscentrum

Er zijn stages geprogrammeerd in de domeinen van de elektrische distributie en de industriële automatismen.

E-mail: be-campus@be.schneider-electric.com

… Raadpleeg onze website www.schneider-electric.be

Inhoud

Studie van een installatie

Methodologie **5**
Basisfuncties van het apparaat 6
Te respecteren etappes 7
Voorbeeld 8

Bediening en scheiding van de kringen **13**
Localisatie van een schakelaar 14
Gerealiseerde functies en toepassingen 15
Normen en keuzecriteria 16
Keuze van een schakelaar 17
Coördinatie van een stroomopwaartse vermogensschakelaar / stroomafwaartse schakelaar 46

Beveiliging van de kringen **59**
Bepaling van het kaliber van een vermogensschakelaar 60
Bepaling van de doorsnede van de kabels 62
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen 66
Bepaling van de kortsluitstromen 72
Keuze van de beveiligingsinrichtingen 75
Kringen met gelijkstroomvoeding 112
Kringen gevoed met 400 Hz 116
Kringen gevoed door een generator 119
Kringen gevoed door meerdere parallelle transformatoren 121
Installaties voor thuisgebruik 124
Toepassingen in scheepvaart en offshore 125

Beveiliging van LS/LS-transformatoren **129**
Keuze van de vermogensschakelaars 131

Beveiliging van railkokersystemen **137**
Coördinatie vermogensschakelaars / geprefabriceerde railkokersystemen 138

Beveiliging van motorkringen **155**
Beveiliging van motorstarters 156
Coördinatie type 2 165
Coördinatie type 1 181
Preventieve beveiliging van motoren 189

Selectiviteit **205**
Algemeen 208
Selectiviteitstabellen 216

Filiatietechniek **299**
Voorstelling 301
Filiatietabellen 303

Bescherming van personen en goederen **339**
Definities volgens de norm IEC 60479-1 en 2 en de AREI-reglementering 340
Aardingsschema's 343
Aantal polen van vermogensschakelaars werkend met een nulleiderregime 350
Nulleiderregime TT:
■ bescherming van personen tegen indirecte contacten 351
■ schematypes 352
■ keuze van een differentieelschakelaar voor verliesstroom (D.D.R.) 354
Nulleiderregimes TN en IT:
■ controle van uitschakelingscondities 366
■ nulleiderregime TN:
□ schematype 367
□ maximale lengtes van de railkokersystemen 368
■ nulleiderregime IT:
□ schematype 374
□ keuze van een permanente isolatiecontroller (P.I.C.) 376
□ oplegging van normen op de P.I.C.'s 378
□ gebruik van de P.I.C. met voedingen zonder onderbreking 380
□ maximale lengtes van de railkokersystemen 382
Van de aarding gescheiden gelijkstroomnet 388
Risico's op ongewenste uitschakeling van een D.D.R. 389
Gedrag van een D.D.R. in aanwezigheid van een gelijkstroomcomponent 390

Compensatie reactieve energie **395**
De compensatie van reactieve energie 396
Verloop van de keuze van een condensatorbatterij 397
Compensatie van asynchrone motoren en transformatoren 399
Sectie en beveiliging van de kabels 400
Filtering van harmonischen 401

Noodstroomvoorziening **403**
Ontwerp van een installatie 404
Keuze van een omvormer 406
De batterijen 408
Niet-lineaire belastingen en generatorgroepen 409
Actieve compensator voor harmonischen 410

Bliksembeveiliging **411**
De bliksem en zijn gevolgen 412
Reglementering 414
Keuze van de overspanningsbegrenzers 415

Installatie in behuizingen **427**
Beschermingsgraad 428
Eigenschappen van de metalen behuizingen 431
Eigenschappen van de plastic behuizingen 432
Thermisch beheer van de borden 433
Afmetingen van de railstellen 437

Bijkomende specificaties van de vermogensschakelaars **443**
Thermisch-magnetische lossers 444
Uitschakelcurves 450

Stroombegrenzing **470**
Algemeen 470
Begrenzingscurves 472

Invloed van de omgevingstemperatuur **479**

Normalisatie **489**
De norm NBN EN 60439-1 490
De norm NBN EN 60439-2 492

Vragen en antwoorden **495**

Studie van een installatie
Methodologie

Basisfuncties van het apparaat 6
Te respecteren etappes 7
Voorbeeld 8

Methodologie
Basisfuncties van het elektrische apparaat

De functie van het elektrische apparaat is het verzekeren van de elektrische beveiliging, de scheiding en de besturing van kringen.

De elektrische beveiliging

Beveiliging tegen overstromen
Dit is de beveiliging van goederen (met name railkokersystemen en uitrustingen):
■ tegen overbelastingen, overstromen die zich voordoen in een gezonde elektrische kring
■ tegen de opeenvolgende kortsluitstromen bij een gebrek in een kring tussen meerdere geleiders.
Deze beveiligingen, in het algemeen verzekerd door vermogensschakelaars, moeten geïnstalleerd worden bij het begin van elke kring.

Beveiliging tegen isolatiegebreken
Dit is de beveiliging van personen Afhankelijk van het aardingsschema zal de beveiliging uitgevoerd worden met vermogensschakelaars, differentieelinrichtingen of isolatiecontrollers.

Beveiliging tegen het risico op verhitting van de motoren
Deze risico's zijn bijvoorbeeld te wijten aan een langdurige overbelasting, een blokkering van de rotor of een eenfasebedrijf. De detectie van overbelastingen wordt meestal toevertrouwd aan een thermische relais, de beveiliging tegen kortsluitingen aan een aM-zekering of een vermogensschakelaar zonder thermische relais.

De scheiding

Het doel ervan is om een kring of een apparaat van de rest van de elektrische installatie te scheiden en te isoleren om de veiligheid van personen te garanderen die voor onderhoud of herstelling moeten tussenkomen op de elektrische installatie.
De R.G.I.E. art. 205 en art. 248.02 en het "decreet op de bescherming van arbeiders" verplichten dat elke elektrische kring van een installatie gescheiden kan worden.
bepaalt de condities die gerespecteerd moeten worden opdat een apparaat zou voldoen aan de scheidingsfunctie:
■ de onderbreking moet over alle polen gebeuren
■ het apparaat moet vergrendelbaar zijn of met een hangslot geblokkeerd kunnen worden in "open" stand
■ het moet zijn scheidingsvermogen garanderen door:
□ nazicht van de opening van de contacten
hetzij visueel, hetzij mechanisch (apparaten met volledig zichtbare onderbreking)
□ meting van de lekstromen, geopend apparaat
□ houdvermogen bij stootspanningen volgens de tabel volgens:

Bedrijfsspanning (volt)	Houdvermogen bij stootspanningen (kVpiek)
230/400	5
400/690	8
1000	10

De bediening van de kringen

Onder de term "bediening" groepeert men in het algemeen alle functies die aan de exploitant toelaten vrijwillig tussen te komen op belaste kringen op verschillende niveaus van de installatie.

Functionele bediening
Bestemd om in normaal bedrijf het "onder spanning" en "spanningsvrij" schakelen van de volledige of een deel van de installatie te verzekeren, ze situeert zich minimaal:
■ aan het begin van elke installatie
■ ter hoogte van de verbruikers

Noodonderbreking - noodstop
De noodonderbreking is bestemd om een apparaat of een kring spanningsvrij te schakelen waarbij het onder spanning houden een gevaar zou opleveren.
De noodstop is een noodonderbreking bestemd om een beweging die gevaarlijk is geworden te beëindigen. In beide gevallen:
■ moet het apparaat gemakkelijk te herkennen en snel toegankelijk zijn
■ is de onderbreking van alle actieve geleiders in één enkele beweging en onder belasting vereist
■ de plaatsing in een noodkastje met breekbaar glas is toegelaten

Onderbreking voor mechanisch onderhoud
Deze functie is bestemd om het stoppen en het behoud in deze staat van een machine tijdens interventies op mechanische delen te verzekeren, zonder dat de machine daarvoor spanningsvrij geschakeld moet worden.

Methodologie
Te respecteren etappes

De studie van de installatie bestaat erin de railkokersystemen en hun elektrische beveiligingen precies te bepalen, beginnend bij het begin van de installatie en eindigend bij de eindkringen.

Elk geheel samengesteld door het railkokersysteem en zijn beveiliging moet gelijktijdig beantwoorden aan meerdere condities die de veiligheid van de installatie verzekeren:
- de permanente gebruiksstroom en de normale overgangsstromen ervan transporteren
- geen spanningsvallen veroorzaken die mogelijk de werking van sommige verbruikers kunnen schaden, zoals bv. motoren bij het starten, en kunnen leiden tot kostbare verliezen op de lijn.

Bovendien moet de vermogensschakelaar (of zekering):
- het railkokersysteem beveiligen tegen alle overstromen tot aan de maximale kortsluitstroom
- de beveiliging van personen tegen indirecte contacten verzekeren in het geval waar de distributie steunt op het beveiligingsprincipe van het IT- of TN-aardingsschema.

De studie van een elektrische installatie gebeurt methodisch met respect voor de volgende etappes:

1. Bepaling van de kalibers In van de lossers van de vermogensschakelaars

2. Bepaling van de doorsnede van de kabels

3. Bepaling van de spanningsval

4. Bepaling van de kortsluitstromen

5. Keuze van de beveiligingsinrichtingen

6. Selectiviteit van de beveiligingen

7. Toepassing van de filiatietechniek

8. Selectiviteit ondersteund door filiatie

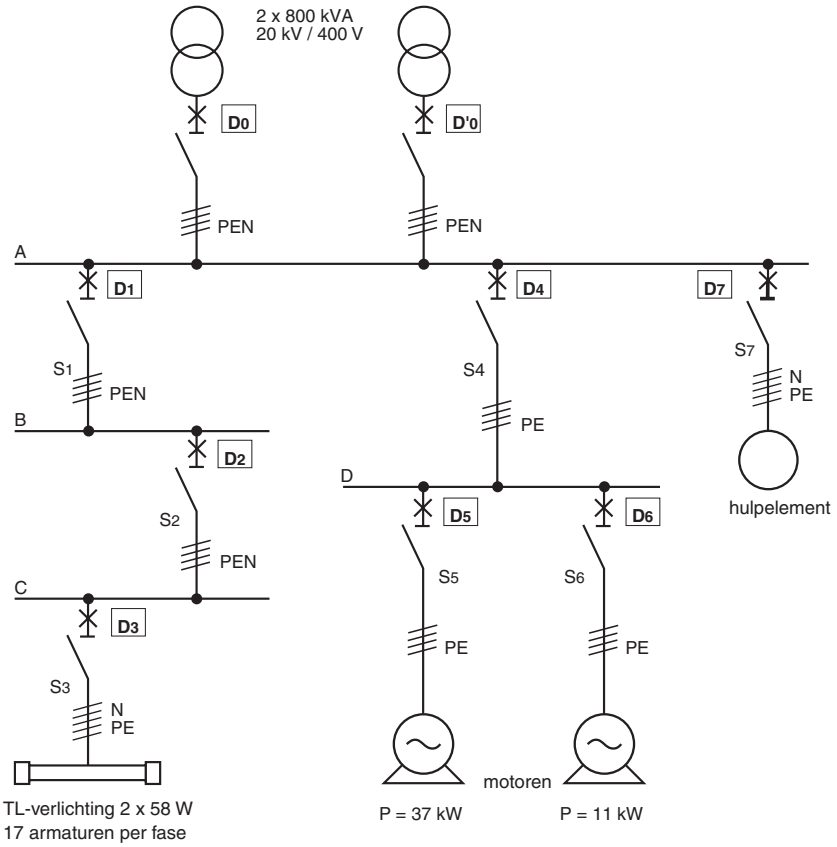
9. Controle van de beveiliging van personen

Voorbeeld

Om dit studieverloop te illustreren stelt men voor de volgende installatie met TN-nulleiderregime te bestuderen.
Tussen elke transformator en de overeenkomstige bronvermogensschakelaar is er 5 m unipolaire kabel voorzien, en tussen een bronvermogensschakelaar en een vertrekvermogensschakelaar, is er 1 m koperen rail voorzien.
Alle kabels zijn van koper en de omgevingstemperatuur bedraagt 35 °C.

Karakteristieken van de kabels

Lengte (m)	Markering Kabel	(A)	IB plaatsingswijze
41	S_1	350	Unipolaire PR-kabel op kabelgoot met 4 andere kringen
14	S_2	110	Multipolaire PR-kabel op kabelgoot met 2 andere kringen
80	S_3	16	Multipolaire PVC-kabel in kabelgoot met 2 andere kringen
28	S_4	230	Multipolaire PR-kabel op tablet met 2 andere kringen
50	S_5	72	Multipolaire PR-kabel, aan de wand bevestigd
75	S_6	23	Multipolaire PR-kabel, alleen in een buis
10	S_7	17	Multipolaire PR-kabel, alleen in een buis



Methodologie
Voorbeeld

1 Bepaling van de kalibers In van de lossers (beveiliging) van de vermogensschakelaars

De tabellen van **pag. 60 en 61** bepalen rechtstreeks de kalibers van de eindvermogensschakelaars in functie van het vermogen en de aard van de verbruiker.
Voor de andere vertrekpunten volstaat het controleren van de relatie In ⩾ IB en het bestaande kaliber te nemen in de keuzetabellen van de vermogensschakelaars, **pag. 77 tot 103**. Het zal nodig zijn de temperatuurdeclassering van de gekozen kalibers te controleren met behulp van de tabellen.

Markering Vermogensschakelaar	Vermogen	Gebruiksstroom (A)	Kaliber
D0 en D'0	800 kVA	1 126	1 250
D1		350	400
D2		110	125
D3	17 lichten/fase 2 x 58 W	16	16
D4		230	250
D5	37 kW	72	80
D6	11 kW	23	25
D7		17	20

2 Bepaling van de doorsnedes van de kabels

Van de tabellen van **pag. 62** zijn de correctiefactoren afgetrokken die toelaten de coëfficiënt K en de selectieletter te bekomen.
De tabel van **pag. 63** laat toe vervolgens de doorsnede van de kabels te bekomen.
Voor in de bodem verlegde kabels de tabellen van **pag. 64 en 65** gebruiken.

Markering kabel	Kaliber (A)	Coëfficiënt K	Letter	Doorsnede (mm²)
S1	400	0,72	F	240
S2	125	0,76	C	50
S3	16	0,59	B	4
S4	250	0,76	C	150
S5	80	0,96	E	16
S6	25	0,86	B	4
S7	20	0,86	B	2,5

3 Bepaling van de spanningsval

De tabel van **pag. 68** bepaalt de spanningsval voor de verschillende secties. De gemiddelde cos φ van de installatie is 0,85.
Voor een abonnee die eigenaar is van zijn HTA/BT-post moet men vervolgens nagaan dat de som van deze elementaire spanningsvallen kleiner blijft dan:
- 6 % voor de verlichtingskring
- 8 % voor de andere vertrekpunten.

Opmerking :
deze waarde van 8% kan echter te hoog blijken omwille van 3 redenen:
1/ de goede werking van de motoren wordt in het algemeen gegarandeerd voor hun nominale spanning ±5% (bij permanent regime)
2/ de startstroom van een motor kan 5 tot 7 In bereiken of zelfs groter worden.
Wanneer de spanningsval 8% bedraagt bij een permanent regime, zal hij waarschijnlijk bij een start een hogere waarde hebben (15 tot 30% in sommige gevallen). Naast het feit dat dit mogelijk een probleem kan veroorzaken voor andere verbruikers, kan dit tevens de oorzaak zijn van het niet starten van de motor.
3/ ten slotte is een spanningsval een synoniem voor lijnverliezen, wat nadelig is voor de energie-efficiëntie.
Vanwege deze redenen wordt het aanbevolen om de maximaal toegelaten spanningsval niet te bereiken.

Markering kabel	Kaliber (A)	Materiaal	Doorsnede (mm²)	cos φ	Lengte (m)	ΔU %
S1	400	cu	240	0,85	41	1,00
S2	125	cu	50	0,85	14	0,31
S3	16	cu	4	0,85	80	2,56
S4	250	cu	150	0,85	28	0,48
S5	80	cu	16	0,85	50	2,05
S6	25	cu	4	0,85	75	3,75
S7	20	cu	2,5	0,85	10	0,63

Berekening van de spanningsvallen van de verschillende kringen:
- verlichtingskring:

ΔU = 1,00 % + 0,31 % + 2,56 % = 3,87 %
- motorkring (37 kW):

ΔU = 0,48 % + 2,05 % = 2,53 %
- motorkring(10 kW):

ΔU = 0,48 % + 3,75 % = 4,23 %
- hulpkringen:

ΔU = 0,63 %.

4 Bepaling van de kortsluitstromen

De tabel van **pag. 122** laat toe de waarde van de kortsluitstroom ter hoogte van het hoofdrailstel (punt A) te bekomen in functie van het vermogen en het aantal parallel geschakelde transformators.
De tabel van **pag. 74** bepaalt de waarden van de kortsluitstromen op de verschillende punten waar de beveiligingsvoorzieningen geïnstalleerd zijn.

Markering bord	Markering kabel	Doorsnede (mm²)	Lengte (m)	Iks (kA)
A				38
B	S1	240	41	25
C	S2	50	14	16
D	S4	150	28	25

Methodologie
Voorbeeld

5 Keuze van de beveiligingsinrichtingen

Om een beveiligingsvoorziening te kiezen volstaat het de volgende relaties te controleren:
- In ⩾ IB
- PdC ⩾ Icc.

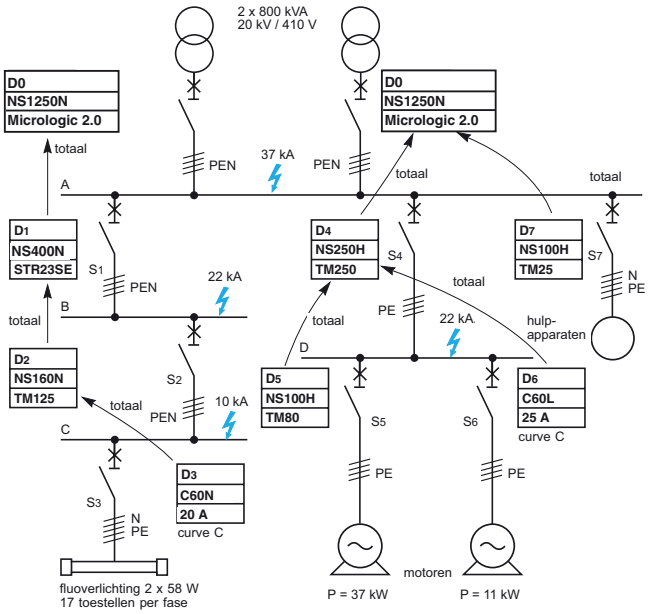
De keuze wordt verkregen met behulp van de keuzetabellen voor de vermogensschakelaars op **pag. 77** tot **103** en vermeld op het schema hiernaast.

Voorbeelden:
- D_0 : een Compact NS1250 N kiezen zodanig dat:
  - In = 1250 A ⩾ IB = 1126 A
  - PdC bij 400 V = 50 kA ⩾ Icc 38 kA

Het apparaat zal uitgerust worden met een Micrologic 2.0 A - kontrole eenheid van 1250 A
- D_1 : een Compact NSX400 N kiezen zodanig dat:
  - In = 400 A ⩾ IB = 350 A
  - PdC bij 400 V = 50 kA ⩾ Icc 38 kA

Het apparaat zal uitgerust worden met een kontrole eenheid Micrologic 2.3 van 400 A. Wanneer men op het niveau van dit vertrekpunt wenst te beschikken over meet- en exploitatiegegevens gebruikt men een Micrologic 5.3 A (stroommetingen) of 5.3 E (stroom- en energiemetingen) met een FDM121-borddisplay. De selecitiviteitstabellen geven overigens een totale selectiviteit aan tussen D0 en D1.
- D_2 : een Compact NSX160F kiezen zodanig dat:
  - In = 160 A ⩾ IB = 110 A
  - PdC bij 400 V = 36 kA ⩾ Icc 25 kA.

Het apparaat zal uitgerust worden met een thermomagnetische losser TM125D of een kontrole eenheid Micrologic 2.2 van 160 A.
Om op het niveau van dit vertrek te beschikken over meet- en exploitatiegegevens zal men een Micrologic 5.2 A of E gebruiken met een FDM121-borddisplay. De selecitiviteitstabellen geven overigens een totale selectiviteit aan tussen D1 en D2, ongeacht het type losser.



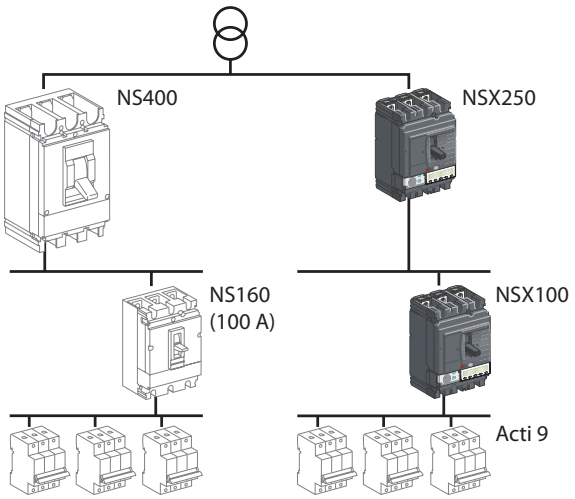
- Voor de motorbeveiligingen stelt het Micrologic-gamma een uitgebreidere keuze specifieke beveiligingen voor.

Bijvoorbeeld voor D5 een NSX100F kiezen zodanig dat:
- In = 100 A ⩾ IB = 72 A
- PdC bij 400 V = 36 kA ⩾ Icc 25 kA.

Het apparaat kan afhankelijk van de behoeften uitgerust worden met:
- een MA100-losser die een magnetische beveiliging garandeert, te coördineren met een thermische beveiliging via afzonderlijke relais
- een Micrologic 2.2-M met integratie van een thermische beveiliging van uitschakelklasse 5, 10 of 20 evenals van een fase-onevenwichtsbeveiliging
- een Micrologic 6 E-M met integratie van de meest complete beveiligingen en energiemeting.

6 Selectiviteit van de beveiligingen
(amperimetrische selectiviteit)

De selectiviteitstabellen van **pag. 210 tot 299** geven de selectiviteitslimieten tussen de beveiligingen van de verschillende niveaus aan, vermeld in het bovenstaande schema.
De selectiviteitswaarden hebben geen betekenis als absolute waarde. Ze moeten vergeleken worden met de hierboven berekende waarden van de kortsluitstromen.
Het nieuwe gamma Compact NSX-vermogensschakelaars verbetert de selectiviteit ten opzichte van het Compact NS-gamma. De selectiviteit is in het bekeken voorbeeld totaal tussen de gekozen beveiligingen.
De onderstaande afbeelding geeft een ander voorbeeld van de selectiviteitsmogelijkheden van het Compact NSX-gamma en de besparingen die er uit voortvloeien.



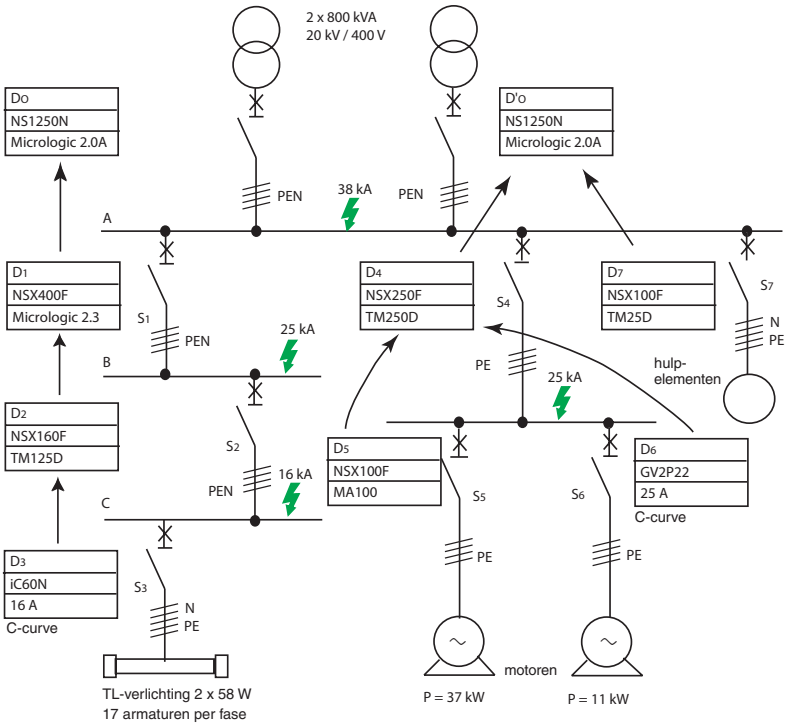
Compact NSX100 met Micrologic: totale selectiviteit met Acti 9 van kaliber ⩽ 40 A of een iC60 *- Het gamma Compact NSX brengt een betere coördinatie van de beveiligingen wat de kaliberafwijking nodig voor een totale selectiviteit vermindert.*

Methodologie
Voorbeeld

7 Toepassing van de filiatietechniek

De keuze van de voorgaande beveiligingsvoorzieningen kan geoptimaliseerd worden door de filiatietechniek, voorgesteld op **pag. 303**.
Filiatie is het gebruik maken van het begrenzingsvermogen van stroomopwaartse vermogensschakelaars, wat toelaat om stroomafwaarts in de stroomkring minder zware vermogensschakelaars te gebruiken en zo te besparen op de kost van het materieel.
De filiatietabellen op de **pagina's 305 tot 318** geven hier het volgende aan, bijvoorbeeld:

■ Filiatie tussen D0, D'0 (vertrekpunten transformatoren) en D1, D4, D7 (vertrekpunten A)
Een stroomopwaartse Compact NS1250N in stroomafwaartse filiatie gecombineerd met een Compact NSX400 N of een Compact NSX250F of een Compact NSX100F levert ter hoogte van deze vermogensschakelaars een onderbrekingsvermogen (PdC) dat versterkt is met 50 kA ⩾ 38 kA.
Voor D_1, D_4 en D_7 kiezen voor Compact NSX-vermogensschakelaars met prestatieniveau F in plaats van N.

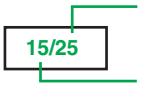


Methodologie
Voorbeeld

8 Versterkte selectiviteit door filiatie van vermogensschakelaars en hun beveiligingen

Met traditionele vermogensschakelaars is er in het algemeen afwezigheid van selectiviteit tussen 2 apparaten bij een toepassing van filiatie tussen 2 apparaten. Daarentegen blijft de in de tabellen aangekondigde selectiviteit geldig bij het gebruik van de Compact NS en NSX. Ze kan in sommige gevallen zelfs verbeterd worden tot een totale selectiviteit van de beveiligingen.
De combinaties van vermogensschakelaars laten het volgende toe:
- het versterken van de Icu van de stroomafwaartse vermogensschakelaar
- het bekomen van een versterkte selectiviteit door de beveiliging van de stroomopwaartse vermogensschakelaar
- het realiseren van de totale selectiviteit met alle stroomafwaartse vertrekpunten.

De door filiatie versterkte selectiviteit laat dus toe de optimalisatie van de prestaties te gebruiken met behoud van de selectiviteit.
De tabellen van de door filiatie versterkte selectiviteit op de **pagina's 319 tot 328** laten dus toe de optimalisatie van de prestaties te gebruiken met behoud van de selectiviteit.
Deze tabellen geven voor elke combinatie van 2 vermogensschakelaars het volgende aan:



stroomafwaarts onderbrekings-vermogen van het apparaat versterkt door coördinatie (in kA).
selectiviteitslimiet versterkt door coördinatie (in kA)

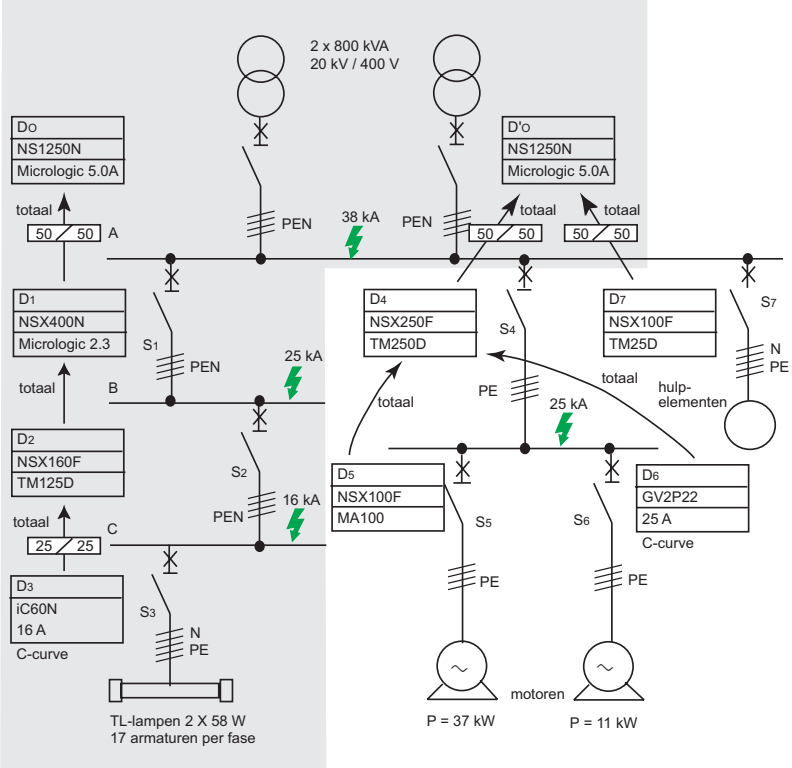
Wanneer een vakje van een tabel 2 gelijke waarden aangeeft, wordt de selectiviteit verzekerd tot het versterkte onderbrekingsvermogen van het stroomafwaartse apparaat en het totale onderbrekingsvermogen.

Voorbeeld:
- D_0, D'_0 (niveau vertrekpunt transformator.) met D_4, D_7:

De filiatie heeft geleid tot het goedkopere gebruik van de prestatie F in plaats van N.
Het gebruik van de door filiatie versterkte selectiviteit met een Micrologic 5.0A kontrole eenheid in plaats van een 2.0A laat toe een versterkt onderbrekingsvermogen te bekomen van de Compact NSX400N van 50 kA, dit alles met behoud van een selectiviteitsniveau van
50 kA, dus een totale selectiviteit.
- D_2: heeft prestatie F, met een voldoende onderbrekingsvermogen Pdc 36 kA > 25 kA en een totale selectiviteit.
- Tussen D_2 en D_3

Men kan een iC60N gebruiken in plaats van de L. De versterkte selectiviteit bedraagt 25 kA, wat een totale selectiviteit garandeert.

(De door filiatie versterkte selectiviteit laat dus toe de optimalisatie van de prestaties te gebruiken met behoud van de selectiviteit.)



9 Controle van de beveiliging van personen

Bij TN-aardingsschema's de maximale distributielengte toegekend door de beveiligingsvoorzieningen nakijken.
De tabellen op **pagina's 368 tot 375** geven voor elk apparaat de maximale lengte waarvoor personen beschermd zijn.
We nemen de coëfficiënt m gelijk aan 1.

Markering kabels	Vermogensschakelaars		Doorsnede (mm^2)	Lengte (m)	Maximale lengte (m)
S1	NSX400N	Micrologic 2.3	240	41	167
S2	NSX160F	TM125D	50	14	127
S3	iC60N	16 A (C)	4	80	100
S4	NSX250F	TM250D	150	28	174
S5	NSX100F	MA100 A	16	50	59
S6	GV2P22	25 A	4	75	65 **(1)**
S7	NSX100F	TM25D	2,5	10	28

(1) De beveiliging van personen is niet verzekerd voor de kabel S6 met doorsnede 4 mm^2. Een grotere doorsnede kiezen, bv. 6 mm^2 over een lengte van maximaal 98 m, of een DDR plaatsen, of een bijkomende equipotentiaalverbinding realiseren (in dit geval moeten er verplicht maatregelen genomen worden).

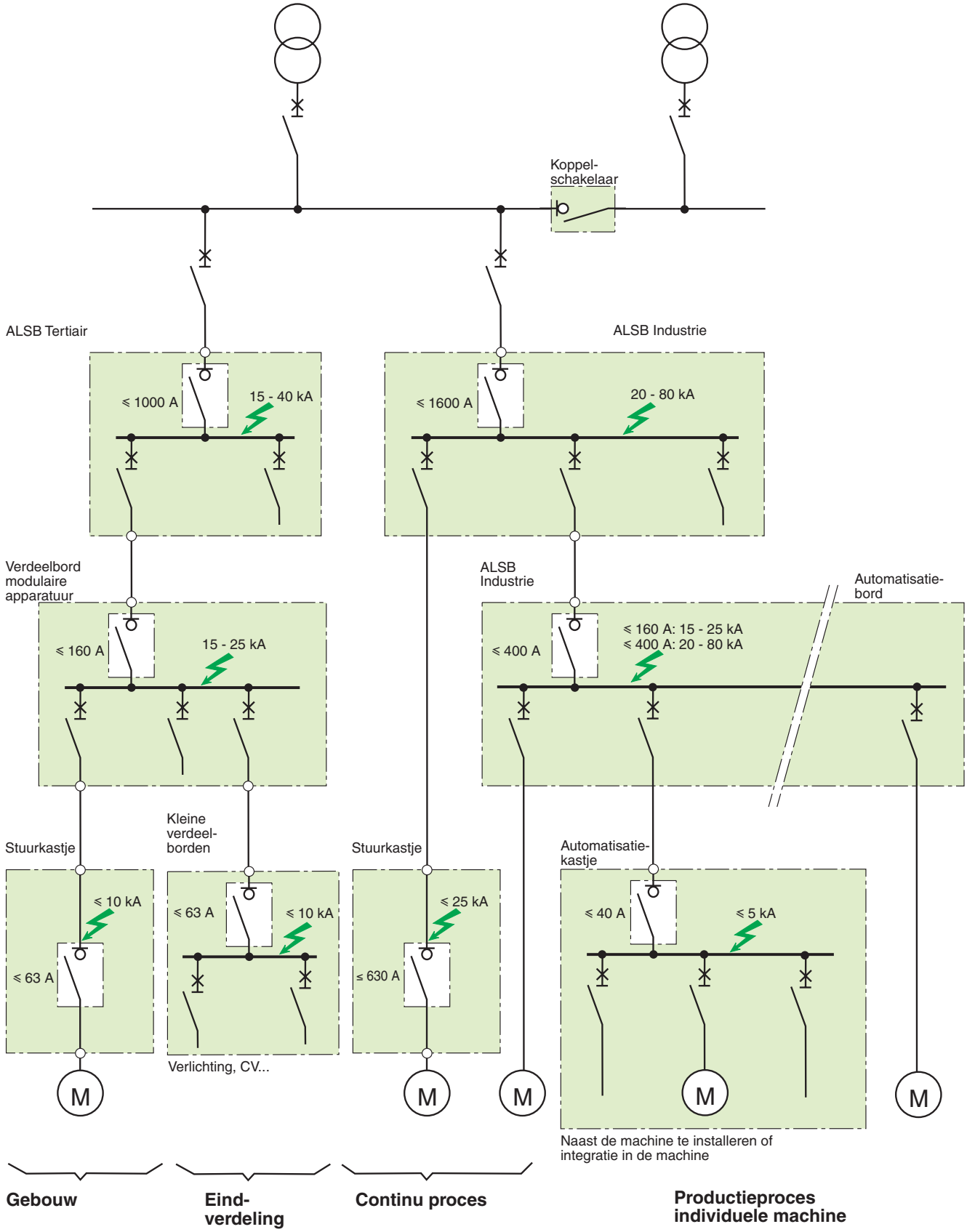
Lokalisatie van een schakelaar 14
Gerealiseerde functies en toepassingen 15
Normen en keuzecriteria 16

Keuze van een schakelaar
Locatie- en toepassingstabel 17
Keuzeschakelaars 18
Modulaire schakelaars 20
Interpact-schakelaars 26
Compact-schakelaars 38
Masterpact-schakelaars 42

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars
Presentatie 46
Modulaire schakelaars 47
Industriële schakelaars 53
Interpact INS-schakelaars 54
Compact-schakelaars 57

Bediening en scheiding van de kringen

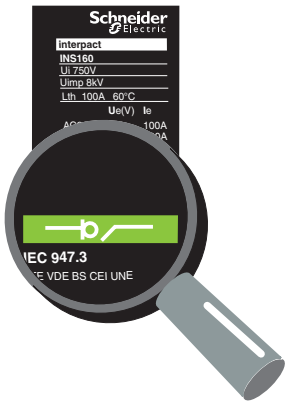
Lokalisatie van de LS-schakelaars



Bediening en scheiding van de kringen

Gerealiseerde functies en toepassingen

De lastschakelaar is in wezen een bedieningsapparaat dat in staat is in normaal bedrijf een kring te onderbreken en te sluiten. Er is geen behoefte aan energie om geopend of gesloten te blijven (2 stabiele posities). Om veiligheidsredenen beschikt het meestal over een scheidingsvermogen.
Het moet steeds gebruikt worden in combinatie met een apparaat dat instaat voor de beveiliging tegen overbelastingen en kortsluitingen.



Toepassingen

- Koppelingsschakelaars en isolatieschakelaars van vermogensborden.
- Isolatieschakelaar voor industriële borden en automatiseringskasten.
- Isolatieschakelaar voor modulaire borden.
- Isolatieschakelaar voor nabij de verbruikers geplaatste kasten.
- Isolatieschakelaar voor kleine kasten voor tertiaire distributie.
- Schakelaar voor automatiseringskasten.

Scheidingsvermogen

Lastschakelaar-scheidingsschakelaar
De scheiding laat toe om een kring of een apparaat van de rest van de elektrische installatie te isoleren om de veiligheid van personen te garanderen die voor onderhoud of herstelling moeten tussenkomen.
Normaal moet elke kring van een elektrische installatie gescheiden kunnen worden. In de praktijk installeert men om een optimale continuïteitsservice te verzekeren een scheidingsapparaat aan het begin van elke verdeling van de kring.
Sommige lastschakelaars laten toe deze functie te realiseren naast hun functie van het bedienen van de kringen.
Het betreft dan lastschakelaars-scheidingsschakelaars waarvan het hiernaast afgebeelde symbool zichtbaar op het front van het geïnstalleerde apparaat afgebeeld moet zijn.

De scheidingsfunctie

De installatienormen bepalen de condities die gerespecteerd moeten worden opdat een apparaat zou voldoen aan de scheidingsfunctie.
Het moet:
- voorzien zijn van omnipolaire onderbreking, d.w.z. dat de actieve geleiders, incl. de nulleider (met uitzondering van de PEN-geleider bij een TN-C-aardingsschema, die nooit onderbroken moet worden), gelijktijdig onderbroken moeten worden.
- vergrendelbaar zijn in "geopende" stand om elk risico op ongewenste hersluiting te voorkomen, verplicht op apparaten van het industriële type.
- conform zijn met een norm die het scheidingsvermogen ervan garandeert
- eveneens voldoen aan de voorwaarden van houdvermogen bij overspanningen.

Wanneer de scheiding echter expliciet erkend is door een constructienorm, bv. IEC 60947-1-3 voor lastschakelaars-scheidingsschakelaars van het industriële type, voldoet een apparaat dat inzake scheiding conform is aan deze norm perfect aan de door de installatienormen gevraagde voorwaarden.
De constructienorm garandeert het scheidingsvermogen aan de gebruiker.

Bediening en scheiding van de kringen
Normen en keuzecriteria

Normen en karakteristieken van de lastschakelaars

De normen bepalen:
- de frequentie van de bedieningscycli (maximaal 600/uur)
- de mechanische en elektrische duurzaamheid
- de toegekende onderbrekings- en inschakelvermogens in volgende werking:
  - normaal
  - occasioneel (sluiting bij kortsluiting bijvoorbeeld)
- de gebruiksklassen.

In functie van de toegekende gebruiksstroom en de mechanische duurzaamheid A of B bepalen de normen IEC 60947-3 (1) en IEC 60669-1(2) de gebruikscategorieën evenals de genormaliseerde hoofdwaarden opgenomen in onderstaande tabel.

Voorbeeld

Een lastschakelaar van kaliber 125 A en categorie AC-23 moet in staat zijn:
- een stroom van 10 In (1250 A) met een cos φ van 0,35 in te schakelen
- een stroom van 8 In (1000 A) met een cos φ van 0,35 te onderbreken.

De andere kenmerken ervan zijn:
- het verdragen van een kortsluitstroom van 12 In/1 s, wat het thermische houdvermogen bepaalt van Icw = 1500 A eff gedurende 1 s
- het sluitingsvermogen op kortsluiting Icm (A piek) dat overeenkomt met de elektrodynamische belastingen).

Gebruikscategorie		Karakteristieke toepassingen
Bedieningen Frequent	Bedieningen Niet-frequent	
AC-21A	AC-21B	Resistieve belastingen, hierbij inbegrepen gematigde overbelastingen (cos φ = 0,95)
AC-22A	AC-22B	Gemengde resistieve en inductieve belastingen, hierbij inbegrepen gematigde overbelastingen (cos φ = 0,65)
AC-23A	AC-23B	Kooiankermotoren of andere sterk inductieve belastingen (cos φ = 0,45 of 0,35)

(1) De lastschakelaar van het industriële type wordt gedefinieerd in de norm IEC 60947-2.
(2) De lastschakelaar van het huishoudelijke type wordt gedefinieerd in de norm IEC 60669-1.

Keuzecriteria van de schakelaars

Het bepalen van de nominale spanning, de nominale frequentie en de nominale stroomsterkte gebeuren zoals voor een vermogensschakelaar:
- nominale spanning: nominale netspanning
- frequentie: netfrequentie
- nominale stroomsterkte: toegekende stroom net iets groter dan de stroom van de stroomafwaartse belasting.

Het moet opgemerkt worden dat de toegekende stroom bepaald wordt voor een gegeven omgevingstemperatuur en dat er eventueel rekening gehouden moet worden met een declassering.

Dit bepaalt het type en de eigenschappen of hoofdfuncties die een schakelaar moet hebben.

Er zijn 3 functieniveaus:
- basisfuncties: ze zijn vrijwel gemeenschappelijk voor alle types schakelaars: de scheiding, bediening en consignatie
- aanvullende functies: ze worden direct afgeleid uit de behoeftes van de gebruiker en de omgeving waarin de schakelaar zich bevindt. Het zijn:
  - prestaties van het industriële type
  - het niveau van de Iks
  - het inschakelvermogen
  - het type vergrendeling
  - het type bediening
  - de gebruikscategorie
  - het montagesysteem
- specifieke functies: ze zijn verbonden met de exploitatie en de installatievereisten Het zijn:
  - de opening vanaf afstand (noodonderbreking)
  - de differentieelbeveiligingen
  - de elektrische bedieningen
  - de uitneembaarheid

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van Schneider Electric schakelaar
Locatie- en toepassingstabel

Technische gegevens van keuzeschakelaar volgens locatie en toepassing.

		Stroom-verdeelborden	Industriële distributie-borden en automatisatie-bord	Verdeel-borden (modulaire producten)	Kleine verdeel-borden	Automatisatie-kastjes	Stuur-kastjes
Stroombereik		400 tot 6300 A	40 tot 630 A	20 tot 160 A	⩽ 125 A	⩽ 40/125 A	10 tot 630 A
Basisfuncties LS-schakelaars							
Kringbesturing onder belasting		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Onderbreking		■	■	■	■	■	■
Vergrendeling van status		Zichtbare onderbreking of fysisch zichtbare onderbreking					
Vergrendeling door slot		■	■	■	■	■	■
Aanvullende functies/technische gegevens							
Maximum kortsluitniveau		20 tot 80 kA	■ I ⩽ 160 A: 15 tot 25 kA	■ I ⩽ 63 A: 15 kA	10 kA	3 tot 5 kA	■ I ⩽ 63 A: 10 kA
			■ I ⩽ 400 A: 20 tot 80 kA	■ I ⩽ 160 A: 25 kA			■ I ⩽ 630 A: 25 kA
Bedienings-karakteristieken	AC21A			■	■		
	AC22A	■	■	□	□		
	AC23		□			■	■
	AC3						■ I ⩽ 63 A
Bediening	Draai	■	■	■		■	■
	Direct, voorkant	■	□	■	■	■	□
	Voorkant, verlengd	□	□	□			■
	Zijkant, verlengd		□				■
Montage	Op plaat	■	□	□		■	□
	Symmetrische rail (45mm-punt)	□	■	■		□	
Specifieke functies							
Differentieelbeveiliging		□	□	□	□		
Andere	Uittrekbaar, hulpcontacten, uitschakelspoelen afstandsbediening	■	■	□			□
	Noodstop		□	□	□		□

Tabel K
■ *verplicht.*
□ *mogelijk.*

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van Schneider Electric schakelaar

Keuzeschakelaars

Vernieuwing en standaardisatie van het Interpact-gamma maakt deel uit van het globale Schneider Electric-aanbod.
Schneider Electric biedt zijn klanten verschillende keuzeschakelaargamma's.
De keuze hangt af van:
- de toepassing
- de bijkomende te implementeren functies (veiligheidsniveau, bedieningsgemak, enz.).

De volgende tabel geeft een overzicht van de mogelijkheden geboden door alle Schneider Electric-gamma's op basis van de bovenvermelde toepassingen.

Toepassingen / **Producten**	**Ingaande keuzeschakelaars voor**						**Lokale isolatie-schakelaars voor**
	Algemeen LS-bord 400-6300 A	Industrieel distributie-bord 400-630 A	Automatisatie-bord 400-630 A	Verdeelbord 20-160 A	Kleine verdeelborden ≤ 125 A	Automatisatie-kastjes ≤ 40/125 A	Stuurkastjes 10-630 A
Vario (Schneider Electric)						■	■
Acti 9 I/ID (modulair profiel)					■		□
Acti 9 I-NA (modulair profiel)					□		■
Interpact INS (modulair profiel)		■	□ (1)	■	■		■
NG125 NA (modulair profiel)				■	■		■
Interpact INS (industrieel)	■	■	□ (1)				■
Compact NA (industrieel)	□	■	□ (1)	□			■
Masterpact HI/HF (industrieel)	■						

Tabel L
■ *zeer veel gebruikt*
□ *tamelijk veel gebruikt.*
(1) *Tamelijk veel gebruikt maar volledig geschikt voor deze toepassingstypen.*

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van Schneider Electric schakelaar

Gamma		Vario	Acti 9				Interpact			Compact		Masterpact		
			I	I-NA	ID	NG125NA	INS	INV	IN	NA/NI		NI	HI	HF
Type toepassing	Industrieel	■		■		■	■	■	■	■		■	■	■
	Tertiair		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■
Vastklikken op DIN rail			■	■	■	■	■ (3)	■ (3)						
Hoofdfunkties	Onderbreking	■	■ (5)	■	■ (5)	■	■	■	■	■		■	■	■
	Zichtbare onderbreking	■		■		■	■	■	■	■		■	■	■
	Fysisch zichtbare onderbreking							■						
Noodstop	Manueel (7)	■					■ (4)	■ (4)						
	Afstandbed.			■ (6)	■ (6)	■ (6)				■		■	■	■
Andere functies	Differentieel				■	■ (8)				■		■ (8)	■ (8)	■ (8)
	Afstandsbediening									■		■	■	■
	zekering/ schakelaars		■											
Vast/uittrekbaar	Vast	■	■			■	■	■	■	■				
	Uittrekbaar									■		■	■	■
Gamma hulpelementen beschikbaar		■ (1)		■ (1)	■ (1)	■ (1)	■ (1)	■ (1)	■ (2)	■		■	■	
	12	■												
	16				■									
	20	■	■											
	25	■			■									
	32	■	■											
	40	■	■	■	■		■							
	63	■	■	■	■	■	■							
	80	■			■	■	■							
	100		■		■	■	■	■		■				
	125	■	■			■	■			■				
	160	■					■	■		■				
	175	■												
	250						■	■	■	■				
	320						■	■						
	400						■	■						
	500						■	■						
	630						■	■	■	■				
	800									■		■	■	■
	1000								■			■	■	■
	1250									■		■	■	■
	1600								■			■	■	■
	2000											■	■	■
	2500								■			■	■	■
	3200											■	■	■
	4000											■	■	
	5000											■	■	
	6300												■	

Tabel M

(1) OF-contact op keuzeschakelaars - OF-contact en MX-, MN-spoel op differentieelschakelaars.
(2) OF- of CAM-contact.
(3) Alleen 40 tot 160 A (modulair profiel).
(4) Specifieke INS/INV-noodstop-keuzeschakelaars.
(5) Alleen bij 40/63/100/125.
(6) Met MN-uitschakelspoelen.
(7) Geel voorpaneel/rode hendel.
(8) Gekoppeld Vigi-blok.

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Schakelaars iSW

Belangrijkste karakteristieken		iSW 20, 32 A		iSW 40 tot 125 A	
Isolatiespanning (Ui)		**Zonder signaallampje** ■ 1P: 250 V WS ■ 2P, 3P, 4P: 500 V AC	**Met signaallampje** 250 V WS	1P: 250 V WS 2P, 3P, 4P: 500 V WS	
Vervuilingsgraad		2		3	
Vermogenskring					
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		4 kV		6 kV	
Gebruiksklasse		AC - 22 A		AC - 22 A	
Toelaatbare korte duurstroom (Icw)		-		40 A, 63 A: 1260 A 100 A, 125 A: 2500 A	
Toegewezen beheerste kortsluitstroom (Inc)		3 kA conform de norm IEC/EN 60669-2-4		6 kA conform de norm IEC 60947-3	
Toegewezen inschakelvermogen bij kortsluiting		-		40 A, 63 A: 4,2 kA 100 A, 125 A: 5 kA	
Gebruik bij gelijkstroom		48 V (110 V met 2 polen in serie)			
Aanvullende karakteristieken					
Beschermingsgraad		IP40 op het voorpaneel			
Duurzaamheid (O-D)	Mechanisch	300.000 cycli		50.000 cycli	
	Elektrisch	30.000 cycli		40, 63 A iSW	20.000 cycli
				100 A iSW	10.000 cycli
				125 A iSW	2.500 cycli
Bedrijfstemperatuur		-20 °C tot +50 °C			
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +70 °C			
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve luchtvochtigheid van 95 % bij 55°C)			

Schakelaars iSW-NA

Belangrijkste karakteristieken		iSW-NA 40/63 A	80/100 A
Volgens CEI 60947-3			
Isolatiespanning (Ui)		500 V WS	
Vervuilingsgraad		3	
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		6 kV	
Gebruiksklasse		AC22A	
Toelaatbare korte duurstroom (Icw)		20 In/1s	15 In/1s
Toegewezen beheerste kortsluitstroom (Inc)		5 kÂ	
Toegewezen inschakelvermogen bij kortsluiting (Inc/IΔc)	Met iC60N/H/L	Gelijk aan inschakelvermogen van de vermogensschakelaar iC60	
	Met zekering	6000 A	
Aanvullende karakteristieken			
Beschermingsgraad	Enkel apparaat	IP20	
	Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II	
Duurzaamheid (O-F)	Elektrisch	15000 cycli	10000 cycli
	Mechanisch	20000 cycli	
Bedrijfstemperatuur		-35 °C tot +70 °C	
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +85 °C	
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve luchtvochtigheid van 95 % bij 55°C)	

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars iID

Belangrijkste karakteristieken			
Volgens IEC 60947			
Isolatiespanning (Ui)			500 V
Vervuilingsgraad			3
Toegekende stoothoudspanning (U imp)			6 kV
Toegewezen beheerste kortsluitstroom (Inc/IΔc)	Met iC60N/H/L		Gelijk aan onderbrekingsvermogen van modulaire automaat iC60
	Met zekering		10000 A
Volgens IEC/EN 61008-1			
Onderbrekings- en inschakelvermogen (Im/IΔm)			1500 A
Weerstand tegen schokstroom (8/20 µs) zonder uitschakeling	AC- en A-Types (niet selectief Ⓢ)		250 Â
	AC- en A-Types (selectief Ⓢ)		3 kÂ
	Asi-type		3 kÂ
Aanvullende karakteristieken			
Beschermingsgraad	Enkel apparaat		IP20
	Apparaat in modulaire kast		IP40 Isolatieklasse II
Duurzaamheid (O-D)	Elektrisch (AC1)	16 tot 63 A	15 000 cycli
		80 tot 100 A	10 000 cycli
	Mechanisch		20 000 cycli
Bedrijfstemperatuur	AC-type		-5 °C tot +60 °C
	A- en Asi-types		-25 °C tot +60 °C
Opslagtemperatuur			-40 °C tot +85 °C

Differentieelschakelaars ID 125A (Type A en Asi)

Elektrische karakteristieken		
Isolatiespanning (Ui)		2P: 230 V WS
		4P: 400 V WS
Toegekend differentieel inschakel- en onderbrekingsvermogen (Im / IΔm)		1250 A
Immuniteit voor storingen		Beveiligd tegen ongewenste uitschakelingen te wijten aan blikseminslagen, bediening van apparatuur op het net
	Geen uitschakeling op een stroomgolf van (8/20 µs)	Type AC en A (niet selectief Ⓢ): 250 Â
		Type Asi (niet selectief Ⓢ): 3 kÂ
		Type AC, A en Asi (selectief Ⓢ): 3 kÂ
Toegewezen conditionele kortsluitstroom		10 000 A met FU 125 A gG
Duurzaamheid (O-D)		
Elektrisch		> 2 000 cycli
Mechanisch		> 5 000 cycli
Andere karakteristieken		
Beschermingsgraad		IP40 aan de voorzijde
		IP20 bij de klemmen
		IP40 met schroefdopjes
Vervuilingsgraad		3
Isolatieklasse		Klasse 2 aan de voorzijde
Bedrijfstemperatuur		Type AC: -5 °C tot +60 °C
		Type A en Asi: -25 °C tot +60 °C
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +60 °C
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve luchtvochtigheid van 95 % bij 55 °C)
Hoogte		Geen declassering tot 2000 m

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars ID 125A (Type B)

Elektrische karakteristieken		
Gebruiksspanning (Ue)		230/400 V WS, +10 %, -15 %
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		4 kV
Toegekend differentieel inschakel- en onderbrekings-vermogen (Im = IΔm) volgens IEC 61008	25/40 A	500 A minimaal
	63/80 A	800 A minimaal
	125 A	1250 A minimaal
Immuniteit voor storingen		Beveiligd tegen ongewenste uitschakelingen te wijten aan blikseminslagen, bediening van apparatuur op het net
	Geen uitschakeling in reactie op een stroomgolf van (8/20 µs)	Direct werkend: 250 Â
		Selectief Ⓢ: 3 kÂ
Uitschakeltijd:		IΔn: ⩽ 300 ms
		5IΔn: ⩽ 40 ms
Toegewezen conditionele kortsluitstroom	25/40 A	10 000 A met FU 80 A gG
	63 A	10 000 A met FU 100 A gG
	80/125 A	10 000 A met FU 125 A gG
Duurzaamheid (O-G)		
Elektrisch		> 2 000 cycli
Mechanisch		> 5 000 cycli
Andere karakteristieken		
Beschermingsgraad		IP40 aan voorzijde:
		IP20 bij de klemmen
		IP40 met schroefdopjes
Vervuilingsgraad		3
Isolatieklasse		Klasse 2 aan de voorzijde
Bedrijfstemperatuur		-25 °C tot +40 °C
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +60 °C
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve luchtvochtigheid van 95 % bij 55 °C)
Hoogte		Geen declassering tot 2000 m

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars RED

Gemeenschappelijke karakteristieken	
Voeding	Langs boven of langs onder
Gebruiksspanning (Ue)	230 V WS, +10 %, -15 %
Gebruiksfrequentie	50 Hz
Gebruiksstroom (In)	25, 40, 63 A
Stoothoudspanning (Uimp)	4 kV
Isolatiespanning (Ui)	500 V
Immuniteitsniveau in golf 8/20 µs	250 Â
Tropenvastheid	Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid 95% bij 55 °C)
Gebruikstemperatuur	-5 °C tot +40 °C
Opslagtemperatuur	-20°C tot +60 °C
Massa (g)	350
Beschermingsklasse	IP20 bij de klemmen
Aansluiting met kooiklem	Met bovenstuk soepele kabel 25 mm^2 of stijve kabel 35 mm^2
Montage	Op DIN-rail

Karakteristieken differentieelschakelaar	
Conformiteit met de normen	CEI 61008, EN 61008
In- en uitschakelvermogen, toegekend differentieel (I∆m=Im)	630 A
Uitschakelvermogen, in combinatie met beveiligingsinrichting	6000 A (gL 63 A)
Uitschakeltijd	I∆n: ⩽ 300 ms 5I∆n: ⩽ 40 ms
Kortsluitvastheid (I∆c = Inc)	Zie coördinatietabel beveiligingsschakelaar of zekering met REDs type A
Aantal cycli (O-F)	Mechanisch 1 000
Uitschakelvoorzieningen met vaste gevoeligheden voor alle kalibers	Directe werkende uitschakelvoorziening
Min. werkingsspanning voor de testknop	100 V

Karakteristieken resetknop	
Max. duur van een resetcyclus	90 sec.
Aantal resetbewerkingen	15/uur
Maximum aantal opeenvolgende resetpogingen (als er geen aardsluiting is)	3
Minimuminterval tussen 2 uitschakelingen	180 sec.
Controle op de aanwezigheid van een isolatiefout	Ja
Reset in geval van een kortstondige isolatiefout	Ja
Stopzetten van de resetcyclus bij een isolatiefout	Ja

Signalering	
Signalering van de RED-status	Mechanisch: met hendel met 2 standen O-I (open-gesloten) Elektrisch: met 1 rode led op voorzijde

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars REDs

	2P	4P
Gemeenschappelijke karakteristieken		
Gebruiksspanning (Ue)	Langs boven of langs onder	
Gebruiksfrequentie	230 V WS	400 V WS
Gebruiksstroom (In)	50 Hz	
Stoothoudspanning (Uimp)	25, 40, 63 A	25, 40, 63, 100 A
Isolatiespanning (Ui)	4 kV	
Immuniteitsniveau in golf 8/20 µs	500 V	
Tropenvastheid	250 Â	
Gebruikstemperatuur	Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid 95% bij 55 °C)	
Opslagtemperatuur	-5 °C tot +40 °C	
Massa (g)	-20 °C tot +60 °C	
Beschermingsklasse	360	250/40 A: 670
		63 A, 30 mA: 720
		63 A, 300 mA: 680
		100 A: 700
Aansluiting met kooiklem met bovenstuk	IP20 bij de klemmen	
Montage	Soepele kabel 25 mm² of stijve kabel 35 mm²	
Voeding	Op DIN-rail	
Karakteristieken differentieelschakelaar		
Conformiteit met de normen	CEI 61008, EN 61008	
In- en uitschakelvermogen, toegekend differentieel (IΔm=Im)	25, 40, 63 A: 630 A	25, 40, 63 A: 630 A 100 A: 1000 A
Uitschakelvermogen, in combinatie met beveiligingsinrichting	6000 A (gL 63 A)	25, 40, 63 A: 10 000 A (gL 80 A) 100 A: 10 000 A (gL 100 A)
Uitschakeltijd	IΔn: y 300 ms 5IΔn: y 40 ms	
Kortsluitvastheid (IΔc = Inc)	Zie coördinatietabel beveiligingsschakelaar of zekering met REDs type A	
Aantal cycli (O-F)	1 000	4 000
Uitschakelvoorzieningen met vaste gevoeligheden voor alle kalibers	Directe werkende uitschakelvoorziening	
Karakteristieken resetknop		
Max. duur van een resetcyclus	90 s	< 10 s
Aantal resetbewerkingen	15/uur	
Maximum aantal opeenvolgende resetpogingen (als er geen aardsluiting is)	3	
Minimuminterval tussen 2 uitschakelingen	180 s	30 s
Controle op de aanwezigheid van een isolatiefout	Ja	
Reset in geval van een kortstondige isolatiefout	Ja	
Stopzetten van de resetcyclus bij een isolatiefout	Ja, gedurende 15 minuten	
Signalering		
Signalering van de REDs-status	Mechanisch: met hendel met 2 standen O-I (open-gesloten) Elektrisch: met 2 lampjes aan de voorzijde: Links: rode led Rechts: groene led Op afstand: met 1 ingebouwd hulpcontact	
Karakteristieken van het hulpcontact		
Gebruiksspanning (Ue)	5...230 V WS/GS	230 V WS/30 V GS
Isolatiespanning (Ui)	350 V	500 V
Gebruiksstroom (In)	Min.: 0,6 mA	
	Max.: 100 mA, cos φ = 1	max.: 0,4 A WS/1,5 A GS
Type	Configureerbaar: NO of NC	NO en NC
	of intermitterend 1 Hz	
Aansluiting met kooiklemmen	Max. soepele of massieve kabel: 2,5 mm²	

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars REDtest

Gemeenschappelijke karakteristieken	
Voeding	Uitsluitend langs boven
Gebruiksspanning (Ue)	230 V WS, +10 %, -15 %
Gebruiksfrequentie	50 Hz
Gebruiksstroom (In)	25, 40 A
Stoothoudspanning (Uimp)	4 kV
Isolatiespanning (Ui)	500 V
Immuniteitsniveau in golf 8/20 µs	250 Â
Tropenvastheid	Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid 95% bij 55 °C)
Gebruikstemperatuur	-5 °C tot +40 °C
Opslagtemperatuur	-20 °C tot +60 °C
Massa (g)	370
Beschermingsklasse	IP20 bij de klemmen
Aansluiting met kooiklem met bovenstuk	Soepele kabel 25 mm^2 of stijve kabel 35 mm^2
Montage	Op DIN-rail

Karakteristieken differentieelschakelaar	
conformiteit met de normen	CEI 61008, EN 61008
in- en uitschakelvermogen, toegekend differentieel (IΔm=Im)	630 A
uitschakelvermogen, in combinatie met beveiligingsinrichting	6000 A (gL 63 A)
uitschakeltijd	IΔn: ⩽ 300 ms 5IΔn: ⩽ 40 ms
kortsluitvastheid (IΔc = Inc)	Zie coördinatietabel beveiligingsschakelaar of zekering met REDtest type A
aantal cycli (O-F)	Mechanisch: 1 000
uitschakelvoorzieningen met vaste gevoeligheden voor alle kalibers	Directe werkende uitschakelvoorziening
min. werkingsspanning voor de testknop	195 V

Karakteristieken Autotest en resetknop	
Autotest	
Automatisch test	Ja, zonder voedingsonderbreking
Max. duur van de Autotest-cyclus	< 5 minuten
Resetknop	
Max. duur van een resetcyclus	90 s
Aantal resetbewerkingen	15/uur
Maximum aantal opeenvolgende resetpogingen (als er geen aardsluiting is)	3
Minimuminterval tussen 2 uitschakelingen	180 sec.
Controle op de aanwezigheid van een isolatiefout	Ja
Reset in geval van een kortstondige isolatiefout	Ja
Stopzetten van de resetcyclus bij een isolatiefout	Ja

Signalering	
Signalering van de REDtest-status	Mechanisch: met hendel met 2 standen O-I (open-gesloten) Elektrisch: met 2 lampjes aan de voorzijde: Links: rode/gele led Rechts: groene led Op afstand: met 1 ingebouwd hulpcontact

Karakteristieken van het hulpcontact	
Gebruiksspanning (Ue)	12...230 V WS
Isolatiespanning (Ui)	600 V
Gebruiksstroom (In)	Min.: 0,6 mA Max.: 100 mA, cos φ = 1
Type	Configureerbaar: afwisselend 1 Hz of NO
Aansluiting met kooiklemmen	Max. soepele of massieve kabel: 2,5 mm^2

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS80



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS160



Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop Interpact INS160

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS40 tot 160

Aantal polen			
Elektrische karakteristieken zoals gedefinieerd door de normen IEC 60947-1 / 60947-3 en			
Conventionele thermische stroom (A)	**Ith**	van 60 °C	
Conventionele thermische stroom in de kast	**Ithe**	van 60 °C	
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	WS 50/60 Hz	
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**		
Nominale bedrijfsspanning (V)	**Ue**	WS 50/60 Hz	
		GS	
Nominale bedrijfsspanning AC20 en DC20 (V)		WS 50/60 Hz	
Nominale gebruiksstroom (A)	**Ie**	**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			380-415 V
			440-480 V (1)
			500 V
			660-690 V
		Elektrisch GS	
			125 V (2P in serie)
			250 V (4P in serie)
Nominaal bedrijfsvermogen AC23 (kW)		**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			230 V (NEMA)
			380-415 V
			440 V
			480 V (NEMA)
			500-525 V
			660-690 V
Nominaal bedrijf		Ononderbroken bedrijf	
		Intermitterend bedrijf	
Sluitingsvermogen bij kortsluiting	**Icm (kA-piek)**	min. (enkele lastschakelaar-scheidingsschakelaar)	
		max. (met stroomopwaartse vermogensschakelaar voor de beveiliging)	
Toelaatbare korte-duurstroom	**Icw (A rms)**	1s	
		3 s	
		20 s	
		30 s	
Scheidingsvermogen			
Duurzaamheid (categorie A) (cycli O - C-O)			Mechanisch
		Elektrisch WS	**50/60 Hz**
			220-240 V
			380-415 V
			440 V
			500 V
			690 V
		Elektrisch GS	
			250 V
Indicatie contact positief			
Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop			
Vervuilingsgraad			

	INS40		INS63		INS80		INS100		INS125		INS160	
	3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4	
EN 60947-1 / 60947-3												
	40		63		80		100		125		160	
	40		63		80		100		125		160	
	690		690		690		750		750		750	
	8		8		8		8		8		8	
	500		500		500		690		690		690	
	250		250		250		250		250		250	
	690		690		690		750		750		750	
	AC22A	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**
	40	40	63	63	80	80	100	100	125	125	160	160
	40	40	63	63	80	72	100	100	125	125	160	160
	40	40	63	63	80	63	100	100	125	125	160	160
	40	32	63	40	80	40	100	100	125	125	160	160
	–	–	–	–	–	–	100	63	125	80	160	100
	DC22A	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**
	40	40	63	63	80	80	100	100	125	125	160	160
	40	40	63	63	80	80	100	100	125	125	160	160
	11		15		22		22		37		45	
	7.5		15		15		22		37		45	
	20		30		37		45		55		75	
	22		30		37		55		55		90	
	22		30		30		55		75		90	
	18.5		22		22		55		75		110	
	–		–		–		55		75		90	
	■		■		■		■		■		■	
	klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %	
	15		15		15		20		20		20	
	75		75		75		154		154		154	
	3000		3000		3000		5500		5500		5500	
	1730		1730		1730		3175		3175		3175	
	670		670		670		1230		1230		1230	
	550		550		550		1000		1000		1000	
	■		■		■		■		■		■	
	20000		20000		20000		15000		15000		15000	
	AC22A	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	–	–	–	–	–	–	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	DC22A	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	■		■		■		■		■		■	
	■		■		■		■		■		■	
	III		III		III		III		III		III	

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS40 tot 160

Installatie	
Vast, vooraansluiting	
Vast, achteraansluiting	
Op symmetrische rails	
Op een basisplaat	
Aansluiting	
Met kabels	op de klemmen voor blanke kabels
Met kabels met kabelschoenen	rechtstreeks op de klemmen
Platte rails	rechtstreeks op de klemmen
	op de aansluitverbreders
Hulpapparatuur voor indicatie en meting	
Hulpcontacten	
Controle, vergrendeling en onderlinge vergrendeling	
Controle	Frontale, directe draaihendel
	Frontale, verlengde draaihendel
	Frontale, verlengde draaihendel
	Frontale, verlengde draaihendel
Vergrendeling	met hangslot
Onderlinge vergrendeling	mechanisch
Compleet geheel normaal/noodomschakelaar	
Inschakelkoppel (Nm) (typische waarde voor 3/4 polen met frontale hendel)	
Installatie- en aansluittoebehoren	
Klemmen voor blanke kabel	
Afdekplaten voor klemmen	
Klemmenkap	
Fasescheider	
Aantrekkoppel voor elektrische aansluitingen (Nm)	
Afmetingen en gewicht	
Afmetingen H x B x D (mm)	3 polen/4 polen
Gewicht bij benadering (kg)	3 polen
	4 polen
Afmetingen van de kast voor Ithe	
	H x B x D (mm)

	INS40	INS63	INS80	INS100	INS125	INS160
	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	■	■	■
	■	■	■	–	–	–
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	■	■	■
	–	–	–	■	■	■
	–	–	–	–	–	–
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	■	■	■
	0.7 < C < 1.3	0.7 < C < 1.3	0.7 < C < 1.3	1.4 < C < 2	1.4 < C < 2	1.4 < C < 2
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	8	8	8	8	8	8
	81 x 90 x 79	81 x 90 x 79	81 x 90 x 79	100 x 135 x 79	100 x 135 x 79	100 x 135 x 79
	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8
	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9
	190 x 115 x 55	190 x 115 x 55	190 x 115 x 55	260 x 160 x 55	260 x 160 x 55	260 x 160 x 55

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS250



Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop Interpact INS250



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS400



Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop Interpact INS400

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS250-100 tot 630

Aantal polen			
Elektrische kararkteristieken zoals gedefinieerd door de normen IEC 60947-1 / 60947-3 en			
Conventionele thermische stroom (A)	**Ith**	van 60 °C	
Conventionele thermische stroom in de kast	**Ithe**	van 60 °C	
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	WS 50/60 Hz	
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**		
Nominale bedrijfsspanning (V)	**Ue**	WS 50/60 Hz	
		GS	
Nominale bedrijfsspanning AC20 en DC20 (V)		WS 50/60 Hz	
Nominale gebruiksstroom (A)	**Ie**	**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			380-415 V
			440-480 V (1)
			500-525 V
			660-690 V
		Elektrisch GS	
			125 V (2P in serie)
			250 V (4P in serie)
Nominaal bedrijfsvermogen AC23 (kW)		**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			230 V (NEMA)
			380-415 V
			440 V
			480 V (NEMA)
			500-525 V
			660-690 V
Nominaal bedrijf		Ononderbroken bedrijf	
		Intermitterend bedrijf	
Sluitingsvermogen bij kortsluiting	**Icm (kA crête)**	min. (enkele lastschakelaar-scheidingsschakelaar)	
		max. (met stroomopwaartse vermogensschakelaar voor de beveiliging)	
Toelaatbare korte-duurstroom	**Icw (A rms)**	1s	
		3 s	
		20 s	
		30 s	
Scheidingsvermogen			
Duurzaamheid (categorie A) (cycli O - C-O)		Mechanisch	
		Elektrisch WS	**50/60 Hz**
			440 V
			500 V
			690 V
		Elektrisch GS	
			250 V
Indicatie contact positief			
Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop			
Vervuilingsgraad			

(1) *Geschikt voor 480 V NEMA.*
(2) *550 A (DC).*

	INS250-100		INS250-160		INS250-200		INS250		INS320		INS400		INS500		INS630		
	3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		3, 4		
EN 60947-1 / 60947-3																	
	100		160		200		250		320		400		500		630		
	100		160		200		250		320		400		500		630 (2)		
	750		750		750		750		750		750		750		750		
	8		8		8		8		8		8		8		8		
	690		690		690		690		690		690		690		690		
	250		250		250		250		250		250		250		250		
	750		750		750		750		750		750		750		750		
	AC22A	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	630	630	
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	630	630	
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	630	630	
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	630	630	
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	630	630	
	DC22A	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC23 B**
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	550	550	630
	100	100	160	160	200	200	250	250	320	320	400	400	500	500	550	550	630
	22		45		55		75		90		110		132		200		
	22		45		55		75		90		110		150		200		
	45		75		90		132		160		200		250		315		
	55		90		110		150		185		220		250		400		
	55		90		110		150		185		220		250		375		
	55		110		132		160		220		250		355		400		
	55		90		160		210		250		400		500		560		
	■		■		■		■		■		■		■		■		
	klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		klasse 120 - 60 %		
	30		30		30		30		50		50		50		50		
	330		330		330		330		330		330		330		330		
	8500		8500		8500		8500		20000		20000		20000		20000		
	4900		4900		4900		4900		11500		11500		11500		11500		
	2200		2200		2200		2200		4900		4900		4900		4900		
	1800		1800		1800		1800		4000		4000		4000		4000		
	■		■		■		■		■		■		■		■		
	15000		15000		15000		15000		10000		10000		10000		10000		
	AC22A	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC22A**	**AC23A**	
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
	DC22A	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC23A**		**DC23A**		**DC23A**		**DC23A**	**DC23 B**	
	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1000		1000		1000		1000	200	
	■		■		■		■		■		■		■		■		
	■		■		■		■		■		■		■		■		
	III		III		III		III		III		III		III		III		

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS250-100 tot 630

Installatie	
Vast, vooraansluiting	
Vast, achteraansluiting	
Op symmetrische rails	
Aansluiting	
Met kabels	op de klemmen voor blanke kabels
Met kabels met kabelschoenen	rechtstreeks op de klemmen
	op de aansluitverbreders
Platte rails	rechtstreeks op de klemmen
	op de aansluitverbreders
Gekantelde rails	op bijkomende verticale aansluitvlakken
Hulpapparatuur voor indicatie en meting	
Hulpcontacten	
Melder aanwezigheid spanning	
Module stroomtransformator	
Module ampèremeter	
Controle, vergrendeling en onderlinge vergrendeling	
Controle	Frontale, directe draaihendel
	Frontale, verlengde draaihendel
	Laterale, directe draaihendel
	Laterale, verlengde draaihendel
Vergrendeling	met slot
	met hangslot
Onderlinge vergrendeling	met slot
	mechanisch
Compleet geheel normaal/noodomschakelaar	
Inschakelkoppel (Nm) (typische waarde voor 3/4 polen met frontale hendel)	
Installatie- en aansluittoebehoren	
Klemmen voor blanke kabel	
Verbindingsklemmen achter	
Verlengstukken van de aansluitklemmen	
Aansluitverbreders	
Monoblok aansluitverbreder	
Klemmenkap	
Fasescheider	
Kaders frontpaneel	
Koppelingstoebehoren	
Aantrekkoppel voor elektrische aansluitingen (Nm)	
Afmetingen en gewicht	
Afmetingen H x B x D (mm)	3 polen / 4 polen
Gewicht bij benadering (kg)	3 polen
	4 polen
Afmetingen van de kast voor Ithe	
	H x B x D (mm)

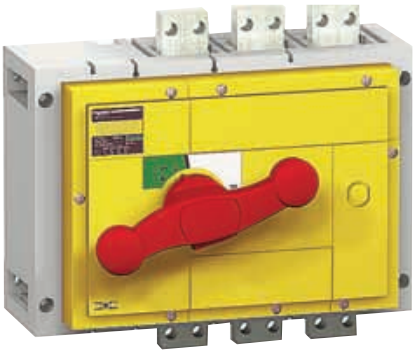
	INS250-160	INS250-200	INS250	INS320	INS400	INS500	INS630
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	–	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	–	–	–
	■	■	■	■	–	–	–
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	5 < C < 6.2	5 < C < 6.2	5 < C < 6.2	5 < C < 6.2	13.5 < C < 16.5	13.5 < C < 16.5	13.5 < C < 16.5
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	–	–	–
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
	15	15	15	15	50	50	50
	136 x 140 x 131	136 x 140 x 131	136 x 140 x 131	136 x 140 x 131	205 x 185 x 160	205 x 185 x 160	205 x 185 x 160
	2	2	2	2	4.6	4.6	4.6
	2.2	2.2	2.2	2.2	4.9	4.9	4.9
	400 x 300 x 200	400 x 300 x 200	400 x 300 x 200	400 x 300 x 200	600 x 400 x 200	600 x 400 x 200	600 x 400 x 2000

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS1600



Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop



Lastscheider-scheidingsschakelaar Interpact INS2500

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS800 tot 2500

Aantal polen			
Elektrische karakteristieken zoals bepaald door de normen IEC 60947-1 / 60947-3 en EN 60947-1 /			
Conventionele thermische stroom (A)	**Ith**	van 60 °C	
Conventionele thermische stroom in de kast	**Ithe**	van 60 °C	
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	WS 50/60 Hz	
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**		
Nominale bedrijfsspanning (V)	**Ue**	WS 50/60 Hz	
		GS	
Nominale bedrijfsspanning AC20 en DC20 (V)			
Nominale gebruiksstroom (A)	**Ie**	**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			380-415 V
			440-480 V (1)
			500-525 V
			660-690 V
		Elektrisch GS	
			125 V / (2P in serie)
			250 V / (4P in serie)
Nominaal bedrijfsvermogen AC23 (kW)		**Elektrisch WS**	**50/60 Hz**
			220-240 V
			230 V (NEMA)
			380-415 V
			440 V
			480 V (NEMA)
			500-525 V
			660-690 V
Nominaal bedrijf		Ononderbroken bedrijf	
		Intermitterend bedrijf	
Sluitingsvermogen bij kortsluiting	**Icm (kA-piek)**	min. (enkele lastschakelaar-scheidingsschakelaar)	
		max. (met stroomopwaartse vermogensschakelaar voor de beveiliging)	
Toelaatbare korte-duurstroom	**Icw (A rms)**	0.5 s	
		1 s	
		3 s	
		20 s	
		30 s	
Scheidingsvermogen			
Duurzaamheid (categorie A) (cycli O - C-O)		Mechanisch	
		Elektrisch WS	**50/60 Hz**
			220-240 V
			380-415 V
			440-480 V (1)
			500-525 V
			660-690 V
		Elektrisch GS	
			125 V / 2 polen
			250 V / 4 polen
Indicatie contact positief			
Lastschakelaar-scheidingsschakelaar voor noodstop			
Vervuilingsgraad			

(1) *Geschikt voor 480 V NEMA.*
(2) *Enkel voor verticale railstellen; zie de grafiek van de belastingsreductie in "Aanbeveling" voor de horizontale railstellen.*

	INS800			INS1000			INS1250			INS1600			INS2000			INS2500		
	3, 4			3, 4			3, 4			3, 4			3, 4			3, 4		
60947-3																		
	800			1000			1250			1600 (2)			2000			2500		
	800			1000			1250			1600 (2)			2000			2500		
	1000			1000			1000			1000			1000			1000		
	12			12			12			12			12			12		
	690			690			690			690			690			690		
	750			750			750			750			750			750		
	800			800			800			800			800			800		
	AC21A	**AC22A**	**AC23A**	**AC21A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC21A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC21B**	**AC22B**	**AC23A**	**AC21B**	**AC22B**	**AC23B**	**AC21B**	**AC22B**	**AC23B**
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1250	2000	2000	–	2500	2500	–
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1250	2000	2000	–	2500	2500	–
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1250	2000	2000	–	2500	2500	–
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1250	2000	2000	–	2500	2500	–
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1250	2000	2000	–	2500	2500	–
	DC21A	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21B**	**DC22B**	**DC23B**	**DC21B**	**DC22B**	**DC23B**
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1600	2000	2000	–	2500	2500	–
	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1250	1600	1600	1600	2000	2000	–	2500	2500	–
	250			315			400			400			–			–		
	220			250			375			375			–			–		
	400			560			710			710			–			–		
	500			630			800			800			–			–		
	500			600			750			750			–			–		
	560			710			900			900			–			–		
	710			900			900			900			–			–		
	■			■			■			■			■			■		
	klasse 120 - 60 %			klasse 120 - 60 %			klasse 120 - 60 %			klasse 120 - 60 %			klasse 120 - 60 %			klasse 120 - 60 %		
	105			105			105			105			105			105		
	330			330			105			105			105			105		
	50			50			50			50			50			50		
	35			35			35			35			50			50		
	20			20			20			20			30			30		
	10			10			10			10			13			13		
	8			8			8			8			11			11		
	■			■			■			■			■			■		
	3000			3000			3000			3000			3000			3000		
	AC21A	**AC22A**	**AC23A**	**AC21A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC21A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC21A**	**AC22A**	**AC23A**	**AC21B**	**AC22B**		**AC21B**	**AC22B**	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	DC21A	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21A**	**DC22A**	**DC23A**	**DC21B**	**DC22B**		**DC21B**	**DC22B**	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	100	100		100	100	
	■			■			■			■			■			■		
	■			■			■			■			–			–		
	III			III			III			III			III			III		

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS800 tot 2500

Installatie	
Vast, vooraansluiting	
Vast, achteraansluiting	
Op een basisplaat	
Aansluiting	
Met kabels met kabelschoenen	rechtstreeks op de klemmen
	op bijkomende verticale aansluitvlakken via kabelrijen
Platte rails	rechtstreeks op de klemmen
	op de aansluitverbreders
Gekantelde rails	op bijkomende verticale aansluitvlakken
Hulpapparatuur voor indicatie en meting	
Hulpcontacten	
Controle, vergrendeling en onderlinge vergrendeling	
Controle	frontale, directe draaihendel
	frontale, verlengde draaihendel
Vergrendeling	met slot
	met hangslot
Onderlinge vergrendeling	met slot
Inschakelkoppel (Nm) (typische waarde voor 3/4 polen met frontale hendel)	
Installatie- en aansluittoebehoren	
Verlengstukken van de aansluitklemmen	
Aansluitverbreders	
Monoblok aansluitverbreder	
Klemmenkap	
Afdekplaten voor klemmen	
Fasescheider	
Kaders frontpaneel	
Aantrekkoppel voor elektrische aansluitingen (Nm)	
Afmetingen en gewicht	
Afmetingen H x B x D (mm)	3 polen
	4 polen
Gewicht bij benadering (kg)	3 polen
	4 polen

	INS800	INS1000	INS1250	INS1600	INS2000	INS2500
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	–	■	■
	■	■	■	■	–	–
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	–	–
	■	■	■	■	–	–
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	30	30	30	30	60	60
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■
	50	50	50	50	50	50
	3300 x 340 x 198	300 x 340 x 198	300 x 340 x 198	300 x 340 x 198	440 x 347.5 x 320	440 x 347.5 x 320
	300 x 410 x 198	300 x 410 x 198	300 x 410 x 198	300 x 410 x 198	440 x 462.5 x 320	440 x 462.5 x 320
	14	14	14	14	35	35
	18	18	18	18	45	45

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars

Een stroomopwaartse beveiliging is verplicht conform de installatienormen. Dankzij een losser met hoge magnetische drempel zijn de Compact NSX100 tot 630 NA echter zelfbeveiligd.



Compact NSX100 tot 250 NA.



Compact NSX400 tot 630 NA.

Lastschakelaar Compact NSX100 tot 630NA

Gemeenschappelijke karakteristieken

Toegekende spanningen				
isolatiespanning (V)	**Ui**			800
stoothoudspanning (kV)	**Uimp**			8
gebruiksspanning (V)	**Ue**		WS 50/60 Hz	690
Scheidingsvermogen			**IEC/EN 60947-3**	**ja**
Gebruikscategorie		AC 22 A/AC 23 A - DC 22 A/DC 23 A		
Vervuilingsgraad			**IEC 60664-1**	**3**

Schakelaars

Elektrische karakteristieken volgens IEC 60947-3 en EN 60947-3				
Conventionele thermische stroom (A)	**Ith 60 °C**			
Aantal polen				
Toegekende gebruiksstroom (A) volgens gebruikscategorie	**Ie**	WS 50/60 Hz		
			220/240 V	
			380/415 V	
			440/480 V (2)	
			500/525 V	
			660/690 V	
		GS		
			250 V (1 pool)	
			500 V (2 polen in serie)	
			750 V (3 polen in serie)	
Sluitingsvermogen (kApiek) bij kortsluiting	**Icm**	min. (enkel lastschakelaar)		
		max. (met stroomopwaartse beveiliging door onderbreker)		
Toelaatbare korte-duurstroom (A eff)	**Icw**	gedurende	1 s	
			3 s	
			20 s	
Duurzaamheid (cycli C-O)	mechanisch			
	elektrisch	WS		
			440 V	In/2
				In
			690 V	In/2
				In
		GS	250 V (1 pool)	In/2
			et 500 V (2 polen in serie)	In
Duidelijk zichtbare onderbreking				
Vervuilingsgraad				
Beveiligingen				
Bijkomende differentieelbeveiliging	met Vigi-element			
	met gecombineerde Vigirex-relais			
Bijkomende hulpapparatuur voor signalering en bediening				
Signalisatiecontacten				
Uitschakelspoelen	stroom MX			
	minimumspanning MN			
Melder aanwezigheid spanning				
Stroomtransformatorblok				
Ampèremeterblok				
Isolatiebewakingsblok				
Communicatie op afstand met bus				
Signalering van de statussen van het apparaat				
Bediening op afstand van het apparaat				
Tellers van het aantal bedieningen				
Installatie / aansluitingen				
Afmetingen (mm)	vast, vooraansluiting		2/3P	
B x H x D			4P	
Gewicht (kg)	vast, vooraansluiting		3P	
			4P	
Normaal/noodomschakelingen (zie hoofdstuk normaal /noodomschakelingen)				
Manuele normaal/noodomschakelaars				
Afstandsbediende of automatische normaal/noodomschakelaars				

(1) 2P in 3P-kast.
(2) Geschikt voor 480 V NEMA.

Gemeenschappelijke karakteristieken

Bediening			
	Manueel	door middel van een krukhendel	■
		draaiend, standaard of verlengd	■
	Elektrisch	met afstandsbediening	■
Versies			
	Vast		■
	Uittrekbaar	op sokkel	■
		op chassis	■

	NSX100NA	NSX160NA	NSX250NA	NSX400NA	NSX630NA
	100	**160**	**250**	**400**	**630**
	2 (1), 3, 4	2 (1), 3, 4	2 (1), 3, 4	3, 4	3, 4
	AC22A / AC23A	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**
	100	160	250	400	630
	100	160	250	400	630
	100	160	250	400	630
	100	160	250	400	630
	100	160	250	400	630
	DC22A / DC23A	**DC22A / DC23A**	**DC22A / DC23A**	**DC22A / DC23A**	**DC22A / DC23A**
	100	160	250	-	-
	100	160	250	-	-
	100	160	250	-	-
	2,6	3,6	4,9	7,1	8,5
	330	330	330	330	330
	1800	2500	3500	5000	6000
	1800	2500	3500	5000	6000
	690	960	1350	1930	2320
	50000	40000	20000	15000	15000
	AC22A / AC23A	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**	**AC22A / AC23A**
	35000	30000	15000	10000	6000
	20000	15000	7500	5000	3000
	15000	10000	6000	5000	3000
	8000	5000	3000	2500	1500
	10000	10000	10000	-	-
	5000	5000	5000	-	-
	■	■	■	■	■
	III	III	III	III	III
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	■			■	
	105 x 161 x 86			140 x 255 x 110	
	140 x 161 x 86			185 x 255 x 110	
	1,5 tot 1,8			5,2	
	2,0 tot 2,2			6,8	
	■			■	
	■			■	

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars



Lastschakelaar Compact NS800 tot 1600NA

Gemeenschappelijke karakteristieken

Aantal polen		
Toegekende isolatiespanning (V) Ui		
Toegekende stoothoudspanning (kV) Uimp		
Toegekende gebruiksspanning (V) Ue		WS 50/60 Hz
		GS
Scheidingsvermogen IEC 60947-3		
Vervuilingsgraad IEC 60664-1		
Karakteristieken van vermogensschakelaar volgens IEC 60947-3		
Toegekende gebruiksstroom (A) Ie		
	WS 50/60 Hz	
		220/240 V
		380/415 V
		440/480 V(1)
		500/525 V
		660/690 V
Toegekende toelaatbare korte-duurstroom (kA eff) Icw		
		0,5 s
		1 s
		20 s
Toegekend sluitingsvermogen bij kortsluiting (kA-piek) Icm		
	Min. (enkele schakelaar)	
	Max. (met bescherming stroomopwaarts met vermogensschakelaar)	
Duurzaamheid (cycli G-O)		
	Mechanisch	
	Elektrisch WS	AC22A 500 V
		AC23A 440 V
Bescherming		
Bijkomende differentieelbeveiliging met relais Vigirex		
Signalisatiehulpapparatuur en aanvullende bediening		
Signalisatiecontacten		
Uitschakelspoelen		
met stroom MX		
met spanningsuitzending MN		
Communicatie op afstand met bus		
Signalering van de status van het apparaat		
Bediening op afstand van het apparaat		
Installatie / aansluiting		
Afmetingen		3 vaste polen
H x B x D (mm)		4 vaste polen
Gewicht (kg)		3 vaste polen
		4 vaste polen
Normaal/noodomschakelaars		
Manuele normaal/noodomschakelaars		

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

	3p/4p	3p/4p	3p/4p	3p/4p
	750	750	750	750
	8	8	8	8
	660	660	660	660
	500	500	500	500
	■	■	■	■
	III	III	III	III
	NS800	**NS1000**	**NS1250**	**NS1600**
	AC22A AC23	AC22A AC23	AC22A AC23	AC22A AC23
	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
	800 800	1000 1000	1250 1250	1600 1600
	25	25	25	25
	17	17	17	17
	4	4	4	4
	50	50	50	50
	330	330	330	330
	10000	10000	10000	10000
	2000	2000	2000	1000
	2000	2000	2000	1000
	■	■	■	■
	■	■	■	■
	■	■	■	■
	■	■	■	■
	■	■	■	■
	■	■	■	■
	327 x 210 x 147	327 x 210 x 147	327 x 210 x 147	327 x 210 x 147
	327 x 280 x 147	327 x 280 x 147	327 x 280 x 147	327 x 280 x 147
	14	14	14	14
	18	18	18	18
	■	■	■	■

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars



Lastschakelaar Masterpact NT800 tot 1600

Gemeenschappelijke karakteristieken

Aantal polen		3 / 4
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	1000/1250
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**	12
Toegekende gebruiksspanning (V WS 50/60 Hz)	**Ue**	690 / 1000V
Scheidingsvermogen	**IEC 60947-2**	
Vervuilingsgraad	**IEC 60664-1**	3

Schakelaars

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens IEC 60947-2		
Toegekende stroom (A)	**In**	bij 40°C / 50°C**
Kaliber van d 4de pool (A)		
Kaliber van de opnemers (A)		
Type vermogensschakelaar		
Ultiem onderbrekingsvermogen (kA eff)	**Icu**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1000 V
Toegekend bedrijfsuitschakelvermogen (kA eff)	**Ics**	% Icu
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Elektrodynamisch houdvermogen (kA-piek)		
Geïntegreerde ogenblikkelijke beveiliging (kA-piek ±10%)		
Toegekend inschakelvermogen (kAp-iek)	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1000 V
Onderbrekingstijd (ms)		
Sluitingstijd (ms)		

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens NEMA AB1	
Onderbrekingsvermogen (kA)	240 V
V WS 50/60 Hz	480 V
	600 V

Karakteristieken van de lastschakelaars volgens IEC 60947-3		
Type lastschakelaar	**HA**	
Toegekend inschakelvermogen (kA-piek)	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		500/690 V
		1000 V
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Onderbrekingsvermogen Icu (kA eff) met een externe beveiligingsrelais maximale vertraging: 350 ms		690 V

Installatie, aansluiting en onderhoud				
Levensduur cycli C/O x 1000	Mechanisch	met onderhoud		
		zonder onderhoud		
	Elektrisch	zonder onderhoud		440 V
				690 V
				1000 V
	Bediening motor (AC3-947-4)			690 V
Aansluiting			uittrekbaar	Vooraansluiting
				Achteraansluiting
			vast	Vooraansluiting
				Achteraansluiting
Afmetingen (mm) H x B x D			uittrekbaar	3P
				4P
			vast	3P
				4P
Gewicht (kg)			uittrekbaar	3P/4P
(waarden bij benadering)			vast	3P/4P

** Zie begrenzingscurves in het hoofdstuk "aanvullende karakteristieken"*

*** 50°C: met aansluiting via verticale aansluitingen achteraan.*
Zie de temperatuurdeclasseringstabellen voor de andere aansluitingstypes.

(1) SELLIM-systeem

	NT08			NT10	NT12		NT16
	800			1000	1250		1600
	800			1000	1250		1600
	400			400	630		800
	tot 800			tot 1000	tot 1250		tot 1600
	H2	**L1***	**H10**		**H2**	**H10**	
	50	150	-		50	-	
	50	130	-		50	-	
	42	100	-		42	-	
	42	25	-		42	-	
	-	-	20		-	20	
	100 %				100 %		
	36	10	20		36	20	
	20	-	-		20	-	
	90	15	-		90	-	
	90	10 x In	-		90	-	
	105	12	-		105	-	
	105	12	-		105	-	
	88	12	-		88	-	
	88	12	-		88	-	
	-	-	42		-	42	
	25	9	25		25	25	
	< 50				< 50		
	50	150	-		50	-	
	50	100	-		50	-	
	42	25	-		42	-	
	HA10		**HA**		**HA10**		
	75		-		75	-	
	75		-		75	-	
	75		-		75	-	
	-		42		-	42	
	36		20		36	20	
	20		20		20	20	
	36		-		36	-	
	25	25	25		25	25	
	12,5	12,5	12,5		12,5	12,5	
	6	3	-		6 (NT16 : 3)	-	
	3	2	-		2 (NT16 : 1)	-	
	-	-	0,5		-	0,5	
	3	2	-		2 (NT16 : 1)	-	
	■	■	■		■	■	
	■	■	■		■	■	
	■	■	-		■	-	
	■	■	-		■	-	
	322 x 288 x 280						
	322 x 358 x 280						
	301 x 276 x 211						
	301 x 276 x 211						
	30/39						
	14/18						

Keuze van de opnemers						
Kaliber van de opnemer (A)	400	630	800	1000	1250	1600
Regeling van de Ir-drempel (A)	160 tot 400	250 tot 630	320 tot 800	400 tot 1000	500 tot 1250	640 tot 1600

Bediening en scheiding van de kringen

Keuze van de niet modulaire schakelaars





Lastschakelaar Masterpact NW800 tot 6300

Gemeenschappelijke karakteristieken

Aantal polen		3 / 4
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	1000/1250
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**	12
Toegekende gebruiksspanning(V WS 50/60 Hz)	**Ue**	690/1150
Scheidingsvermogen	**IEC 60947-2**	
Vervuilingsgraad	**IEC 60664-1**	4

Schakelaars

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens IEC 60947-2		
Toegekende stroom (A)	**In**	bij 40°C / 50°C**
Kaliber van de 4de pool (A)		
Kaliber van de opnemers (A)		
Type vermogensschakelaar		
Ultiem onderbrekingsvermogen (kA eff)	**Icu**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
Toegekend bedrijfsuitschakelvermogen (kA eff)	**Ics**	% Icu
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1s
V WS 50/60 Hz		3s
Elektrodynamisch houdvermogen (kA-piek)		
Geïntegreerde ogenblikkelijke beveiliging (kA-piek ±10 %)		
Toegekend inschakelvermogen (kA-piek)	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
Onderbrekingstijd (ms)		
Sluitingstijd (ms)		
Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens NEMA AB1		
Onderbrekingsvermogen (kA)		240 V
V WS 50/60 Hz		480 V
		600 V
Karakteristieken van de lastschakelaars volgens IEC 60947-3		
Type lastschakelaar		
Toegekend inschakelvermogen (kA-piek)	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		500/690 V
		1150 V
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Onderbrekingsvermogen Icu (kA eff) met een externe beveiligingsrelai maximale vertraging: 350 ms		

Installatie, aansluiting en onderhoud				
Levensduur	Mechanisch	met onderhoud		
Cycli C/O x 1000		zonder onderhoud		
	Elektrisch	zonder onderhoud		440 V
				690 V
				1150 V
	Bediening motor (AC3-947-4)			690 V
Aansluiting			uittrekbaar	Vooraansluiting
				Vooraansluiting
			vast	Vooraansluiting
				Vooraansluiting
Afmetingen (mm)			uittrekbaar	3P
H x B x D				4P
			vast	3P
				4P
Gewicht (kg)			uittrekbaar	3P/4P
(waarden bij benadering)			vast	3P/4P

** Zie begrenzingscurve in het hoofdstuk "aanvullende karakteristieken"*

*** 50°C: met aansluiting via verticale aansluitingen achteraan.*
Zie de temperatuurdeclasseringstabellen voor de andere aansluitingstypes.

(1) behalve 4000 A

	NW08		NW10	NW12	NW16	NW20					NW25				NW32	NW40	NW40b		NW50	NW63
	800		1000	1250	1600	2000					2500				3200	4000	4000		5000	6300
	800		1000	1250	1600	2000					2500				3200	4000	4000		5000	6300
	400		400	630	800	1000					1250				1600	2000	2000		2500	3200
	tot 800		tot 1000	tot 1250	tot 1600	tot 2000					tot 2500				tot 3200	tot 4000	tot 4000		tot 5000	tot 6300
	N1	**H1**	**H2**	**L1***	**H10**	**H1**	**H2**	**H3**	**L1***	**H10**	**H1**	**H2**	**H3**	**H10**			**H1**	**H2**		
	42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-			100	150		
	42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-			100	150		
	42	65	85	130	-	65	85	130	130	-	65	85	130	-			100	130		
	42	65	85	100	-	65	85	100	100	-	65	85	100	-			100	100		
	-	-	-	-	50	-	-	-	-	50	-	-	-	50			-	-		
	100 %					100 %					100 %						100 %			
	42	65	85	30	50	65	85	65	30	50	65	85	65	50			100	100		
	22	36	50	30	50	36	75	65	30	50	65	75	65	50			100	100		
	88	143	187	63	105	143	187	143	63	105	143	187	190	105			220	220		
		sans	sans	190	80	sans	sans	190	150	80	sans	sans	190	150	sans		sans	270		
	88	143	220	330	-	143	220	330	330	-	143	220	330	-			220	330		
	88	143	220	330	-	143	220	330	330	-	143	220	330	-			220	330		
	88	143	187	286	-	143	187	286	286	-	143	187	286	-			220	286		
	88	143	187	220	-	143	187	220	220	-	143	187	220	-			220	220		
	-	-	-	-	105	-	-	-	-	105	-	-	-	105			-	-		
	25	25	25	10	25	25	25	25	10	25	25	25	25	25			25	25		
	< 70					< 70					< 70						< 80			
	42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-			100	150		
	42	65	100	150	-	65	100	150	150	-	65	100	150	-			100	150		
	42	65	85	100	-	65	85	100	100	-	65	85	100	-			100	100		
	NA	**HA**	**HF**		**HA10**	**HA**	**HF**			**HA10**	**HA**	**HF**		**HA10**			**HA**			
	88	105	187		-	105	187			-	121	187		-			187			
	88	105	187		-	105	187			-	121	187		-			187			
	88	105	187		-	105	187			-	121	187		-			187			
	-	-	-		105	-	-			105	-	-		105			-			
	42	50	85		50	50	85			50	55	85		50			85			
	-	36	75		50	36	75			50	55	75		50			85			
	42	50	85		50	50	85			50	55	85		50			85			
	25					20					20						10			
	12,5					10					10						5			
	10	10	10	3	-	8	8	2	3	-	5	5	1,25	-			1,5	1,5		
	10	10	10	3	-	6	6	2	3	-	2,5	2,5	1,25	-			1,5	1,5		
	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,5			-	-		
	10	10	10	-	-	6	6	6	-	-	2,5	2,5	2,5	-			-	-		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			-	-		
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■		
	■	■	■	-	-	■	■	-	-	-	■ (1)	■ (1)	-	-			-	-		
	■	■	■	-	-	■	■	-	-	-	■	■	-	-			■	■		
	439 x 441 x 395																479 x 786 x 395			
	439 x 556 x 395																479 x 1016 x 395			
	352 x 422x 297																352 x 767x 297			
	352 x 537x 297																352 x 997x 297			
	90/120																225/300			
	60/80																120/160			

Keuze van de opnemers												
Kaliber van de opnemer (A)	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
Regeling van Ir-drempel (A)	160 tot 400	250 tot 630	320 tot 800	400 tot 1000	500 tot 1250	630 tot 1600	800 tot 2000	1000 tot 2500	1250 tot 3200	1600 tot 4000	2000 tot 5000	2500 tot 6300

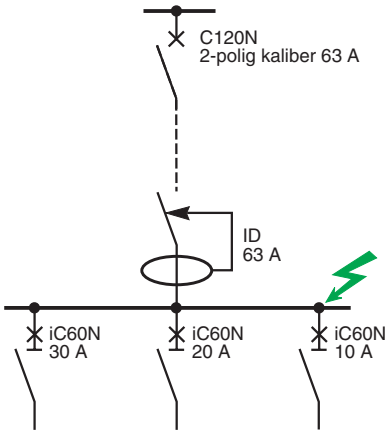
Bediening en scheiding van de kringen
Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars
Presentatie

De schakelaar, al dan niet een differentieelschakelaar, moet tegelijkertijd beveiligd zijn tegen (NF C 15-100):
■ kortsluitingen
De schakelaar heeft een beperkt onderbrekingsvermogen en een beperkt houdvermogen tegen kortsluitstromen. Hij moet dus beveiligd worden tegen kortsluitingen die stroomafwaarts ontstaan (elektrodynamische beveiliging). De keuze van de schakelaar moet gebeuren in functie van onder andere de coördinatie met de stroomopwaarts geïnstalleerde beveiligingsvoorziening tegen kortsluitingen (DPCC). De volgende tabellen geven de maximale kortsluitstroom in kA effectief aan waarvoor de schakelaar beveiligd is dankzij de coördinatie met de stroomopwaarts geplaatste DPCC (vermogensschakelaar of zekering).
■ overbelastingen
De toegekende stroom (kaliber) van de schakelaar moet als volgt zijn, wanneer stroomopwaarts geplaatst van meerdere kringen:
□ hetzij groter dan of gelijk aan het kaliber van de direct stroomopwaarts geplaatste beveiligingsvoorziening
□ hetzij groter dan of gelijk aan de som van de toegekende stromen van de stroomafwaarts geplaatste beveiligingsvoorzieningen of aan de door de ontwerper berekende gebruiksstroom.
In het bijzondere geval van installaties van door personen gebruikte lokalen tabel 771E van de norm NF C 15-100 raadplegen.

Voorbeeld

Een vertrekpunt van de kast, waar de Icc op het railstel 10 kA bedraagt, voedt de verbruikers waarvan de gebruiksstroomsterktes respectievelijk 30 A, 20 A en 10 A bedragen bij 230 V enkelfasig. Het aardingsschema van de installatie is van het type TT.
Het vertrekpunt dat deze kast voedt, bevindt zich op het stroomopwaartse bord en is beveiligd door een bipolaire C120N-vermogensschakelaar.
Welke differentieelvermogensschakelaar kiezen voor de aankomst van de kast?

Men moet een differentieelschakelaar (ID) kiezen met kaliber 30 + 20 + 10 = 60 A, of een ID met kaliber 63 A. Het houdvermogen tegen kortsluitingen van de ID 63 A in combinatie met de C120N: terug te vinden in de tabellen op de volgende pagina's, is 10 kA, wat voldoende is om bestand te zijn tegen de verwachte kortsluitstroom op het beschouwde punt.



Coördinatietabellen modulaire schakelaars

Tweepolige schakelaars (Eenfasige kring 220 V tot 240 V)

Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Vermogensschakelaars 2P																
	iC60				C120		NG125				NG160	NSX100			NSX160		
	a	N	H	L	N	H	a	N	H	L		N	H	L	N	H	L
Stroomafwaarts: Modulaire schakelaar																	
iSW 20 A	6,5	6,5	6,5	6,5	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5							
iSW 32 A	5,5	5,5	5,5	5,5	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5							
iSW 40 - 63 A	7	7	7	7	5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5							
iSW 100 - 125 A					7	15	15	15	15	15							
iSW-NA 40 A	10	20	30	36	20	30	10	36	36	36	8	6	6	6	6	6	6
iSW-NA 63 A	10	20	30	30	20	30	10	20	25	30	8	6	6	6	6	6	6
iSW-NA 80 A					20	20		20		20	8	6	6	6	6	6	6
iSW-NA 100 A					20	20		20			8	6	6	6	6	6	6

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie vermogensschakelaar -schakelaar.

Beveiliging door zekeringen gG

Stroomopwaarts	Zekeringen gG					
	20	32	40	63	80	100
Stroomafwaarts: Modulaire schakelaar						
iSW 20 A	60	20	10	5		
iSW 32 A	60	20	10	5	3	
iSW 40 A	60	40	10	9	5	
iSW 63 A	60	40	10	10	6	
iSW 100 A	60	40	10	10	10	10
iSW 125 A	60	40	10	10	10	10
iSW-NA 40 A	100	100	80	30	15	10
iSW-NA 63 A	100	100	80	30	15	10
iSW-NA 80 A	100	100	80	30	15	10
iSW-NA 100 A	100	100	80	30	15	10

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie zekering -schakelaar.

Bediening en scheiding van de kringen
Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars
Modulaire schakelaars

Vierpolige schakelaars (Driefasige kring 380 V tot 415 V)
Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Vermogensschakelaars 4P															
	iC60				C120		NG125				NSX100			NSX160		
	a	N	H	L	N	H	a	N	H	L	N	H	L	N	H	L
Stroomafwaarts Modulaire schakelaars																
iSW 20 A	4,5	4,5	4,5	4,5	2	3	3	3	3	3						
iSW 32 A	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3						
iSW 40 - 63 A	5	5	5	5	3	6	6	6	6	6						
iSW 100 - 125 A					5	10	10	10	10	10						
iSW-NA 40 A	6	10	15	20	10	10		15		20						
iSW-NA 63 A		10	15	15	10	10		15		10						
iSW-NA 80 A					10	10		10		10	5	5	5	5	5	5
iSW-NA 100 A					10	10		10			5	5	5	5	5	5
NG125NA 63 - 80 A					10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25	25
NG125NA 100 A					10	16	16	25	36	50	25	70	70	36	70	70
NG125NA 125 A					10	16	16	25	36	50				36	70	70
Stroomopwaarts	**Vermogensschakelaars 4P**															
	iC60				**C120**		**NG125**				**NSX100**			**NSX160**		
	a	**N**	**H**	**L**	**N**	**H**	**a**	**N**	**H**	**L**	**N**	**H**	**L**	**N**	**H**	**L**
Stroomafwaarts Schakelaars Interpact																
INS40		10	10	10	10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25	25
INS63		10	10	10	10	16	16	25	36	50	25	36	36	25	25	25
INS100					10	16	16	25	36	50	25	70	70	36	70	70
INS125					10	16	16	25	36	50				36	70	70
INS160					10	16	16	25	36	50				36	70	70

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie vermogensschakelaar -schakelaar (kA eff).

Beveiliging door verzekeringen gG

Stroomopwaarts	Zekeringen gG						
	20	32	40	63	80	100	125
Stroomafwaarts Modulaire schakelaars							
iSW 20 A	40	15	8				
iSW 32 A	40	15	8				
iSW 40 A	40	20	10	5			
iSW 63 A	40	20	10	5			
iSW 100 A	40	20	10	10	10	10	
iSW 125 A	40	20	10	10	10	10	
iSW-NA 40 A	100	100	80	30	15		
iSW-NA 63 A	100	100	80	30	15	10	
iSW-NA 80 A	100	100	80	30	15	10	
iSW-NA 100 A	100	100	80	30	15	10	
NG125NA 63-125 A	50	50	50	50	50	50	50

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie zekering -schakelaar (kA eff).

Bediening en scheiding van de kringen
Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars
Modulaire schakelaars

Tweepolige differentieelschakelaars (eenfasige kring 220 V tot 240 V)
Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Vermogensschakelaars 1P, 1P+N								
	iC60				C120		NG125N		NG125
	a	N	H	L	N	H	63 A	80-100 A	L
Stroomafwaarts Differentieelschakelaar iID									
Kaliber (A)									
16	6	10	15	25	10	15	15		25
25	6	10	15	25	10	15	15		25
40	6	10	15	20	10	15	15		20
63	6	10	15	15	10	10	10		10
80					10	10		10	10
100					10	10		10	

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie vermogensschakelaars-differentieelschakelaar (kA eff).

Stroomopwaarts	Vermogensschakelaars 2P											
	iC60				iDPN	iDPN N	C120		NG125N		NG125L	NSX100/160
	a	N	H	L			N	H	63 A	80-100 A		
Stroomafwaarts Differentieelschakelaar iID												
Kaliber (A)												
16	10	20	30	50	6	10	20	30	50		50	6
25	10	20	30	50	6	10	20	30	50		50	6
40	10	20	30	36	6	10	20	30	36		36	6
63	10	20	30	30			20	30	20		30	6
80							20	20		20	20	6
100							20	20		20		6

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie vermogensschakelaars-differentieelschakelaar (kA eff).

Beveiliging door verzekeringen gG

Stroomopwaarts	Fusibles gG					
	16	25	40	63	80	100
Stroomafwaarts Differentieelschakelaar iID						
Kaliber (A)						
16	100	100	80	30	15	
25	100	100	80	30	15	
40	100	100	80	30	15	
63	100	100	80	30	15	10
80	100	100	80	30	15	10
100	100	100	80	30	15	10

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie zekering-differentieelschakelaar (kA eff).

Bediening en scheiding van de kringen
Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars
Modulaire schakelaars

Drie- en vierpolige differentieelschakelaars (driefasige kring 380 V tot 415 V)

Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Vermogensschakelaars 3P, 4P											
	iC60				iDPN	iDPN N	C120		NG125N		NG125L	NSX100/160
	a	N	H	L			N	H	63 A	80-100 A		
Stroomafwaarts Differentieelschakelaar iID												
Kaliber (A)												
16	6	10	15	25			10	15	15		25	5
25	6	10	15	25			10	15	15		25	5
40	6	10	15	20			10	15	15		20	5
63	6	10	15	15			10	10	10		10	5
80							10	10		10	10	5
100							10	10		10		5

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie vermogensschakelaars-differentieelschakelaar (kA eff).

Beveiliging door verzekeringen gG

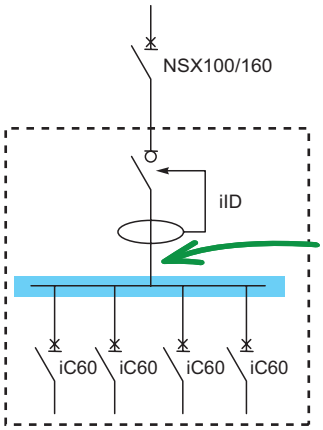
Stroomopwaarts	Zekeringen gG					
	16	25	40	63	80	100
Stroomafwaarts Differentieelschakelaar iID						
Kaliber (A)						
16	100	100	80	30	15	
25	100	100	80	30	15	
40	100	100	80	30	15	
63	100	100	80	30	15	10
80	100	100	80	30	15	10
100	100	100	80	30	15	10

Kortsluitvastheid d.m.v. de associatie zekeringen-differentieelschakelaar (kA eff).

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Modulaire schakelaars



Installatie vereist op dezelfde DIN-rail en onder dezelfde railaansluiting, om elk risico op kortsluiting te vermijden.

Tweepolige differentieelschakelaars tussen een NSX100/160 en een vermogensschakelaar (éénfasige kring 220 V tot 240 V)

Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Differentieelschakelaar 2P				
	25	40	63	80	100
Stroomafwaarts Vermogensschakelaars					
iDPN	6	6			
iDPN N	7,5	7,5			
iC60a	10	10			
iC60N	20	20	20		
iC60H	30	30	30		
iC60L	50	40	30		

Kortsluitvastheid van de combinatie vermogensschakelaars-differentieelschakelaars (kA eff).

Vierpolige differentieelschakelaars tussen een NSX100/160 en een vermogensschakelaar (driefasige kring 380 V tot 415 V)

Beveiliging door vermogensschakelaar

Stroomopwaarts	Differentieelschakelaar 4P				
	25	40	63	80	100
Stroomafwaarts Vermogensschakelaars					
iDPN	2	2			
iDPN N	3	3			
iC60a	5	5			
iC60N	10	10	10		
iC60H	15	15	15		
iC60L	20	20	15		

Kortsluitvastheid van de combinatie vermogensschakelaars-differentieelschakelaars (kA eff).

Beveiliging tegen aardfoutstromen

Bij isolatiefout in het TN-schema stemt de foutstroom fase-aarding overeen met de foutstroom fase-nulleider.

- De differentieelschakelaar onderbreekt deze stroom, als deze zijn eigen onderbrekingsvermogen IΔm niet overschrijdt.
- Als de foutstroom deze waarde overschrijdt, moet deze worden onderbroken door de vermogensschakelaar stroomopwaarts.

Bijgevolg moet de magnetische drempel (drempel voor onmiddellijke uitschakeling) van de vermogenschakelaar steeds lager of gelijk zijn aan het onderbrekingsvermogen van de differentieelschakelaar (IΔm).

Onderbrekings- en inschakelvermogen (IΔm) van de differentieelschakelaars iID (A)

Kaliber (A)	iID type AC, A, Asi	iID type B
16	1500	
25	1500	500
40	1500	500
63	1500	630
80	1500	800
100	1500	
125	1250	1250

De combinatie van een differentieelschakelaar iID en een vermogenschakelaar iC60 met een geschikt kaliber voldoet natuurlijk aan deze voorwaarde.

Voorbeeld:

- schakelaar iID, kaliber 63 A: IΔm = 1500 A
- schakelaars iC60N met kaliber 63 A:
  - curve B: magnetische drempel 189 tot 315 A
  - curve C: magnetische drempel 315 tot 630 A
  - curve D: magnetische drempel 630 tot 882 A.

De voorwaarde is voldaan ongeacht de vermogenschakelaar iC60 (met een kaliber dat maximaal gelijk is aan 63 A).

Voor een beveiliging via zekering moet de gebruiker controleren dat de smelttijd van de zekering korter is dan de reactietijd van de differentieelschakelaar voor een foutstroom met een intensiteit hoger dan IΔm, of voor een differentieelschakelaar van het type Ⓢ: 40 ms.

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Modulaire schakelaars

Differentieelschakelaars ID, NG125 NA Vigi

Stroomafwaarts apparaat		Tweepolig (230-240 V)					Vierpolig (400-415 V)					
Kaliber (A)		ID 25	40	63	80	100	ID 25	40	63	80	100	NG 125NA + Vigi
Stroomopwaartse beveiliging met vermogens-schakelaar	C60N	20	20	20			10	10	10			
	C60H	30	30	30			15	15	15			
Maximale kortsluitstroom (kA eff)	C60L	50	50	40			25	20	15			
	C120N	10	10	10	10	10	7	7	7	7	7	10
	C120H	10	10	10	10	10	7	7	7	7	7	15
	NG125N			20	20	20	15	15	15	15	7	25
	NG125L	20	20	20	20	20	20	20	20	20	10	50
Met zekering gG (kaliber in A) Maximale kortsluitstroom (kA eff) zekering aM uitgesloten	25 A	100					100					
	40 A		80					80				
	63 A			30					30			
	80 A				20					20		
	100 A					10					10	
	125 A											50

Opmerking: rekening houden met de declassering van de differentieelschakelaars in functie van de omgevingstemperatuur.

Differentieelschakelaars ID type B, ID REDs

Stroomafwaarts apparaat		Tweepolig (230-240 V)			Vierpolig (400-415 V)							
Kaliber (A)		ID REDs 25	40	63	ID REDs 25	40	63	100	ID type B 40	63	80	125
Stroomopwaartse beveiliging met vermogens-schakelaar	C60N	10	10	10	10	10	10		10	10		
	C60H	10	10	10	10	10	10		15	15		
	C60L	10	10	10	10	10	10		20	15		
Maximale kortsluitstroom (kA eff)	C120N	10	10	10	10	10	10	10	7	7	7	5
	C120H	10	10	10	10	10	10	10	7	7	7	5
	NG125N	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	10
	NG125L	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	10
Met zekering gG (kaliber in A) Maximale kortsluitstroom (kA eff) zekering aM uitgesloten	25 A	6										
	40 A		6			10			80			
	63 A			6			10			30		
	80 A										20	
	100 A							10	10			
	125 A											125

Opmerking: rekening houden met de declassering van de differentieelschakelaars in functie van de omgevingstemperatuur.

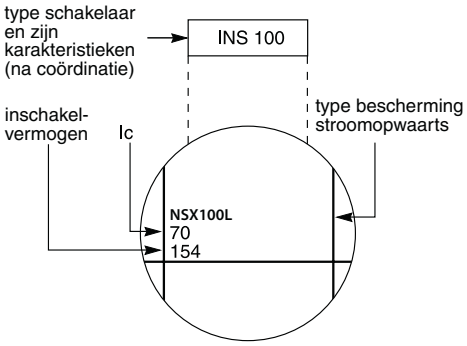
Schakelaars Interpact INS, NG125NA

Stroomafwaarts apparaat		Driepolig en vierpolig (380-415 V)								
Kaliber (A)		INS 40	63	80	100	125	160	NG125NA 63-80	100	125
Stroomopwaartse beveiliging met vermogens-schakelaar	C60N	10	10							
	C60H	10	10							
	C60L	10	10							
Maximale kortsluitstroom (kA eff)	C120N	10	10	10	10	10				
	C120H	16	16	16	16	16				
	NG125N	25	25	25	25	25		25	25	25
	NG125L	50	50	50				50		
	NSX100F	36	36	36	36			36	36	
	NSX100N	36	36	36	50			36	50	
	NSX100H	36	36	36	70			36	70	
	NSX100S	36	36	36	70			36	70	
	NSX100L	36	36	36	70			36	70	
	NSX160F	25	25	25	36	36	36	25	36	36
	NSX160N	25	25	25	50	50	50	25	50	50
	NSX160H	25	25	25	70	70	70	25	70	70
	NSX160S	25	25	25	70	70	70	25	70	70
	NSX160L	25	25	25	70	70	70	25	70	70

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Industriële schakelaars



Lezing van de tabellen

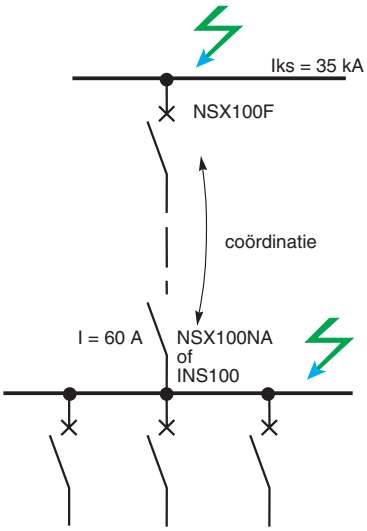
Het kaliber van de INS100 is compatibel met de nominale stroomsterkte van de lijn: 60 A.

Met coördinatie:

■ het houdvermogen tegen de Iks is voldoende: 36 kA

■ het sluitingsvermogen op een kortsluitstroom 75 kA-piek is aangepast aan de behoefte.

Opmerking: voor Iks = 30 kA, Imaxpiek ≃ 75 kA.



Voorbeeld

Een algemeen laagspanningsdistributiebord waarvan de kortsluitstroom ter hoogte van de railstellen 35 kA bedraagt, beschikt over een vertrek met een nominale stroomsterkte van 60 A. Men beveiligt de leidingen die dit vertrekpunt voeden met een NSX100F-vermogensschakelaar (onderbrekingsvermogen: 36 kA). Deze leiding voedt een verdeelbord waarin men op de aankomst een lastschakelaar wil installeren om de bedienings- en scheidingsfuncties te verzekeren.

De kortsluitstroom ter hoogte van het verdeelbord bedraagt 30 kA.

Welke lastschakelaar kiezen?

Wanneer er hulpfuncties zoals afstandsbediening of differentieelbeveiliging vereist zijn, gebruikt men een Compact NA, waarvan de coördinatiekarakteristieken gegeven zijn in de tabel op **pag. 57**. De schakelaar NSX100NA is geschikt omdat het houdvermogen in combinatie met de NSX100F 36 kA bedraagt. Bovendien is de NSX100NA-schakelaar zelfbeveiligd vanaf 10 kA.

Wanneer er geen enkele hulpfunctie gevraagd is of wanneer het gaat om hulpfuncties van het type hulpcontacten of draaibediening kiest men voor een Interpact INS100 (zie tabel **pag. 54**).

Het lezen van de tabel toont aan dat de karakteristieken van de INS100, in coördinatie met de NSX100F, als volgt worden:

■ voor het houdvermogen tegen de Iks 36 kA

■ voor het sluitingsvermogen 75 kA-piek.

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Industriële lastschakelaars Interpact INS 40 tot 630

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS

Stroomafwaarts apparaat		INS40	INS63	INS80	INS100	INS125	INS160
Stroomopwaartse beveiliging							
met vermogensschakelaar (380/415 V)							
Type/max. kaliber (A)		NSX100F-N/40	NS100F-N/63	NSX100F-N/80	NSX100F-N/100		
Iks max.	kA eff	36	36	36	F : 36 - N : 50		
Inschakelvermogen	kA-piek	75	75	75	F : 75 - N : 105		
Type/max. kaliber (A)		NSX100H-S-L/40	NS100H-S-L/63	NS100H-S-L/80	NS100H-S-L/100		
Iks max.	kA eff	36	36	36	70		
Inschakelvermogen	kA-piek	75	75	75	154		
Type/max. kaliber (A)		NS160F-N/40	NS160F-N/63	NS160F-N/80	NSX100F-N/100	NS160F-N/125	NSX250F-N/160
Iks max.	kA eff	25	25	25	F : 36 - N : 50	F : 36 - N : 50	F : 36 - N : 50
Inschakelvermogen	kA-piek	52	52	52	F : 75 - N : 105	F : 75 - N : 105	F : 75 - N : 105
Type/max. kaliber (A)		NS160H-S-L/40	NS160H-S-L/63	NS160H-S-L/80	NS160H-S-L/100	NS160H-S-L/125	NS160H-S-L/160
Iks max.	kA eff	25	25	25	70	70	70
Inschakelvermogen	kA-piek	52	52	52	154	154	154
met zekering (500 V)							
Type aM(1) max. kaliber (A)		125	125	125	200	200	220
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220	220
Type gG(2) max. kaliber (A)		32	50	50	80	100	125
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen)	kA-piek	220	220	220	220	220	220
Type gG(1) max. kaliber (A)		100	100	100	125/160	125/160	125/160
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100/50	100/50	100/50
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220/105	220/105	220/105
Type BS(2) max. kaliber (A)		32	50 & 32M50	63 & 32M63	80 & 63M80	100 & 63M100	125 & 100M125
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176	176
Type BS(1) max. kaliber (A)		125 & 100M125	125 & 100M125	125 & 100M125	160 & 100M160	160 & 100M160	160 & 100M160
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176	176

(1) Beveiliging met externe thermische relais verplicht.
(2) Zonder externe thermische beveiliging.

Stroomafwaarts apparaat		INS250-100	INS250-160	INS250-200	INS250	INS320	INS400	INS500	INS630
Stroomopwaartse beveiliging									
met vermogensschakelaar (380/415 V)									
Type/max. kaliber (A)		NSX100-250F/100	NSX160-250F/160	NSX250F/200	NSX250F/250	NSX400-630F/320	NSX400-630F/400	NSX630F/500	NSX630N/630
Icc max.	kA eff	36	36	36	36	36	36	36	36
Inschakelvermogen	kA-piek	75	75	75	75	75	75	75	75
Type/max. kaliber (A)		NSX100-250N/100	NSX160-250N/160	NSX250N/200	NXS250N/250	NSX400-630N/320	NSX400-630N/400	NSX630N/500	NSX630N/630
Icc max.	kA eff	50	50	50	50	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NSX100-250H/100	NSX160-250H/160	NSX250H/200	NSX250H/250	NSX400-630H/320	NSX400-630H/400	NS630H/630	NSX630H/630
Icc max.	kA eff	70	70	70	70	70	70	70	70
Inschakelvermogen	kA-piek	154	154	154	154	154	154	154	154
Type/max. kaliber (A)		NSX100-250S/100	NSX160-250S/160	NSX250S/200	NSX250S/250	NSX400-630S/320	NSX400-630S/400	NSX630S/630	NSX630S/630
Iks max.	kA eff	100	100	100	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220	220	220	220
Type/max. kaliber (A)		NSX100-250L/100	NSX160-250L/160	NSX250L/200	NSX250L/250	NSX400-630L/320	NSX400-630L/400	NSX630L/630	NSX630L/630
Iks max.	kA eff	150	150	150	150	150	150	150	150
Inschakelvermogen	kA-piek	330	330	330	330	330	330	330	330
met zekering (500 V)									
Type aM(1) max. kaliber (A)		315	315	315	315	800	800	800	800
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220	220	220	220
type gG(2) max. kaliber (A)		80	125	160	200	250	315	400	500
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100	100	100	100	100
inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220	220	220	220
Type gG(1) max. kaliber (A)		225/355	225/355	225/355	225/355	630	630	630	500/630
Iks max.	kA eff.	100/50	100/50	100/50	100/50	50	50	50	100/50
Inschakelvermogen	kA-piek	220/105	220/105	220/105	220/105	105	105	105	220/105
Type BS(2) max. kaliber (A)		80 & 63M80	125 & 100M125	160 & 100M160	200 & 100M/200	250 & 200M250	315 & 200M250	400	450 & 400M450
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176	176	176	176
Type BS(1) max. kaliber (A)		250 & 200M250	250 & 200M250	250 & 200M250	250 & 200M/250	355 & 315M355	355 & 315M355	450 & 400M450	450 & 400M450
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176	176	176	176

(1) Beveiliging met externe thermische relais verplicht.
(2) Zonder externe thermische beveiliging.

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Industriële lastschakelaars Interpact INS 800 tot 1600

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS

Stroomafwaarts apparaat		INS800	INS1000	INS1250	INS1600
Stroomopwaartse beveiliging Compact NS					
met vermogensschakelaar (380/415 V)					
Type/max. kaliber (A)		NS800N/800	NS1000N/1000	NS1250N/1250	NS1600N - 1600
Iks max.	kA eff	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NS800H/800	NS1000H/1000	NS1250H/1250	NS1600H - 1600
Iks max.	kA eff	50	50	50	500
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NS800L/800	NS1000L/1000		
Iks max.	kA eff	150	150		
Inschakelvermogen	kA-piek	330	330		
met vermogensschakelaar (440/480 V) (1)					
Type/max. kaliber (A)		NS800N/800	NS1000N/1000	NS1250N/1250	NS1600N
Iks max.	kA eff	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NS800H/800	NS1000H/1000	NS1250H/1250	NS1600H
Iks max.	kA eff	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NS800L/800	NS1000L/1000		
Iks max.	kA eff	130	130		
Inschakelvermogen	kA-piek	286	286		
met vermogensschakelaar (500/525 V)					
Type/max. kaliber (A)		NS800N/800	NS1000N/1000	NS1250N/1250	NS1600N
Iks max.	kA eff	40	40	40	40
Inschakelvermogen	kA-piek	84	84	84	84
Type/max. kaliber (A)		NS800H/800	NS1000/H	NS1250/H	NS1600H
Iks max.	kA eff	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NS800L/800	NS1000L/1000		
Iks max.	kA eff	100	100		
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220		
met vermogensschakelaar (690 V)					
Type/max. kaliber (A)		NS800N/800	NS1000N/1000	NS1250N/1250	
Iks max.	kA eff	30	30	30	
Inschakelvermogen	kA-piek	63	63	63	
Type/max. kaliber (A)		NS800H/800	NS1000H/1000	NS1250H/1250	
Iks max.	kA eff	42	42	42	
Inschakelvermogen	kA-piek	88	88	88	
Type/max. kaliber (A)		NS800L/800	NS1000L/1000		
Iks max.	kA eff	25	25		
Inschakelvermogen	kA-piek	53	53		
Stroomopwaartse beveiliging Zekering					
met zekering 500 V					
Type aM(2) max. kaliber (A)		800	1000	1250	1250
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220
Type gG(3) max. kaliber (A)		630	800	1000	1250
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220
Type gG(2) max. kaliber (A)		1250	1250	1250	1250
Iks max.	kA eff.	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220
Type BS(3) max. kaliber (A)		630	800	1000	1250
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176
Type BS(2) max. kaliber (A)		1250	1250	1250	1250
Iks max.	kA eff.	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176

(1) Geschikt voor een spanning van 480 V NEMA.
(2) Beveiliging met externe thermische relais verplicht.
(3) Zonder externe thermische beveiliging.

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Industriële lastschakelaars Interpact INS 800 tot 1600

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Interpact INS

Stroomafwaarts apparaat			INS800	INS1000	INS1250	INS1600
Stroomopwaartse beveiliging Masterpact NTH1						
met vermogensschakelaar 220/690 V						
Type/max. kaliber (A)			NT08H2/800	NT10H2/1000	NT12H2/1000	NT16H2/1600
Ics max.	kA eff		42	42	42	42
Inschakelvermogen	kA-piek		88	88	88	88
Stroomopwaartse beveiliging Masterpact NTH2						
met vermogensschakelaar 220/690 V						
Type/max. kaliber (A)			NT08H2/800	NT10H2/1000	NT12H2/1000	NT16H2/1600
Ics max.	kA eff		42	42	42	42
Inschakelvermogen	kA-piek		88	88	88	88
Stroomopwaartse beveiliging Masterpact NTL1						
met vermogensschakelaar 220/525 V						
Type/max. kaliber (A)			NT08L1/800	NT10L1/1000	NT12L1/1250	NT16L1/1600
Ics max.	kA eff		100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek		220	220	220	220
Stroomopwaartse beveiliging Masterpact NW N1-H1-H2-H3						
met vermogensschakelaar 220/440-480 V(1)						
Type/max. kaliber (A)			NW08/N1/800	NW10N1/1000	NW12N1/1250	NW16N1/1600
Ics max.	kA eff		42	42	42	42
Inschakelvermogen	kA-piek		88	88	88	88
Type/max. kaliber (A)			NW08H1/800	NW10H1/1000	NW12H1/1250	NW16H1/1600
Ics max.	kA eff		50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek		105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)			NW08H2/800	NW10H2/1000	NW12H2/1250	NW16H2/1600
Ics max.	kA eff		50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek		105	105	105	105
Type / max. kaliber (A)						
Ics max.	kA eff.					
Inschakelvermogen	kA-piek					
met vermogensschakelaar 500 V/525 V						
Type/max. kaliber (A)			NW08/N1/800	NW10N1/1000	NW12N1/1250	NW16N1/1600
Ics max.	kA eff		42	42	42	42
Inschakelvermogen	kA-piek		88	88	88	88
Type/max. kaliber (A)			NW08H1/800	NW10H1/1000	NW12H1/1250	NW16H1/1600
Ics max.	kA eff		50	50	50	50
inschakelvermogen	kA-piek		105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)			NW08H2/800	NW10H2/1000	NW12H2/1250	NW16H2/1600
Ics max.	kA eff		50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek		105	105	105	105
Type / max. kaliber (A)						
Ics max.	kA eff.					
Inschakelvermogen	kA-piek					
met vermogensschakelaar 690 V						
Type/max. kaliber (A)			NW08/N1/800	NW10N1/1000	NW12N1/1250	NW16N1/1600
Ics max.	kA eff	DIN off / DIN on(2)	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	DIN off / DIN on(2)	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)			NW08H1/800	NW10H1/1000	NW12H1/1250	NW16H1/1600
Ics max.	kA eff	DIN off / DIN on(2)	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	DIN off / DIN on(2)	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)			NW08H2/800	NW10H2/1000	NW12H2/1250	NW16H2/1600
Ics max.	kA eff	DIN OFF / DIN ON(2)	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	DIN OFF / DIN ON(2)	105	105	105	105
Type / max. kaliber (A)						
Ics max.	kA eff.					
Inschakelvermogen	kA-piek					
Stroomopwaartse beveiliging Masterpact NW L1						
met vermogensschakelaar 220/690 V						
Type/max. kaliber (A)			NW08L1/800	NW10L1/1000	NW12L1/1250	NW16L1/1600
Ics max.	kA eff		50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek		105	105	105	105

(1) Geschikt voor een spanning van 480 V NEMA.

Bediening en scheiding van de kringen

Coördinatie vermogensschakelaars-lastschakelaars

Industriële lastschakelaars Compact NSX 100 tot 630NA

Lastscheiders-scheidingsschakelaars Compact

Stroomafwaarts apparaat		NSX100NA	NSX160NA	NSX250NA	NSX400NA	NSX630NA
Stroomopwaartse beveiliging						
met vermogensschakelaar (380/415 V)						
Type/max. kaliber (A)		NSX100F/100	NSX160F/160	NSX250F/250		
Ics max.	kA eff.	36	36	36		
Inschakelvermogen	kA-piek	76	76	76		
Type/max. kaliber (A)		NSX100N/100	NSX160N/160	NSX250N/250	NSX400N/400	NSX630N/630
Ics max.	kA eff.	50	50	50	50	50
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105	105
Type/max. kaliber (A)		NSX100H/100	NSX160H/160	NSX250H/250	NSX400H/400	NSX630H/630
Ics max.	kA eff.	70	70	70	70	70
Inschakelvermogen	kA-piek	154	154	154	154	154
Type/max. kaliber (A)		NSX100S/100	NSX160S/160	NSX250S/250	NSX400S/400	NSX630S/630
Ics max.	kA eff.	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220
Type/max. kaliber (A)		NSX100L/100	NSX160L/160	NSX250L/250	NSX400L/400	NSX630L/630
Ics max.	kA eff.	150	150	150	150	150
Inschakelvermogen	kA-piek	330	330	330	330	330
met zekering (500 V)						
Type aM(1) max. kaliber (A)		100	160	250	400	630
Ics max.	kA eff.	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220
Type gG(2) max. kaliber (A)		80	125	200	315	500
Ics max.	kA eff.	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	220
Type gG(1) max. kaliber (A)		100	160	250	400	630
Ics max.	kA eff.	100	100	100	100	100
Inschakelvermogen)	kA-piek	220	220	220	220	220
Type BS(2) max. kaliber (A)		80 & 63M80	125 & 100M125	160 & 100M160	315 & 200M315	500
Ics max.	kA eff.	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176
Type BS(1) max. kaliber (A)		160 & 100M160	160 & 100M160	250 & 200M250	355 & 315M355	450 & 400M450
Ics max.	kA eff.	80	80	80	80	80
Inschakelvermogen	kA-piek	176	176	176	176	176

Stroomafwaarts apparaat		NS800NA	NS1000NA	NS1250NA	NS1600NA	
Stroomopwaartse beveiliging						
met vermogensschakelaar (380/415 V)						
Type/max. kaliber (A)		NS800N/800	NS1000N/1000	NS1250N/1250	NS1600N/1600	
Ics max.	kA eff.	50	50	50	50	
Inschakelvermogen	kA-piek	105	105	105	105	
Type/max. kaliber (A)		NS800H/800	NS1000H/1000	NS1250H/1250	NS1600H/1600	
Ics max.	kA eff.	70	70	70	70	
Inschakelvermogen	kA-piek	154	154	154	154	
Type/max. kaliber (A)		NS800L/800	NS1000L/1000			
Ics max.	kA eff.	150	150			
Inschakelvermogen	kA-piek	330	330			
met zekering (500 V)						
Type aM(1) max. kaliber (A)		630	800	1000	1250	
Ics max.	kA eff.	100	100	100	100	
Inschakelvermogen	kA-piek	220	220	220	220	

(1) Beveiliging met externe thermische relais verplicht.
(2) Zonder externe thermische beveiliging.

Bepaling van het kaliber van een vermogensschakelaar 60
Bepaling van de doorsnede van de kabels 62
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen 66
Bepaling van de kortsluitstromen 72

Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen 75
Keuze van de Acti 9-vermogensschakelaars 77
Keuze van de Compact NSX vermogensschakelaars 84
Keuze van de Compact NSX-lossers (beveiligingen) 86
Keuze van de Compact NS-vermogensschakelaars 94
Keuze van de Masterpact-vermogensschakelaars 96
Keuze van de Masterpact-controle-eenheden 100
Keuze van de afstandsbedieningsblokken 104
Keuze van de uitschakelspoelen 106
Keuze van de hulpcontacten 110
Positie-indicatoren van de vermogensschakelaars 111

Kringen gevoed met gelijkstroom
Keuze van de vermogensschakelaars 112
Opstelling van de polen 114

Kringen gevoed met 400 Hz
Keuze van de Acti 9-vermogensschakelaars 116
Keuze van de Compact-vermogensschakelaars 117

Kringen gevoed door een generator 119

Kringen gevoed door meerdere parallelle transformatoren
Maximale stroomafwaartse kortsluitstroom 121
Keuze van de hoofdschakelaars en vertrekschakelaars 122

Installatie voor thuisgebruik 124

Marine- en offshoretoepassingen
Maritieme classificatieorganisaties 125
Keuze van de vermogensschakelaars 126

Beveiliging van de kringen
Bepaling van het kaliber van een vermogensschakelaar

Het kaliber van de vermogensschakelaar wordt normaal gekozen in functie van de doorsnede van de leidingen die hij beschermt. Deze leidingen worden gedimensioneerd op basis van de gebruiksstroom van de verbruikers. Deze gebruiksstroom is:
- hetzij direct aangegeven door de fabrikant
- hetzij eenvoudig berekend op basis van het nominale vermogen en de gebruiksspanning.

Op basis van deze gebruiksstroom bepaalt men de leidingen en het kaliber van de vermogensschakelaar die ze beschermt. Vaak kan dit gekozen worden onmiddellijk boven de gebruiksstroom vermeld in de lijst van de bestaande kalibers.
De volgende tabellen laten toe het kaliber van de te kiezen vermogensschakelaar te bepalen in sommige bijzondere gevallen.

TL-lampen en verwarmingsapparaten

Voor elk type voedingsspanning is de gebruiksstroom Ib identiek, evenals het te kiezen kaliber:
- Ib = P/U in enkelfasestroom
- Ib = P/U $\sqrt{3}$ in driefasenstroom.

Verm. (kW)	230 V Ib (A)	mono cal. (A)	230 V Ib (A)	tri kal. (A)	400 V Ib (A)	tri kal. (A)
1	4,35	**6**	2,51	**3**	1,44	**2**
1,5	6,52	**10**	3,77	**6**	2,17	**3**
2	8,70	**10**	5,02	**10**	2,89	**6**
2,5	10,9	**15**	6,28	**10**	3,61	**6**
3	13	**15**	7,53	**10**	4,33	**6**
3,5	15,2	**20**(1)	8,72	**10**	5,05	**10**
4	17,4	**20**	10	**16**	5,77	**10**
4,5	19,6	**25**	11,3	**16**	6,5	**10**
5	21,7	**25**	12,6	**16**	7,22	**10**
6	26,1	**32**	15,1	**20**(1)	8,66	**10**
7	30,4	**32**	17,6	**20**	10,1	**16**
8	34,8	**38**	20,1	**25**	11,5	**16**
9	39,1	**50**	22,6	**25**	11,5	**16**
10	43,5	**50**	25,1	**32**	14,4	**20**(1)

(1) Maximaal vermogen dat niet overschreden mag worden voor afstandsbediende apparaten (Reflex - contactor, enz.) voor gebruik in tl-verlichting.

Hogedrukgasontladingslampen

Deze tabel is geldig voor de spanningen 230 V en 400 V, met al dan niet gecompenseerde ballast. P geeft het maximale vermogen aan dat niet door de start overschreden mag worden.

Lampen op kwikdamp + fluorescente stof	kal.
P ⩽ 700 W	**6 A**
P ⩽ 1 000 W	**10 A**
P ⩽ 2 000 W	**16 A**
Lampen op kwikdamp + metaalhalidelampen	**kal.**
P ⩽ 375 W	**6 A**
P ⩽ 1 000 W	**10 A**
P ⩽ 2 000 W	**15 A**
Hogedruknatriumlampen	**kal.**
P ⩽ 400 W	**6 A**
P ⩽ 1 000 W	**10 A**

TL-verlichting

In functie van de voeding, het aantal en het type verlichtingen, geeft onderstaande tabel het kaliber van de vermogensschakelaar met als hypothese van de berekening:
- installatie in een kast met een omgevingstemperatuur van 25°C
- vermogen van de ballast: 25% van het vermogen van de buis
- vermogensfactor: 0,86 voor gecompenseerde montage.

Voorbeeld:
Installatie van 63 gecompenseerde tl-buizen (36 W) (op een driefasenleiding + nulleider 400/230 V).
Tabel 3 geeft voor 21 verlichtingen per fase een kaliber van 6 A.

Eenfasige distributie: 230 V
Driefasige distributie + N: 400 V tussen de fasen (sterschakeling)

Types van het net	Verm. buizen (W)	Aantal verlichtingstoestellen per netfase													
Mono	18	7	14	21	42	70	112	140	175	225	281	351	443	562	703
gecom-	36	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
penseerd	58	2	4	6	13	21	34	43	54	69	87	109	137	174	218
Duo	2 x 18	3	7	10	21	35	56	70	87	112	140	175	221	281	351
gecom-	2 x 36	1	3	5	10	17	28	35	43	56	70	87	110	140	175
penseerd	2 x 58	1	2	3	6	10	17	21	27	34	43	54	68	87	109
Kal. 2- of 4p. verm.schak.		**1**	**2**	**3**	**6**	**10**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**

Driefasige distributie: 230 V tussen de fasen

Types van het net	Verm. buizen (W)	Aantal verlichtingstoestellen per fase													
Mono	18	4	8	12	24	40	64	81	101	127	162	203	255	324	406
gecom-	36	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
penseerd	58	1	2	3	7	12	20	25	31	40	50	63	79	100	126
Duo	2 x 18	2	4	6	12	20	32	40	50	64	81	101	127	162	203
gecom-	2 x 36	1	2	3	6	10	16	20	25	32	40	50	63	81	101
penseerd	2 x 58	0	1	1	3	6	10	12	15	20	25	31	39	50	63
Kal. 3p. verm.schak.		**1**	**2**	**3**	**6**	**10**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**

Beveiliging van de kringen
Bepaling van het kaliber van een vermogensschakelaar

Asynchrone motoren

In functie van het vermogen van de motor geeft de onderstaande tabel de waarde van de opgenomen stroom:

$$(I_{abs} = \frac{Pn}{\sqrt{3}\ U\ \eta\ \cos\varphi})$$

Pn: nominaal vermogen in W,
η: rendement

Driefasige distributie (230 of 400 V)															
Nominaal vermogen (kW)		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Nominaal vermogen (CV)		0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	5,5	7,5	10	15	20	25	30
Opgenomen stroom (A)	230 V	2	2,8		5	6,5	9		15	20	28	39	52	64	75
	400 V	1,2	1,6	2	2,8		5,3	7	9	12	16	23	30	37	43
Nominaal vermogen (kW)		25	30	37	45	55	75	90	110	132	147	160	200	220	250
Nominaal vermogen (CV)		35	40	50	60	75	100	125	150	180	200	220	270	300	340
Opgenomen stroom (A)	230 V	85	100			180			360		427				
	400 V		59	72	85	105	140	170	210	250		300	380	420	480

Opmerking: de beveiliging van de kabel tegen overbelastingen wordt verzekerd door een afzonderlijke thermische relais. De combinatie vermogensschakelaar-contactor-thermische relais is uitgewerkt in de pagina's met de titel "beveiliging van motorkringen" (**zie pag.** 155).

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de doorsnede van de kabels

De tabellen hiernaast laten toe de doorsnede te bepalen van de fasegeleiders van een kring. Ze zijn slechts bruikbaar voor niet ingegraven leidingen, beschermd door een vermogensschakelaar.

Om de doorsnede van de fasegeleiders te bekomen moet men:
- een selectieletter bepalen die afhangt van de gebruikte geleider en de plaatsingswijze
- een K-coëfficiënt bepalen die de invloed karakteriseert van de verschillende installatiecondities.

Deze K-coëfficiënt bekomt men door het vermenigvuldigen van de correctiefactoren K1, K2, K3, Kn en Ks:
- correctiefactor K1 houdt rekening met de plaatsingswijze
- correctiefactor K2 houdt rekening met de wederzijdse invloed van de naast elkaar geplaatste kringen
- correctiefactor K3 houdt rekening met de omgevingstemperatuur en de aard van het isolatiemateriaal
- de correctiefactor van de belaste nulleider Kn
- de correctiefactor van de symmetrie Ks.

Selectieletter

Type geleidende elementen	Plaatsingswijze	Selectieletter
Geleiders en multigeleiderkabels	■ in buis, profiel of goot, in opbouw of ingebouwd ■ in holle ruimtes in gebouwen, valse plafonds ■ in sleuven, lijsten, plinten, kozijnen	**B**
	■ in opbouw tegen muur of plafond ■ op kabelgoten of niet geperforeerde plaatsteunen	**C**
Multigeleiderkabels	■ op kabelladders, kraagstenen, geperforeerde kabelgoten ■ in opbouw bevestigd, op afstand van de wand ■ opgehangen kabels	**E**
Multigeleiderkabels	■ op kabelladders, kraagstenen, geperforeerde kabelgoten ■ in opbouw bevestigd, op afstand van de wand ■ opgehangen kabels	**F**

Correctiefactor K1

Selectieletter	installatiegeval	K1
B	■ kabels in producten, direct ingebouwd in thermisch isolerende materialen	**0,70**
	■ kanalen ingebouwd in thermisch isolerende materialen	**0,77**
	■ multigeleiderkabels	**0,90**
	■ holle ruimtes in gebouwen en sleuven	**0,95**
C	■ plaatsing onder plafonds	**0,95**
B, C, E, F	■ andere gevallen	**1**

Correctiefactor K2

Selectie-letter	Opstelling van samenliggende kabels	Correctiefactor K2 aantal kringen of multigeleiderkabels											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C, F	Ingebouwd of verzonken in de wanden	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
C	Enkele laag op de muren, vloeren of de niet geperforeerde plaatsteunen	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Geen bijkomende reductiefactor		
	Enkele laag op plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64	voor meer dan		
E, F	Enkele laag op horizontale, geperforeerde plaatsteunen of op verticale plaatsteunen	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	9 kabels.		
	Enkele laag op kabelladders, kraagstenen, enz.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

Wanneer de kabels bovendien in meerdere lagen zijn aangebracht, nog een correctiefactor toepassen van:
- 0,80 voor 2 lagen
- 0,73 voor 3 lagen
- 0,70 voor 4 of 5 lagen.

Correctiefactor K3

Omgevings-temperaturen (°C)	isolatie		
	Elastomeer (rubber)	Polyvinylchloride (PVC)	Vernet polyethyleen (PR) butyl, ethyleen, propyleen (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

Correctiefactor Kn (belaste nulleider)
(volgens de norm NF C 15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

Zie bepaling van de doorsnede van een belaste nulleider op **pag. 65.**

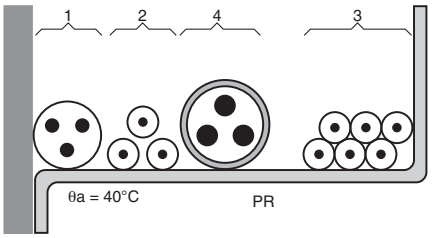
Correctiefactor van de symmetrie Ks
(volgens de norm NF C 15-105 § B.5.2 en het aantal parallelle kabels)

- Ks = 1 voor 2 en 4 kabels per fase met respect voor de symmetri
- Ks = 0,8 voor 2, 3 en 4 kabels per fase zonder respect voor de symmetrie.

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de doorsnede van de kabels

Voorbeeld van een kring te berekenen volgens de methode NF C 15-100 § 523.7
Een vernette polyethyleenkabel (PR) driefasig + nulleider (4e kring te berekenen) wordt over een geperforeerde kabelgoot getrokken, samen met 3 andere kringen, samengesteld uit:
- een driefasige kabel (1e kring)
- 3 enkelpolige kabels (2e kring)
- 6 enkelpolige kabels (3e kring): deze kring is samengesteld uit 2 geleiders per fase.

Er zijn dus 5 driefasige hergroeperingen.
De omgevingstemperatuur bedraagt 40 °C en de kabel transporteert 58 ampère per fase.
Men beschouwt de nulleider van kring 4 als belast.



De selectieletter gegeven door de corresponderende tabel is E.
De correctiefactoren K1, K2, K3 gegeven door de overeenkomstige tabellen zijn respectievelijk:
- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

De correctiefactor van de belaste nulleider is:
- Kn = 0,84.

De totale coëfficiënt K = K1 x K2 x K3 x Kn is dus 1 x 0,75 x 0,91 x 0,84 ofwel:
- k= 0,57.

Bepaling van de doorsnede
Men kiest een genormaliseerde waarde In net boven 58 A, hetzij In = 63 A.
De in de leiding toelaatbare stroom is Iz = 63 A.
De fictieve stroomsterkte I'z rekening houdend met de coëfficiënt K is I'z = 63/0,57 = 110,5 A.
Door de regel overeenkomstig met de selectieletter E te volgen, kiest men in kolom PR3 de waarde net boven 110,5 A, ofwel hier:
- voor een kopersectie 127 A, wat overeenkomt met een doorsnede van 25 mm²,
- voor een aluminiumsectie 120 A, wat overeenkomt met een doorsnede van 35 mm².

Bepaling van de doorsnede van een belaste nulleider
De harmonische stromen van rang 3 en veelvouden ervan circulerend in de fasegeleiders van een driefasenkring hopen zich op in de nulleider en overbelasten die.
Voor de door de aanwezigheid van deze harmonischen betroffen kringen en voor fasesecties > 16 mm² in koper of 25 mm² in aluminium moet men de sectie van de geleiders op de volgende manier bepalen, in functie van het percentage harmonischen van rang 3 en veelvouden ervan in de fasegeleiders:
- percentage (ih3) < 15%:

De nulleider wordt als niet belast beschouwd. De sectie van de nulleider (Sn) gelijk aan die nodig voor de fasegeleiders (Sph). Er wordt geen enkele coëfficiënt verbonden aan de harmonischen toegepast: Sn = Sph
- percentage (ih3) gelegen tussen 15% en 33%:

De nulleider wordt beschouwd als belast zonder overgedimensioneerd te moeten zijn ten opzichte van de fasen.

Bepaling van de minimale doorsnede
I'z en K kennende (I'z is de stroom equivalent aan de door de leidingen getransporteerde stroom: I'z = Iz/K), geeft de onderstaande tabel de aan te houden doorsnede aan.

		Isolatie en aantal belaste geleiders (3 of 2)								
		Rubber of PVC			Butyl of PR of PR-ethyleen					
Selectie-letter	B	PVC3	PVC2		PR3		PR2			
	C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
	E			PVC3		PVC2	PR3		PR2	
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
Sectie koper (mm²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
	500					749	868	946		1 083
	630					855	1 005	1 088		1 254
Sectie aluminium (mm²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	58	62	67	
	16	53	59	61	66	73	77	84	91	
	25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
	150		227	245	261	283	304	324	346	389
	185		259	280	298	323	347	371	397	447
	240		305	330	352	382	409	439	470	530
	300		351	381	406	440	471	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
	630					711	808	899		996

Voorzie een sectie voor de nulleider (Sn) gelijk aan die nodig voor de fasegeleiders (Sph). Er moet wel rekening gehouden worden met een reductiefactor voor de toelaatbare stroom met waarde 0,84 voor het geheel van de geleiders:
Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).
- percentage (ih3) > 33% :

De geleider wordt beschouwd als belast en moet overgedimensioneerd worden voor een gebruiksstroom gelijk aan 1,45/0,84 keer de gebruiksstroom in de fase, hetzij ongeveer 1,73 keer de berekende stroom.
Afhankelijk van het type gebruikte kabel:
□ meerpolige kabels: De sectie van de nulleider (Sn) is gelijk aan die nodig voor de sectie van de fasegeleiders (Sph) en er moet rekening gehouden worden met een correctiefactor van 1,45/0,84 voor het geheel van de geleiders.
Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).
□ enkelpolige kabels: De nulleider moet een sectie hebben groter dan die van de fasegeleiders.
De sectie van de nulleider (Sn) moet een dimensioneringsfactor hebben van 1,45/0,84 et. Voor de fasegeleiders (Sph) moet er rekening gehouden worden met een reductiefactor voor de toelaatbare stroom met waarde 0,84:
Sn = Spho x 1,45/0,84
Sph = Spho x 1/0,84
- Wanneer het percentage (ih3) niet gedefinieerd is door de gebruiker neemt men de berekeningscondities aan die overeenkomen met een percentage tussen 15% en 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de doorsnede van de kabels

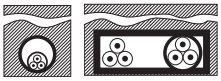
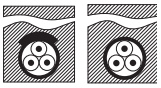
De tabellen hiernaast laten toe de doorsnede te bepalen van de fasegeleiders van een kring voor ingegraven leidingen beveiligd door een vermogensschakelaar.

Om de doorsnede van de fasegeleiders te bekomen moet men voor de selectieletter D die overeenkomt met de ingegraven kabels het volgende doen:
- een K-coëfficiënt bepalen die de invloed karakteriseert van de verschillende installatiecondities.

Deze K-coëfficiënt bekomt men door het vermenigvuldigen van de correctiefactoren K4, K5, K6, K7, Kn en Ks:
- correctiefactor K4 houdt rekening met de plaatsingswijze
- correctiefactor K5 houdt rekening met de wederzijdse invloed van de naast elkaar geplaatste kringen
- correctiefactor K6 houdt rekening met de invloed van de aard van de bodem
- correctiefactor K7 houdt rekening met de omgevingstemperatuur en de aard van het isolatiemateriaal
- de correctiefactor van de belaste nulleider Kn
- de correctiefactor van de symmetrie Ks.

Selectieletter D
De selectieletter D verwijst naar ingegraven kabels.

Correctiefactor K4

Type plaatsing van ingegraven kabels (1)	Ruimte tussen de buizen of de kringen	Aantal buizen of kringen 1	2	3	4	5	6
Plaatsing in buizen, kokers of geleiders	Eerst een algemene coëfficiënt van 0,80 toepassen en daarna rekening houden met de ruimte tussen de kringen en het aantal ingegraven buizen						
	■ alleen	1					
	■ samenliggend		0,87	0,77	0,72	0,68	0,65
	■ 0,25 m		0,93	0,87	0,84	0,81	0,79
	■ 0,5 m		0,95	0,91	0,89	0,87	0,86
	■ 1,0 m		0,97	0,95	0,94	0,93	0,93
Direct in de grond geplaatst met of zonder bescherming	Direct de onderstaande coëfficiënten toepassen						
	■ alleen	1					
	■ samenliggend		0,76	0,64	0,57	0,52	0,49
	■ een diameter		0,79	0,67	0,61	0,56	0,53
	■ 0,25 m		0,84	0,74	0,69	0,65	0,60
	■ 0,5 m		0,88	0,79	0,75	0,71	0,69
	■ 1,0 m		0,92	0,85	0,82	0,80	0,78

(1) Enkele kabels of multigeleiderkabels

Correctiefactor K5

Wederzijdse invloed van kringen in eenzelfde buis	Positionering van samenliggende kabels	Aantal kringen of multigeleiderkabels 1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16
	ingegraven	1	0,71	0,58	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25

Wanneer de kabels in meerdere lagen zijn aangebracht, K5 vermenigvuldigen met:
- 0,80 voor 2 lagen
- 0,73 voor 3 lagen
- 0,70 voor 4 of 5 lagen
- 0,68 voor 6 of 8 lagen
- 0,66 voor 9 lagen en meer

Correctiefactor K6

Invloed van de aard van de bodem	Van de bodem	
	■ erg vochtig terrein	1,21
	■ vochtig	1,13
	■ normaal	1,05
	■ droog	1
	■ erg droog	0,86

Correctiefactor K7

Bodem-temperatuur (°C)	Isolatie polyvinylchloride (PVC)	Vernet polyethyleen (PR) ethyleen, propyleen (EPR)
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65

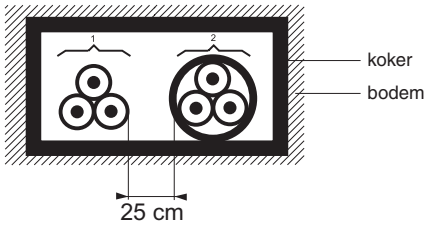
Correctiefactor Kn (belaste nulleider) (volgens de norm NF C15-100 § 523.5.2)
- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

Zie bepaling van de doorsnede van een belaste nulleider op **pag. 65**.

Correctiefactor van de symmetrie Ks (volgens de norm NF C15-105 § B.5.2 en het aantal parallelle kabels)
- Ks = 1 voor 2 en 4 kabels per fase met respect voor de symmetrie
- Ks = 0,8 voor 2, 3 en 4 kabels per fase zonder respect voor de symmetrie.

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de doorsnede van de kabels

Voorbeeld van een kring te berekenen volgens de methode NF C15-100 § 52 GK
Een vernette polyethyleenkabel (PR) driefasig + nulleider (2e kring, te berekenen) wordt geplaatst op 25 cm van een andere kring (1e kring) in ingegraven kokers, in een vochtige grond met een temperatuur van 25 °C.
De kabel transporteert 58 A per fase.
Men beschouwt de nulleider als niet belast.



De selectieletter is D aangezien het om ingegraven kabels gaat.
De correctiefactoren K4, K5, K6 en K7 gegeven door de overeenkomstige tabellen zijn respectievelijk:
- K4 = 0,80 x 0,93 = 0,74
- K5 = 0,71
- K6 = 1,13
- K7 = 0,96.
- De totale coëfficiënt K = K4 x K5 x K6 x K7 is dus 0,74 x 0,71 x 1,13 x 0,96 ofwel:

k = 0,57.

Bepaling van de doorsnede
Men kiest een genormaliseerde waarde In net boven 58 A, hetzij In = 63 A.
De in de leiding toelaatbare stroom is Iz = 63 A.
De fictieve stroomsterkte I'z rekening houdend met de coëfficiënt K is I'z = 63/0,57 = 110,5 A.
In de keuzetabel van de secties kiest men de waarde net boven 110,5 A, ofwel hier:
- voor een kopersectie 113 A, wat overeenkomt met een doorsnede van 16 mm²,
- voor een aluminiumsectie 111 A, wat overeenkomt met een doorsnede van 25 mm².

Opmerking: In het geval van een belaste nulleider rekening houden met de correctiefactor Kn en eventueel de symmetriecorrectiefactor Ks.

Bepaling van de minimale doorsnede

I'z en K kennende (I'z is de stroom equivalent aan de door de leidingen getransporteerde stroom: I'z = Iz/K), geeft de onderstaande tabel de aan te houden doorsnede aan.

		Isolatie en aantal belaste geleiders (3 of 2)			
		Rubber of 3 geleiders	PVC 2 geleiders	Butyl of PR of PR-ethyleen 3 geleiders	2 geleiders
Sectie koper (mm²)	1,5	26	32	31	37
	2,5	34	42	41	48
	4	44	54	53	63
	6	56	67	66	80
	10	74	90	87	104
	16	96	116	113	136
	25	123	148	144	173
	35	147	178	174	208
	50	174	211	206	247
	70	216	261	254	304
	95	256	308	301	360
	120	290	351	343	410
	150	328	397	387	463
	185	367	445	434	518
	240	424	514	501	598
	300	480	581	565	677
Sectie aluminium (mm²)	10	57	68	67	80
	16	74	88	87	104
	25	94	114	111	133
	35	114	137	134	160
	50	134	161	160	188
	70	167	200	197	233
	95	197	237	234	275
	120	224	270	266	314
	150	254	304	300	359
	185	285	343	337	398
	240	328	396	388	458
	300	371	447	440	520

Bepaling van de doorsnede van een belaste nulleider
De harmonische stromen van rang 3 en veelvouden ervan circulerend in de fasegeleiders van een driefasenkring hopen zich op in de nulleider en overbelasten die.
Voor de door de aanwezigheid van deze harmonischen betroffen kringen en voor fasesecties > 16 mm² in koper of 25 mm² in aluminium moet men de sectie van de geleiders op de volgende manier bepalen, in functie van het percentage harmonischen van rang 3 en veelvouden ervan in de fasegeleiders:
- percentage (ih3) < 15%:

De nulleider wordt als niet belast beschouwd. De sectie van de nulleider (Sn) gelijk aan die nodig voor de fasegeleiders (Sph). Er wordt geen enkele coëfficiënt verbonden aan de harmonischen toegepast: Sn = Sph
- percentage (ih3) gelegen tussen 15% en 33%:

De nulleider wordt beschouwd als belast zonder overgedimensioneerd te moeten zijn ten opzichte van de fasen.
Voorzie een sectie voor de nulleider (Sn) gelijk aan die nodig voor de fasegeleiders (Sph). Er moet wel rekening gehouden worden met een reductiefactor voor de toelaatbare stroom met waarde 0,84 voor het geheel van de geleiders:
Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).
- percentage (ih3) > 33%:

De geleider wordt beschouwd als belast en moet overgedimensioneerd worden voor een gebruiksstroom gelijk aan 1,45/0,84 keer de gebruiksstroom in de fase, hetzij ongeveer 1,73 keer de berekende stroom.
Afhankelijk van het type gebruikte kabel:
□ meerpolige kabels: De sectie van de nulleider (Sn) is gelijk aan die nodig voor de sectie van de fasegeleiders (Sph) en er moet rekening gehouden worden met een correctiefactor van 1,45/0,84 voor het geheel van de geleiders.
Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).
□ enkelpolige kabels: De nulleider moet een sectie hebben groter dan die van de fasegeleiders.
De sectie van de nulleider (Sn) moet een dimensioneringsfactor hebben van 1,45/0,84 et. Voor de fasegeleiders (Sph) moet er rekening gehouden worden met een reductiefactor voor de toelaatbare stroom met waarde 0,84:
Sn = Spho x 1,45/0,84
Sph = Spho x 1/0,84
- Wanneer het percentage (ih3) niet gedefinieerd is door de gebruiker neemt men de berekeningscondities aan die overeenkomen met een percentage tussen 15% en 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (dimensioneringsfactor voor het geheel van de geleiders ten opzichte van de berekende sectie Spho).

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

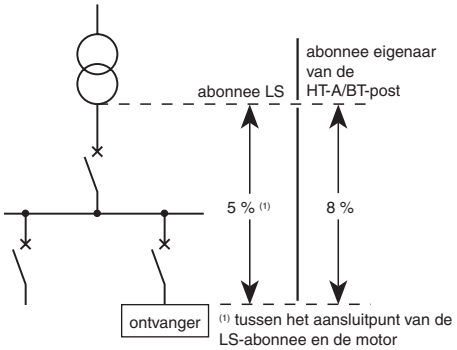
De impedantie van een kabel is klein maar niet onbestaande: wanneer er een bedrijfsstroom door stroomt, is er een spanningsval tussen begin en einde.
Welnu, de goede werking van een verbruiker (zeker bij een motor) wordt bepaald door de waarde van de spanning over de polen ervan.
Het is dus nodig de spanningsvallen op de lijn te beperken door een correcte dimensionering van de voedingskabels.
Deze pagina's helpen u bij het bepalen van de spanningsvallen op de lijn om het volgende te kunnen bepalen:
- de conformiteit met de geldende normen en reglementeringen.
- de door de verbruiker ontvangen voedingsspanning
- de aanpassing aan de exploitatievereisten.

De normen beperken de spanningsvallen op de lijn

De norm NF C 15-100 legt de verplichting op dat de spanningsval tussen de spanningsbron van de LS-installatie en eender welk verbruikerspunt de waarden van de onderstaande tabel niet mag overschrijden.
De R.G.I.E., artikel 198 - Keuze van de elektrische leidingen - bepaalt dat elektrische leidingen die geen integrerend deel uitmaken van een elektrisch toestel of machine, en in het bijzonder hun doorsneden, derwijze worden gekozen dat de spanningsval onder de normale bedrijfsvoorwaarden verenigbaar is met de bedrijfszekere werking van de gevoede elektrische machines en toestellen.

Aangezien de R.G.I.E. geen maximaal toelaatbare spanningsval bepaalt is het zinvol hiervoor beroep te doen op documenten zoals het vroegere Technisch Reglement of buitenlandse reglementeringen.

Technisch Reglement: met alle verbruikers van een installatie in volle bedrijf mag het verschil tussen de spanning aan de klemmen van de hoofdschakelaar en de klemmen van een verbruiker niet meer bedragen dan 3% van de eerstvermelde spanning.



Maximale spanningsval tussen bron van de LS-installatie en de verbruikers

	Verlichting	Andere toepassingen (drijfkracht)
Abonnee gevoed door het LS-net publieke distributie	3 %	5 %
Abonnee eigenaar van de HT-A/BT-post	6 %	8 %(1)

(1) Tussen het aansluitpunt van de LS-abonnee en de motor.

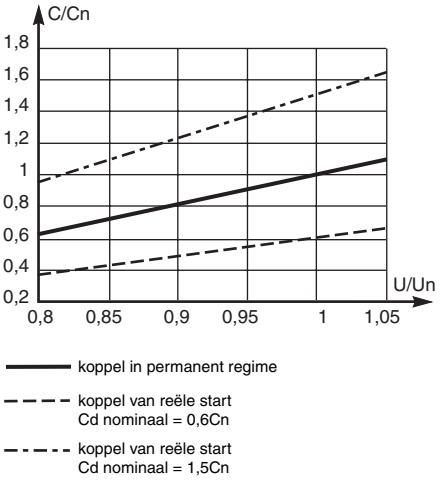
Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

De motoren zijn gegeven voor een nominale voedingsspanning Un ±5%. Buiten dit bereik verslechteren de mechanische karakteristieken snel. In de praktijk is het zo dat hoe groter een motor is, hoe gevoeliger hij is voor spanningen:
■ lager dan Un: abnormale verhitting door verhoging van de starttijd
■ hoger dan Un: verhoging van jouleverliezen en ijzerverliezen (voor erg geoptimaliseerde motoren)
Thermisch gezien is het zo dat hoe groter een motor is, hoe meer calorieën hij kan afvoeren, maar de te dissiperen energie neemt nog sneller toe. Een spanningsval van de voeding doet de starttijd toenemen en verhit de lagers door het startkoppel sterk te verkleinen.

Voorbeeld
Een motor met gemiddeld vermogen gevoed met 90% van zijn nominale spanning levert:
■ in bedrijf: 81% van zijn nominaal koppel in plaats van 100%
■ bij de start: 121% van het nominaal koppel in plaats van 150%

Invloed van de voedingsspanning van een motor bij permanent regime

De curve hierna toont dat de koppels C en Cn variëren in functie van het kwadraat van de spanning. Dit fenomeen passeert relatief onopgemerkt op centrifugale machines maar kan ernstige gevolgen hebben voor motoren die machines aandrijven met hyperbolisch of constant koppel. Deze spanningsstoringen kunnen met name de efficiëntie en de levensduur van de motor of de aangedreven machine verminderen.



Evolutie van het motorkoppel in functie van de voedingsspanning.

Effecten van de variaties van de voedingsspanning in functie van de aangedreven machine

De onderstaande tabel somt de mogelijke effecten en gebreken op te wijten aan storingen van de voedingsspanning.

Spannings-variatie	Aangedreven machine		Effecten	Mogelijke gebreken
U > Un	Parabolisch koppel (centrifugale machines)	Ventilators	Ontoelaatbare verhitting van de lagers te wijten aan ijzerverliezen	Voortijdige veroudering van de lagers Isolatieverlies
		Pomp	Ontoelaatbare verhitting van de lagers te wijten aan ijzerverliezen Hogere druk in de leidingen	Voortijdige veroudering van de lagers Isolatieverlies Bijkomende vermoeiing van de leidingen
	Constant koppel	Breekmachine Mechanische Kneedmachine Rolband	Ontoelaatbare verhitting van de lagers te groter beschikbaar mechanisch vermogen	Voortijdige veroudering van de lagers Isolatieverlies Bijkomende mechanische vermoeiing van de machine
U < Un	Parabolisch koppel (centrifugale machines)	Ventilatie, Pomp	Verhoogde starttijd	Risico van uitschakeling van de beveiligingen Isolatieverlies
	Constant koppel	Breekmachine Mechanische kneedmachine Rolband	Ontoelaatbare verhitting van de lagers te blokkering van de rotor Niet starten van de motor	Voortijdige veroudering van de lagers Isolatieverlies Stoppen van de machine

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

Berekening van de spanningsval op de lijn bij permanent regime

Er moet rekening gehouden worden met de spanningsval op de lijn bij permanent regime voor het gebruik van de verbruiker in normale omstandigheden (limietwaarden vastgelegd door de fabrikanten van de verbruikers).

De tabel hiernaast geeft de gebruikelijke formules voor de berekening van de spanningsval.

Eenvoudiger is het gebruik van de onderstaande tabellen die de spanningsval geven in % in 100 m kabel, bij 400 V/50 Hz driefasig, in functie van de sectie van de kabel en de getransporteerde stroom (In van de verbruiker). Deze waarde worden gegeven voor een cos φ van 0,85 in het geval van een motor en een cos φ van 1 voor een niet-inductieve verbruiker. Deze tabellen kunnen gebruikt worden voor kabellengtes L ≠ 100 m: Het volstaat voor het resultaat de coëfficiënt L/100 toe te passen.

Formules voor de berekening van de spanningsval

Voeding	Spanningsval (V CA)	in %
Enkelfasig: twee fasen	$\Delta U = 2\ I_B L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Un
Enkelfasig: fase en nulleider	$\Delta U = 2\ I_B L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Vn
Driefasig: drie fasen (met of zonder nulleider)	$\Delta U = \sqrt{3}\ I_B\ L\ (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$	100 ΔU/Un

IB = gebruiksstroom in ampère.
Un: nominale spanning tussen fasen. = $\sqrt{3}$ Vn.
Vn: nominale spanning tussen fase en nulleider.
L = lengte van een geleider in km.
R = lineaire weerstand van een geleider in Ω/km. Voor koper R = 22,5 Ω/mm²/km / S (sectie in mm²) en voor aluminium R = 36 Ω/mm²/km / S (sectie in mm²). R is verwaarloosbaar vanaf een sectie van 500 mm².
X = lineaire reactantie van een geleider in Ω/km. X is verwaarloosbaar voor kabels met sectie < 50 mm². Bij afwezigheid van een andere indicatie gaat men uit van X = 0,08 Ω/km.
φ = faseverschuiving van de stroom ten opzichte van de spanning in de beschouwde kring.

Spanningsval in 100 m kabel bij 400 V/50 Hz driefasig (%)

Cos φ = 0,85

Kabel	Koper																Aluminium											
S (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
In (A)																												
1	0,5	0,4																										
2	1,1	0,6	0,4																									
3	1,5	1	0,6	0,4													0,4											
5	2,6	1,6	1	0,6	0,4												0,6	0,4										
10	5,2	3,2	2	1,4	0,8	0,5											1,3	0,8	0,5									
16	8,4	5	3,2	2,2	1,3	0,8	0,5										2,1	1,3	0,8	0,6								
20		6,3	4	2,6	1,6	1	0,6										2,5	1,6	1,1	0,7	0,5							
25		7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6									3,2	2	1,3	0,9	0,6	0,5						
32			6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5								4,1	2,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5					
40			7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	1	0,7	0,5							5,1	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	0,5				
50				6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5						6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,7	0,6	0,5			
63				8,4	5	3,2	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6						8	5	3,2	2,3	1,7	1,3	0,9	0,8	0,6			
70					5,6	3,5	2,3	1,7	1,3	0,9	0,7	0,5						5,6	3,6	2,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7			
80					6,4	4,1	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,6	0,5					6,4	4,1	3	2,2	1,5	1,2	1	0,8			
100					8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	0,65					5,2	3,8	2,7	2	1,5	1,3	1	0,95		
125						4,4	4,1	3,1	2,2	1,6	1,3	1	0,9	0,21	0,76				6,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,2	0,95	
160							5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	1	0,97	0,77				6	4,3	3,2	2,4	2	1,6	1,52	1,2	1
200							6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,3	1,22	0,96					5,6	4	3	2,4	2	1,9	1,53	1,3
250								6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,7	1,6	1,53	1,2					6,8	5	3,8	3,1	2,5	2,4	1,9	1,6
320									5,6	4,1	3,2	2,6	2,3	2,1	1,95	1,54						6,3	4,8	3,9	3,2	3	2,5	2,1
400									6,9	5,1	4	3,3	2,8	2,6	2,44	1,92							5,9	4,9	4,1	3,8	3	2,6
500										6,5	5	4,1	3,5	3,2	3	2,4								6,1	5	4,7	3,8	3,3

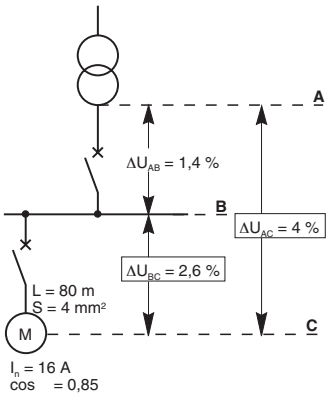
Cos φ = 1

Kabel	Koper																Aluminium											
S (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
In (A)																												
1	0,6	0,4																										
2	1,3	0,7	0,5																									
3	1,9	1,1	0,7	0,5													0,5											
5	3,1	1,9	1,2	0,8	0,5												0,7	0,5										
10	6,1	3,7	2,3	1,5	0,9	0,5											1,4	0,9	0,6									
16	10,7	5,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6										2,3	1,4	1	0,7								
20		7,4	4,6	3,1	1,9	1,2	0,7										3	1,9	1,2	0,8	0,6							
25		9,3	5,8	3,9	2,3	1,4	0,9	0,6									3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5						
32			7,4	5	3	1,9	1,2	0,8	0,6								4,8	3	1,9	1,4	1	0,7	0,5					
40			9,3	6,1	3,7	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5							5,9	3,7	2,3	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5				
50				7,7	4,6	2,9	1,9	1,4	0,9	0,6	0,5						7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5			
63				9,7	5,9	3,6	2,3	1,6	1,2	0,8	0,6						9	5,9	3,7	2,7	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6		
70					6,5	4,1	2,6	1,9	1,3	0,9	0,7	0,5						6,5	4,1	3	2,1	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7		
80					7,4	4,6	3	2,1	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5					7,4	4,8	3,4	2,3	1,7	1,3	1	0,9	0,8	0,6	
100					9,3	5,8	3,7	2,6	1,9	1,4	1	0,8	0,7	0,6					5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6
125						7,2	4,6	3,3	2,3	1,6	1,2	1	0,9	0,7	0,6				7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8
160							5,9	4,2	3	2,1	1,5	1,3	1,2	1	0,8	0,6				6,8	4,8	3,4	2,5	2	1,8	1,6	1,3	1,1
200							7,4	5,3	3,7	2,6	2	1,5	1,4	1,3	1	0,8					5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	2	1,6	1,4
250								6,7	4,6	3,3	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	0,9					7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,5	2	1,6
320									5,9	4,2	3,2	2,4	2,3	1,9	1,5	1,2						6,8	5	4	3,6	3,2	2,5	2
400									7,4	5,3	3,9	3,1	2,8	2,3	1,9	1,4							6,2	5	4,5	4	3,2	2,7
500										6,7	4,9	3,9	3,5	3	2,5	1,9							7,7	6,1	5,7	5	4	3,3

Voor een driefasig net van 230 V, deze waarden vermenigvuldigen met $\sqrt{3}$ = 1,73.
Voor een enkelfasig net van 230 V, deze waarden vermenigvuldigen met 2.

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

Voorbeeld van het gebruik van de tabellen



Een driefasige motor van 400 V, met vermogen 7,5 kW (In = 15 A) cos φ = 0,85 wordt gevoed via 80 m driefasige koperkabel met sectie 4 mm².
De spanningsval tussen bron van de installatie en de motorstarter is ingeschat op 1,4%.
Is de totale spanningsval op de lijn bij permanent regime toelaatbaar?

Antwoord:
voor L=100 m geeft de tabel op de voorgaande pagina het volgende:
ΔU_{AC} = 3,2 %
Voor L = 80 m geeft dit dus:
ΔU_{AC} = 3,2 x (80/100) = 2,6 %
De spanningsval tussen bron van de installatie en de motor is dus gelijk aan:
$\Delta U_{AC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{ac}$
ΔU_{AC} = 1,4 % + 2,6 % = 4 %
Het genormaliseerde spanningsbereik voor de werking van de motoren (±5 %) wordt dus gerespecteerd (transfo. HS/LS 400 V belast).

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

Opdat een motor zou starten in normale condities moet het koppel dat hij levert 1,7 keer groter zijn dan het weerstandskoppel van de belasting.
De stroom bij de start is dus veel hoger dan de stroom bij permanent regime.
Wanneer de spanningsval op de lijn nu groot is, vermindert het startkoppel aanzienlijk. Dit kan gaan tot het niet meer starten van de motor.

Spanningsval op de lijn bij de start van een motor: risico op moeilijke start

Voorbeeld:
■ onder een reële spanning van 400 V levert een motor bij de start een koppel gelijk aan 2,1 keer het weerstandskoppel van zijn belasting.
■ voor een spanningsval bij de start van 10% wordt het geleverde koppel:
$2,1 \times (1-0,1)^2 = 1,7$ keer het weerstandskoppel.
De motor start correct.
■ voor een spanningsval bij de start van 15% wordt het geleverde koppel:
$2,1 \times (1-0,15)^2 = 1,5$ keer het weerstandskoppel.
De motor loopt het risico niet te starten of een erg trage start te maken.
Bij gemiddelde waarde wordt het aangeraden de spanningsval bij de start te beperken tot maximaal 10%.

Berekening van de spanningsval bij de start

Ten opzichte van het permanent regime verhoogt de motorstart:
■ de spanningsval ΔU_{AB} troomopwaarts van de motorstarter. Dit wordt waargenomen door de motor maar ook door de naburige verbruikers
■ de spanningsval ΔU_{AC} in de lijn van de motor.

Deze spanningsval moet geëvalueerd worden om:
■ na te kijken dat de veroorzaakte verstoringen op de naburige starters toelaatbaar zijn.
■ De tabel hiernaast laat toe de spanningsval op punt B te kennen op het ogenblik van de start: Ze geeft een goede benadering van de vermeerderingscoëfficiënt k_2 in functie van de verhouding van het vermogen van de bron en het vermogen van de motor.

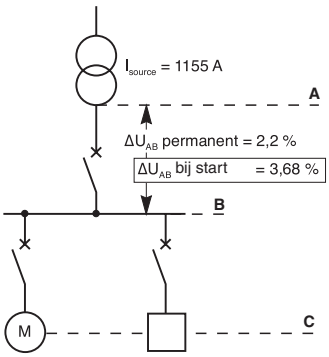
Spanningsval bij de start stroomopwaarts van de motorstarter

Vermeerderingscoëfficiënt van de spanningsval stroomopwaarts van de motorstarter bij de start (zie voorbeeld hieronder)

		Start						
		Ster-driehoek		Direct				
Id/In		2	3	4	5	6	7	8
Ibron/Id	2	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
	4	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
	6	1,17	1,34	1,50	1,67	1,84	2,00	2,17
	8	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75	1,88
	10	1,10	1,23	1,34	1,45	1,56	1,67	1,78
	15	1,07	1,14	1,20	1,27	1,34	1,40	1,47

Deze tabel is opgesteld zonder rekening te houden met de voorbijgaande cos φ van de installatie op het ogenblik van de motorstart. Niettemin geeft ze een goede benadering van de spanningsval op het ogenblik van de start.
Voor een meer precieze berekening moet men de cos φ op het ogenblik van de start integreren.
Deze opmerking is vooral van toepassing wanneer $I_{bron} = 2I_{n\ motor}$.

Voorbeeld van het gebruik van de tabel



Voor een motor van 18,5 kW (In = 35 A, Id = 175 A) bedraagt de totale beschikbare stroom aan de bron: $I_{bron} = 1\,155$ A.
De spanningsval ΔU_{AB} bij permanent regime bedraagt 2,2%.
Hoeveel bedraagt de spanningsval ΔU_{AC} bij de start van de motor?

Antwoord:
$I_{bron}/I_d = 1\,155/175 = 6,6$.
De tabel geeft voor $I_{bron}/I_d = 6$ en $I_d/I_n = 5$:
$k_2 = 1,67$.
Dit geeft dus:
$\Delta U_{AB\ start} = 2,2 \times 1,67 = 3,68$ %
Dit resultaat is perfect toelaatbaar voor de andere verbruikers.

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de toelaatbare spanningsvallen

Spanningsval bij de start op de polen van de motor

De spanningsval op de lijn bij de start is een functie van de vermogensfactor cos φ van de motor bij het onder spanning zetten ervan.
De norm IEC 947-4-1 definieert de maximale limieten van deze vermogensfactor in functie van de nominale stroomsterkte van de motor:
- voor $I_n \leqslant 100$ A, cos φ ⩽ 0,45
- voor $I_n > 100$ A, cos φ ⩽ 0,35.

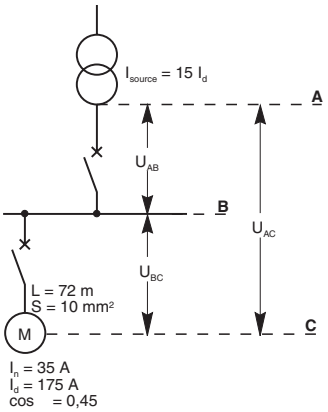
De onderstaande tabel geeft de spanningsval in % in 1 km kabel waardoor 1 A stroomt, in functie van de sectie van de kabel en de cos φ van de motor.
De spanningsval bij de start (in %) in een motorkring wordt eruit afgeleid door:
ΔU (in %) = $k_1 \times I_d \times L$
k_1: waarde gegeven door de onderstaande tabel
I_d: startstroom van de motor (in A)
L: lengte van de kabel in km.

Spanningsval bij de start in 1 km kabel waardoor 1 A stroomt (in %)

	Koperkabel													Aluminiumkabel								
S (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	10	16	25	35	50	70	95	120	150
cos φ van de motor																						
Bij de start																						
0,35	2,43	1,45	0,93	0,63	0,39	0,26	0,18	0,14	0,11	0,085	0,072	0,064	0,058	0,61	0,39	0,26	0,20	0,15	0,12	0,09	0,082	0,072
0,45	3,11	1,88	1,19	0,80	0,49	0,32	0,22	0,16	0,12	0,098	0,081	0,071	0,063	0,77	0,49	0,33	0,24	0,18	0,14	0,11	0,094	0,082
Bij vast regime*																						
0,85	5,83	3,81	2,20	1,47	0,89	0,56	0,37	0,27	0,19	0,144	0,111	0,092	0,077	1,41	0,89	0,58	0,42	0,30	0,22	0,17	0,135	0,112

(*) De laatste rij van deze tabel laat toe de spanningsval bij vast regim (cos φ bij nominale belasting) te berekenen met dezelfde formule door de I_d te vervangen door de I_n van de motor.

Voorbeeld van het gebruik van de tabel



Een motor van 18,5 kW (In = 35 A en Id = 5 x In = 175 A) wordt gevoed door een driefasige koperkabel met sectie 10mm2, lengte 72 m. De cos φ bij de start is 0,45. De spanningsval aan het laatste distributieniveau bedraagt 2,4% en $I_{bron}/I_d = 15$.

Wat is respectievelijk de totale spanningsval bij vast regime en bij de start?

Antwoord:
- volgens de bovenstaande tabel (laatste rij) bedraagt de spanningsval van de lijn met de motor in vast regime:

$\Delta U_{BC} = 0,89 \times 35 \times 0,072 = 2,24$ %
$\Delta U_{AC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC}$
$\Delta U_{AC} = 2,4$ % + 2,24 % = 4,64 %
Dit resultaat is perfect aanvaardbaar voor de werking van de motor.

- volgens de bovenstaande tabel bedraagt de spanningsval van de lijn met de motor bij de start:

$\Delta U_{BC} = 0,49 \times 175 \times 0,072 = 6,17$ %
$\Delta U_{AC} = \Delta U_{Bc} + (\Delta U_{AB} \times k2)$ (zie tabel op de vorige pagina)
$\Delta U_{AC} = 6,17 + (2,4 \times 1,27) = 9,22$ %
Dit resultaat is toelaatbaar voor een correcte start van de motor.

Beveiliging van de kringen
Bepaling van de kortsluitstromen (Icc)

De weerstanden en reactanties van elk deel van de installatie bepalen

Deel van de installatie	Te overwegen waarden weerstanden (mΩ)	Reactanties (mΩ)
Stroom-opwaarts (1) net (1)	$R1 = 0,1 \times Z_Q$	$X1 = 0,995\ Z_Q$ $Z_Q = \frac{(m\ U_n)^2}{S_{KQ}}$
Tranformator	$R2 = \frac{Wc \times U^2\ 10^{-3}}{S^2}$ Wc = koperverliezen (W) S = schijnbaar vermogen van de transformator (kVA)	$X2 = \sqrt{Z^2_2 - R^2_2}$ $Z = \frac{Ucc}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Ucc = spanning van de kortsluiting van de transfo (in %)
Verbinding		
in kabels (3)	$R3 = \rho \frac{L}{S}$ **(3)** ρ = 18,51 (Cu) of 29,41 (Al) L in m, S in mm²	X3 = 0,09L (kabels samenliggend tegen elkaar X3 = 0,13L **(2)** (kabels samenliggend met tussenruimte L in m
in rails	$R3 = \rho \frac{L}{S}$ **(3)** ρ = 18,51 (Cu) of 29,41 (Al) L in m, S in mm²	X3 = 0,15L **(4)** L in m
Vermogensschakelaar		
Snel	R4 verwaarloosbaar	X4 verwaarloosbaar
Selectief	R4 verwaarloosbaar	X4 verwaarloosbaar

(1) S_{KQ}: kortsluitvermogen van het hoogspanningsnet in kVA.
(2) Lineaire reactantie van de geleiders in functie van de plaatsing van de kabels en de types.
(3) Wanneer er meerdere geleiders per fase parallel liggen de weerstand en de reactantie van een geleider delen door het aantal geleiders.
R is verwaarloosbaar voor kabels met sectie groter dan 240 mm².
(4) Lineaire reactantie van de railstellen (Cu of Al) in gemiddelde waarden.

Icc op eender welk punt van de installatie

Waarde van de Icc op een punt van de installatie volgens de volgende methode: (methode gebruikt door de software Ecodial conform het A.R.E.I.

1. berekenen:
de som Rt van de weerstanden gesitueerd stroomopwaarts van dit punt:
Rt = R1+R2+R3+ ... en de som Xt van de reactanties gesitueerd stroomopwaarts van dit punt: Xt = X1 + X2 + X3 + ...

2. berekenen:
$Icc\ max. = \frac{mc\ U_n}{\sqrt{3}\sqrt{Rt^2 + Xt^2}}$ kA.

Rt en Xt uitgedrukt in mΩ

Belangrijk:
- U_n = nominale spanning tussen fasen van de transformator (400 V)
- m = factor van de nulbelasting = 1,05
- c = spanningsfactor = 1,05.

Voorbeeld

Schema	Deel van de installatie	Weerstanden (mΩ)	Reactanties (mΩ)
	Stroomopwaarts net S_{KQ} (1) = 500000 kVA	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500\ 000} \times 0,1$ R1 = 0,035	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500\ 000} \times 0,995$ X1 = 0,351
	Transformator S_{nt} = 630 kVA U_{kr} = 4 % U = 420 V P_{cu} = 6300 W	$R2 = \frac{7\ 800 \times 420^2 \times 10^{-3}}{630^2}$ R2 = 3,5	$X2 = \sqrt{\left(\frac{4}{100} \times \frac{420^2}{630}\right)^2 - (3,5)^2}$ X2 = 10,6
	Verbinding (kabels) **transformator vermogens-schakelaar** 3 x (1 x 150 mm²) Cu per fase L = 5 m	$R3 = \frac{18,51 \times 5}{150 \times 3}$ R3 = 0,20	$X3 = 0,09 \times \frac{5}{3}$ X3 = 0,15
M1	**Vermogens-schakelaar** snel	R4 = 0	X4 = 0
1 2 3	**Verbinding vermogens-schakelaar vertrek** 2 rails (Cu) 1 x 80 x 5 mm² per fase L = 2 m	$R5 = \frac{18,51 \times 2}{400}$ R5 = 0,09	X5 = 0,15 x 2 X5 = 0,30
M2	**Vermogens-schakelaar** snel	R6 = 0	X6 = 0
secundair bord M3	**Verbinding** (kabels) **LS-hoofdbord** secundair bord 1 x (1 x 185 mm²) Cu per fase L = 70 m	$R7 = 18,51 \times \frac{70}{185}$ R7 = 7	X7 = 0,13 x 70 X7 = 9,1

Berekening van de kortsluitstromen (kA)

Weerstanden (mΩ)	Reactanties (mΩ)	Iks (kA)
bij Rt1 = R1 + R2 + R3 **M1** Rt1 = 3,73	Xt1 = X1 + X2 + X3 Xt1 = 11,10	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3}\ \sqrt{(3,73)^2 + (11,1)^2}} = 21,7$ kA
bij Rt2 = Rt1 + R4 + R5 **M2** Rt2 = 3,82	Xt2 = Xt1 + X4 + X5 Xt2 = 11,40	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3}\ \sqrt{(3,82)^2 + (11,40)^2}} = 21,2$ kA
bij Rt3 = Rt2 + R6 + R7 **M3** Rt3 = 10,82	Xt3 = Xt2 + X6 + X7 Xt3 = 20,50	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3}\ \sqrt{(10,82)^2 + (20,50)^2}} = 11,0$ kA

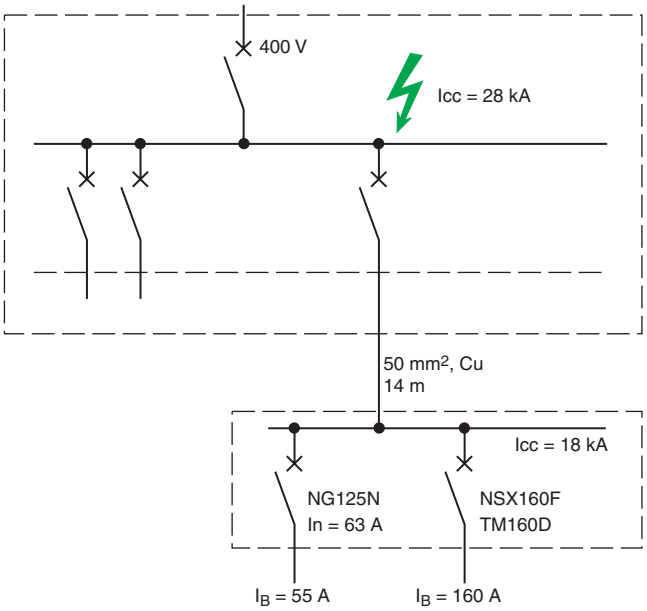
Beveiliging van de kringen
Bepaling van de kortsluitstromen (Icc)

Evaluatie van de stroomafwaartse Icc in functie van de stroomopwaartse Icc

De tabellen op de volgende pagina geven snel een goede evaluatie van de stroomafwaartse kortsluitstroom op een punt van het net bij kennis van:
- de stroomsterkte van de stroomopwaartse kortsluitstroom
- de lengte, sectie en samenstelling van de stroomafwaartse kabel.

Het volstaat vervolgens een vermogensschakelaar te kiezen met een onderbrekingsvermogen groter dan de stroomafwaartse Icc.
Wanneer men preciezere waarden wil, is het mogelijk een gedetailleerde berekening te maken (zoals aangegeven op **pag.** 72 of de software Ecodial Advanced Calculation te gebruiken.
Bovendien laat de filiatietechniek toe om, wanneer stroomopwaarts een stroombegrenzende vermogensschakelaar geplaatst is, stroomafwaarts vermogensschakelaars te installeren met een onderbrekingsvermogen kleiner dan de veronderstelde kortsluitstroom (zie **pag.** 301).

Voorbeeld
Bv. een net voorgesteld in de onderstaande afbeelding.
In de tabel van de koperen geleiders op de volgende pagina voor de rij overeenkomend met de sectie van de kabel, nl. 50 mm², standaard de dichtstbijzijnde waarde van de lengte van de kabel kiezen, hier 14 m.
De intersectie van de kolom met deze waarde en de rij overeenkomend met de dichtstbijzijnde hogere waarde van de stroomafwaartse kortsluitstroom, hier de rij 30 kA, geeft de waarde aan van de gezochte kortsluitstroom, nl. Icc = 18 kA.
Een vermogensschakelaar Acti 9 NG125N met kaliber 63 A (onderbrekingsvermogen 25 kA) installeren voor de 55 A-starter en een vermogensschakelaar Compact NSX160F met kaliber 160 A (onderbrekingsvermogen 36 kA) voor de starter van 160 A.



Beveiliging van de kringen
Bepaling van de kortsluitstromen (Icc)

Koper (400 V-net)

Doorsnede van de fasegeleiders (mm²)	Lengte van de leiding (in m)																						
1,5														1,3	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21
2,5												1,1	1,5	2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34
4												1,7	1,9	2,6	3,7	5,3	7,4	10,5	15	21	30	42
6											1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	7,9	11,2	16	22	32	45	63
10										2,1	3,0	4,3	6,1	8,6	12,1	17	24	34	48	68	97	137
16								1,7	2,4	3,4	4,8	6,8	9,7	14	19	27	39	55	77	110	155	219
25						1,3	1,9	2,7	3,8	5,4	7,6	10,7	15	21	30	43	61	86	121	171	242	342
35						1,9	2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339	479
50					1,8	2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460	
70					2,6	3,7	5,3	7,5	10,6	15	21	30	42	60	85	120	170	240	339			
95				2,5	3,6	5,1	7,2	10,2	14	20	29	41	58	81	115	163	230	325	460			
120		1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	13	18	26	36	51	73	103	145	205	291	311				
150	1,2	1,7	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447				
185	1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528				
240	1,8	2,6	3,6	5,1	7,3	10,3	15	21	29	41	58	82	116	164	232	329	465	658				
300	2,2	3,1	4,4	6,2	8,7	12,3	17	25	35	49	70	99	140	198	279	395	559					
2 x 120	2,3	3,2	4,5	6,4	9,1	12,8	18	26	36	51	73	103	145	205	291	411	581					
2 x 150	2,5	3,5	4,9	7,0	9,9	14,0	20	28	39	56	79	112	158	223	316	447	632					
2 x 185	2,9	4,1	5,8	8,2	11,7	16,5	23	33	47	66	93	132	187	264	373	528	747					
Icc stroomopwaarts (in kA)	**Icc stroomafwaarts**																					
50	47,7	47,7	46,8	45,6	43,9	41,8	39,2	36,0	32,2	28,1	23,8	19,5	15,6	12,1	9,2	6,9	5,1	3,7	2,7	1,9	1,4	1,0
40	38,5	38,5	37,9	37,1	36,0	34,6	32,8	30,5	27,7	24,6	21,2	17,8	14,5	11,4	8,8	6,7	5,0	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0
35	33,8	33,8	33,4	32,8	31,9	30,8	29,3	27,5	25,2	22,6	19,7	16,7	13,7	11,0	8,5	6,5	4,9	3,6	2,6	1,9	1,4	1,0
30	29,1	29,1	28,8	28,3	27,7	26,9	25,7	24,3	22,5	20,4	18,0	15,5	12,9	10,4	8,2	6,3	4,8	3,5	2,6	1,9	1,4	1,0
25	24,4	24,4	24,2	23,8	23,4	22,8	22,0	20,9	19,6	18,0	16,1	14,0	11,9	9,8	7,8	6,1	4,6	3,4	2,5	1,9	1,3	1,0
20	19,6	19,6	19,5	19,2	19,0	18,6	18,0	17,3	16,4	15,2	13,9	12,3	10,6	8,9	7,2	5,7	4,4	3,3	2,5	1,8	1,3	1,0
15	14,8	14,8	14,7	14,6	14,4	14,2	13,9	13,4	12,9	12,2	11,3	10,2	9,0	7,7	6,4	5,2	4,1	3,2	2,4	1,8	1,3	0,9
10	9,9	9,9	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	9,3	9,0	8,6	8,2	7,6	6,9	6,2	5,3	4,4	3,6	2,9	2,2	1,7	1,2	0,9
7	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,3	6,1	5,7	5,3	4,9	4,3	3,7	3,1	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9
5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,5	3,1	2,7	2,2	1,8	1,4	1,1	0,8
4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,4	3,2	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	0,8
3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,2	1,0	0,8
2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5

Alu (400 V-net)

Doorsnede van de fasegeleiders (mm²)	Lengte van de leiding (in m)																						
10											1,5	2,1	2,9	4,1	5,8	8,2	11,6	16	23	33	47	66
16										2,2	3,0	4,3	6,1	8,6	12	17	24	34	49	69	98	138
25								1,7	2,4	3,4	4,8	6,7	9,5	13	19	27	38	54	76	108	152	216
35							1,7	2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302
50						1,6	2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410
70						2,4	3,3	4,7	6,7	9,4	13	19	27	38	53	75	107	151	213	302	427	
95					2,3	3,2	4,5	6,4	9,0	13	18	26	36	51	72	102	145	205	290	410		
120					2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91	129	183	259	366			
150					3,1	4,4	6,2	8,8	12	18	25	35	50	70	99	141	199	281	398			
185				2,6	3,7	5,2	7,3	10,4	15	21	29	42	59	83	117	166	235	332	470			
240		1,6	2,3	3,2	4,6	6,5	9,1	13	18	26	37	52	73	103	146	207	293	414				
300	1,4	1,9	2,7	3,9	5,5	7,8	11	16	22	31	44	62	88	124	176	249	352	497				
2 x 120	1,4	2,0	2,9	4,0	5,7	8,1	11,4	16	23	32	46	65	91	129	183	259	366	517				
2 x 150	1,6	2,2	3,1	4,4	6,2	8,8	12	18	25	35	50	70	99	141	199	281	398					
2 x 185	1,8	2,6	3,7	5,2	7,3	10,4	15	21	29	42	59	83	117	166	235	332	470					
2 x 240	2,3	3,2	4,6	6,5	9,1	12,9	18	26	37	52	73	103	146	207	293	414	585					

Opmerking: Voor een driefasige spanning met 230 V tussen de fasen de bovenstaande lengtes delen door $\sqrt{3}$ =1,732.

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen

De keuze van een vermogensschakelaar moet gebeuren in functie van:
- de karakteristieken van het net waarop hij geïnstalleerd is
- de gewenste bedrijfscontinuïteit
- de te respecteren beveiligingsregels

Karakteristieken van het net

Spanning
De nominale spanning van de vermogensschakelaar moet groter zijn dan of gelijk zijn aan de spanning tussen de fasen van het net.

Frequentie
De nominale frequentie van de vermogensschakelaar moet overeenkomen met de frequentie van het net. De apparaten van Schneider Electric werken zowel op de frequenties 50 en 60 Hz (voor een installatie op een net van 400 Hz, zie **pagina's 116 tot 118**, voor gebruik op een net met gelijkstroom, zie **pagina's 112 tot 115**).

Stroomsterkte
De stroomsterkte van de regeling of het kaliber van de losser of de vermogensschakelaar moet groter zijn dan de permanente stroom getransporteerd door de leiding waarop hij geïnstalleerd is en moet kleiner zijn dan de door deze leiding toegelaten stroom (zie **pagina 124** voor huishoudelijke installaties).

Onderbrekingsvermogen
Het onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaar moet minstens gelijk zijn aan de driefasige kortsluitstroom die zich kan voordoen op het punt waar hij geïnstalleerd is. Een methode om de kortsluitstroom op een punt van de installatie te bepalen is gegeven in de **pagina's 72 tot 74**.
Afwijking: Het onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaar mag kleiner zijn dan de kortsluitstroom wanneer er stroomopwaarts een apparaat aanwezig is:
- met een onderbrekingsvermogen dat overeenkomt met de kortsluitstroom op het punt van het net waar hij is geïnstalleerd.
- dat de thermische belasting I^2t beperkt tot een waarde kleiner dan die die toelaatbaar is voor de vermogensschakelaar en de beveiligde leiding (zie begrenzings- en filiatiecurves).

Aantal polen
De aardingsschema's of de nulleiderregimes (TT, TN, IT) en de vereiste functie (beveiliging, besturing, scheiding) bepalen het aantal polen (zie **pag. 343**).

Bedrijfscontinuïteit

In functie van de verplichtingen voor bedrijfscontinuïteit (veiligheidsreglementen, exploitatievereisten enz.) kan de installateur voor een gegeven net ertoe genoopt worden te kiezen voor vermogensschakelaars die het volgende verzekeren:
- hetzij een totale selectiviteit tussen twee in serie geïnstalleerde apparaten
- hetzij een gedeeltelijke selectiviteit.

Beveiligingsregels

Bescherming van personen tegen indirecte contacten
de beveiligingsmaatregelen tegen indirecte contacten door automatische onderbreking van de voeding hangen af van de keuze van het aardingsschema (zie **pagina's 347 tot 349**) :
- in TT-schema (zie schema type, de beveiliging wordt verzekerd door de differentieelschakelaars met reststroom (zie **pagina's 354 en 368**).
- in TN-schema of IT-schema, is de beveiliging in het algemeen verzekerd door de beveiligingsinrichtingen tegen kortsluitingen. De regelstroom van deze apparaten bepaalt, rekening houdend met de geldende reglementeringen, de maximale lengte van de kabels in functie van hun sectie (zie **pagina's 368 tot 373 en 382 tot 387**).
- in IT-schema moet het net bewaakt worden door een permanente isolatiecontroller (zie **pagina's 376 en 379**).

Beveiliging van de kabels
De vermogensschakelaar mag in geval van kortsluiting enkel een energie doorlaten die kleiner is dan die die de kabel maximaal aankan. Deze controle gebeurt door de karakteristiek I^2t van de beveiligingsinrichting te vergelijken met de thermische belasting die de kabel aankan.
In het geval van geprefabriceerde Canalis-kabelbekledingen van Schneider Electric geven de tabellen aan welke vermogensschakelaars gecombineerd kunnen worden met de Canalis-kabelbekledingen, evenals de maximale kortsluiting waartegen de kabelbekleding beschermd is (zie **pag. 137**).

Beveiliging van verschillende elektrische onderdelen
Sommige onderdelen vereisen beveiligingen met speciale karakteristieken.
Dit is het geval bij LS/LS-transformatoren (zie **pagina's 130 tot 135**), condensatorbatterijen (zie **pag. 136**), motorstarters (zie **pag. 155**) en generatoren (zie **pagina's 119 en 120**).

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars

Vermogensschakelaars Acti 9 DT40-DT40N

	1P+N	3P	3P + N
			

Type			DT40				DT40N			
Toegekende In (A)			40 bij 30 °C		40 bij 30 °C		40 bij 30 °C		40 bij 30 °C	
Toegekende gebruiksspanning (V)	WS 50/60 Hz		240		415		240		400	
	GS									
Isolatiespanning Ui (V)			300		440		300		440	
Toegekende stoothoudspanning	(kV)	Uimp	4		4		4		4	
Aantal polen			1, 1+N		3, 3+N		1+N		3, 3+N	
WS-onderbrekingsvermogen										
NF/EN 60898 (A eff.)	Icn[2]	230 V	4500		4500		6000		6000	
		400 V	4500		6000					
	Ics	230/400 V	4500		4500		6000		6000	
NF/EN 60947.2 (kA eff.)	Icu[2]	130 V								
(C 63-120)		240 V	6		6		10		10	
		415 V			6				10	
		440 V								
	Ics		75% van Icu							
GS-onderbrekingsvermogen (kA)[3]										
NF/EN 60947.2	Icu	60 V								
(C 63-120)		125 V								
		125 V								
		250 V								
	Ics									
Losserblok	niet-uitwisselbaar		■		■		■		■	
Thermomagnetisch losser	regelbaar									
	niet regelbaar		■		■		■		■	
	Thermisch Ir (A)		"B"	"C"	"C"	"D"	C"	"D"	"C"	"D"
			1				1	1		
			2				2	2		
			3				3	3		
			4				4	4		
			6	6	6	6	6	6	6	6
			10	10	10	10	10	10	10	10
			16	16	16	16	16	16	16	16
			20	20	20	20	20	20	20	20
			25	25	25	25	25	25	25	25
			32	32	32	32	32	32	32	32
			40	40	40	40	40	40	40	40
	Magnetisch Im	B-curve[5]	■							
		C-curve[6]		■	■		■	■		
		B-curve[7]								
		C-curve[8]								
		D-curve[9]			■	■	■			
		Z-curve[10]								
		K-curve[11]								
Magnetische, enkel type MA			Voor de overeenkomstige toepassingen de productcatalogus raadplegen							
Versie vast, vooraansluiting			■	■	■	■	■	■	■	■
Aanpasbaar Vigi-blok			■[12]	■	■[12]	■	■	■	■	■
Afstandsbediening			■[13]				■			
Gebruikstemperatuur			-5 °C tot +70 °C							
Opslagtemperatuur			-40 °C tot +70 °C							

(1) Bij 40°C in curve D
(2) Icn et Icu zijn 2 verschillende benamingen, in functie van de normen, voor eenzelfde prestatie.
(3) Het aantal polen dat moet deelnemen aan de onderbreking is aangegeven tussen haakjes.
(4) Onderbrekingsvermogen op 1 pool in geïsoleerd nulleiderregime IT (geval van dubbele fout).
(5) Uitschakeling tussen 3 en 5 In (volgens EN 60898).
(6) Uitschakeling tussen 5 en 10 In (volgens EN 60898).
(7) Uitschakeling tussen 3,2 en 4,8 In (volgens IEC 60947.2).
(8) Uitschakeling tussen 7 en 10 In (volgens IEC 60947.2).
(9) Uitschakeling tussen 10 en 14 In (volgens IEC 60947.2).
(10) Uitschakeling tussen 2,4 en 3,6 In (volgens IEC 60947.2).
(11) Uitschakeling tussen 10 en 14 In (volgens IEC 60947.2).
(12) Monoblokversie differentieelapparaat 30 mA, 300 mA (6 tot 40 A). Onderbrekingsvermogen DT40 Vigi=onderbrekingsvermogen DT40.
(13) Bediening met houdbevel.
(14) Geen aanpasbaar Vigi-blok op NG125L bi - 80 A.

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars

Vermogensschakelaars Acti 9 iC60a - iC60N - iC60H - iC60L

Type			iC60a		iC60N	
						
Norm			CEI/EN 60898-1		CEI/EN 60947-2, 60898-1	
Kwaliteitskeurmerk			CEBEC		CEBEC	
Aantal polen			1P	2, 3, 4P	1P, 1P+N	2, 3, 4P
Differentieelelementen (Vigi)			■		■	
Signalisatie en uitschakeling op afstand van hulpapparaten			■		■	
Elektrische karakteristieken						
Curven			C		B, C, D	
Kalibers (A)	In		1 tot 63		0,5 tot 63	
Maximale gebruiksspanning (V)	Ue max	WS (50/60 Hz)	415		440	
		GS	–		250	
Minimale gebruiksspanning (V)	Ue min	WS (50/60 Hz)	220		12	
		GS	–		12	
Isolatiespanning (V WS)	Ui		500		500	
Toegekende stoothoudspanning (kV)	Uimp		6		6	
Onderbrekingsvermogen						
WS-onderbrekingsvermogen		**Ue (50/60 Hz)**	**Ph / N**	**Ph / Ph**	**Ph / N**	**Ph / Ph**
CEI 60947-2 (kA)	Icu	12...60 V	–	–	**50** (0,5 tot 4 A) **36** (6 tot 63 A)	–
		12...133 V	–	–	–	**50** (0,5 tot 4 A) **36** (6 tot 63 A)
		100...133 V	–	–	**50** (0,5 tot 4 A) **20** (6 tot 63 A)	–
		220...240 V	**6**	**10**	**50** (0,5 tot 4 A) **10** (6 tot 63 A)	**50** (0,5 tot 4 A) **20** (6 tot 63 A)
		380...415 V	–	**6**	–	**50** (0,5 tot 4 A) **10** (6 tot 63 A)
		440 V	–	–	–	**25** (0,5 tot 4 A) **6** (6 tot 63 A)
	Ics		100 % van Icu		100 % van Icu (0,5 tot 4 A) 75 % van Icu (6 tot 63 A)	
EN 60898 (A)	Icn	230/400 V	4500	4500	6000	6000
GS-onderbrekingsvermogen		**Ue**				
CEI 60947-2 (kA)	Icu	12...60 V (1P)	–	–	**15**	–
		100...133 V (2P)	–	–	–	**20**
		100...133 V (3P)	–	–	–	**30**
		220...250 V (4P)	–	–	–	**40**
	Ics		100 % van Icu		100 % van Icu	
Andere karakteristieken						
Geschikt voor scheiding in industriesector volgens de norm CEI/EN 60947-2			■		■	
Signalisatie van uitschakeling bij fout			Venster Visi-trip		Venster Visi-trip	
Scheiding met volledig zichtbare onderbreking			■		■	
Snelle sluiting			■		■	
Demonteren met rail geplaatst			Bovenaansluiting		Bovenaansluiting	
Beschermingsgraad	IP	Enkel apparaat	IP20		IP20	
		Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II		IP40 Isolatieklasse II	

(1) 100 % van Icu voor kalibers van 6 tot 25 A met Ue 100 tot 133 V AC F/F en Ue 12 tot 60 V AC F/N.

	iC60H		iC60L	
				
	CEI/EN 60947-2, 60898-1		CEI/EN 60947-2, 60898-1	
	CEBEC		-	
	1P, 1P+N	2, 3, 4P	1P	2, 3, 4P
	■		■	
	■		■	
	B, C, D		B, C, K, Z	
	0,5 tot 63		0,5 tot 63	
	440		440	
	250		250	
	12		12	
	12		12	
	500		500	
	6		6	
	Ph / N	**Ph / Ph**	**Ph / N**	**Ph / Ph**
	70 (0,5 tot 4 A) **42** (6 tot 63 A)	–	**100** (0,5 tot 4 A) **70** (6 tot 63 A)	**100** (0,5 tot 4 A) **80** (6 tot 63 A)
	–	**70** (0,5 tot 4 A) **42** (6 tot 63 A)	–	–
	70 (0,5 tot 4 A) **30** (6 tot 63 A)	–	**100** (0,5 tot 4 A) **50** (6 tot 25 A) **36** (32/40 A) **30** (50/63 A)	**100** (0,5 tot 4 A) **70** (6 tot 63 A)
	70 (0,5 tot 4 A) **15** (6 tot 63 A)	**70** (0,5 tot 4 A) **30** (6 tot 63 A)	**100** (0,5 tot 4 A) **25** (6 tot 25 A) **20** (32/40 A) **15** (50/63 A)	**100** (0,5 tot 4 A) **50** (6 tot 25 A) **36** (32/40 A) **30** (50/63 A)
	–	**70** (0,5 tot 4 A) **15** (6 tot 63 A)	–	**100** (0,5 tot 4 A) **25** (6 tot 25 A) **20** (32/40 A) **15** (50/63 A)
	–	**50** (0,5 tot 4 A) **10** (6 tot 63 A)	–	**70** (0,5 tot 4 A) **20** (6 tot 25 A) **15** (32/40 A) **10** (50/63 A)
	100 % van Icu (0,5 tot 4 A) 50 % van Icu (6 tot 63 A)		100 % van Icu (0,5 tot 4 A) 50 % van Icu (6 tot 63 A) (1)	
	10000	10000	15000	15000
	20	–	**25**	–
	–	**25**	–	**30**
	–	**40**	–	**50**
	–	**50**	–	**70**
	100 % van Icu		100 % van Icu	
	■		■	
	Venster Visi-trip		Venster Visi-trip	
	■		■	
	■		■	
	Bovenaansluiting		Bovenaansluiting	
	IP20		IP20	
	IP40 Isolatieklasse II		IP40 Isolatieklasse II	

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars

Vermogensschakelaars Acti 9 C120 - NG125

Type			C120N		C120H	
						
Norm			CEI 60947-2, CEI/EN 60898-1		CEI 60947-2, CEI/EN 60898-1	
Aantal polen			1P	2, 3, 4P	1P	2, 3, 4P
Differentieelelementen (Vigi)			■		■	
Signalisatie en uitschakeling op afstand van hulpapparaten			■		■	
Elektrische karakteristieken						
Curven			B, C, D		B, C, D	
Kalibers (A)	In		63, 80, 100, 125		10 tot 125	
Maximale gebruiksspanning (V)	Ue max	WS (50/60 Hz)	240/440		240/440	
		GS	125 per pool		125 per pool	
Minimale gebruiksspanning (V)	Ue min	WS (50/60 Hz)	12		12	
		GS	12		12	
Isolatiespanning (V WS)	Ui		500		500	
Toegekende stoothoudspanning (kV)	Uimp		6		6	
Onderbrekingsvermogen						
WS-onderbrekingsvermogen		**Ue (50/60 Hz)**	**Ph / N**	**Ph / Ph**	**Ph / N**	**Ph / Ph**
CEI 60947-2 (kA)	Icu	110...130 V	–	–	–	–
		130 V	**20**	–	**30**	–
		220...240 V	–	–	–	–
		230/400 V	**10**	**20**	**15**	**30**
		380...415 V	–	–	–	–
		400/415 V	**3** (1)	**10**	**4,5** (1)	**15**
		440 V	–	**6**	–	**10**
		500 V	–	–	–	–
	Ics		75 % van Icu		50 % van Icu	
EN 60898 (A)	Icn	230/400 V	10000	10000	15000	15000
GS-onderbrekingsvermogen		**Ue**				
CEI 60947-2 (kA)	Icu	60 V (1P)	**10**	–	**15**	–
		125 V (1P)	**10**	–	**15**	–
		250 V (2P)	–	**10**	–	**15**
		500 V (4P)	–	–	–	–
	Ics		100 % van Icu		100 % van Icu	
Andere karakteristieken						
Geschikt voor scheiding in industriesector volgens de norm CEI/EN 60947-2			■		■	
Signalisatie van uitschakeling bij fout			–		–	
Scheiding met volledig zichtbare onderbreking			■		■	
Snelle sluiting			■		■	
Demonteren met rail geplaatst			Speciale rail		Speciale rail	
Beschermingsgraad	IP	Enkel apparaat	IP20		IP20	
		Apparaat in modulaire kast	IP40		IP40	

(1) Onderbrekingsvermogen onder 1 pool in regime van geïsoleerde nulleider IT (bij dubbele fout).

	NG125N		NG125H		NG125L	
						
	CEI/EN 60947-2		CEI/EN 60947-2		CEI/EN 60947-2	
	1P	2, 3, 4P	1P	2, 3, 4P	1P	2, 3, 4P
	■		■		■	
	■		■		■	
	B, C, D		C		B, C, D	
	10 tot 125		10 tot 80		10 tot 80	
	240/500		240/500		240/500	
	125 per pool		125 per pool		125 per pool	
	12		12		12	
	12		12		12	
	690		690		690	
	8		8		8	
	Ph / N	**Ph / Ph**	**Ph / N**	**Ph / Ph**	**Ph / N**	**Ph / Ph**
	50	–	**70**	–	**100**	–
	–	–	–	–	–	–
	25	**50**	**36**	**70**	**50**	**100**
	–	–	–	–	–	–
	6	**25**	**6**	**36**	**6**	**50**
	–	–	–	–	–	–
	–	**20**	–	**30**	–	**40**
	–	**10**	–	**12**	–	**15**
	75 % van Icu		75 % van Icu		75 % van Icu	
	–	–	–	–	–	–
	25	–	**36**	–	**50**	–
	25	–	**36**	–	**50**	–
	–	**25**	–	**36**	–	**50**
	–	**25**	–	**36**	–	**50**
	100 % van Icu		100 % van Icu		100 % van Icu	
	■		■		■	
	Positie van de hendel		Positie van de hendel		Positie van de hendel	
	■		■		■	
	■		■		■	
	–		–		–	
	IP20		IP20		IP20	
	IP40		IP40		IP40	

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars

Disjoncteurs instantanés Acti 9 iC60L - NG125 - P25M

Type			iC60LMA	NG125LMA
				
Norm			CEI/EN 60947-2	CEI/EN 60947-2
Aantal polen			2, 3, 4P	2, 3P
Differentieelelementen (Vigi)			■	■
Signalisatie en uitschakeling op afstand van hulpapparaten			■	■
Elektrische karakteristieken				
Curven			MA	MA
Kalibers (A)	In		1,6 tot 40	4 tot 80
Maximale gebruiksspanning (V)	Ue max	WS (50/60 Hz)	440	500
		GS	250	–
Minimale gebruiksspanning (V)	Ue min	WS (50/60 Hz)	12	12
		GS	12	–
Isolatiespanning (V WS)	Ui		500	690
Toegekende stoothoudspanning (kV)	Uimp		6	8
Onderbrekingsvermogen				
WS-onderbrekingsvermogen		**Ue (50/60 Hz)**		
CEI 60947-2 (kA)	Icu	12...60 V	–	–
		12...133 V	–	–
		100...133 V	–	–
		110...130 V	–	–
		130 V	–	–
		220...240 V	**100** (1,6 tot 4 A) **50** (6,3 tot 25 A) **36** (40 A)	**100**
		230/400 V	–	–
		380...415 V	**100** (1,6 tot 4 A) **25** (6,3 tot 25 A) **20** (40 A)	**50**
		400/415 V	–	–
		440 V	**50** (1,6 tot 4 A) **20** (6,3 tot 25 A) **15** (40 A)	**40**
		500 V	–	**15**
	Ics		50 % van Icu (1,6 à 40 A)	75 % van Icu
EN 60898 (A)	Icn	230/400 V	–	–
GS-onderbrekingsvermogen		**Ue**		
CEI 60947-2 (kA)	Icu	12...60 V (1P)	–	–
		60 V (1P)	–	–
		100...133 V (2P)	–	–
		125 V (2P)	–	–
		100...133 V (3P)	–	–
		220...250 V (4P)	–	–
		500 V (4P)	–	–
	Ics		–	–
Andere karakteristieken				
Geschikt voor scheiding in industriesector volgens de norm CEI/EN 60947-2			■	■
Signalisatie van uitschakeling bij fout			Venster Visi-trip	Positie van de hendel
Scheiding met volledig zichtbare onderbreking			■	■
Snelle sluiting			■	■
Demonteren met rail geplaatst			Bovenaansluiting	–
Beschermingsgraad	IP	Enkel apparaat	IP20	IP20
		Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II	IP40

Vermogensschakelaars P25M

Type			P25M
			
Norm			CEI 60947-2 en CEI 60947-4-1
Aantal polen			3P
Differentieelelementen (Vigi)			–
Signalisatie en uitschakeling op afstand van hulpapparaten			■
Elektrische karakteristieken			
Magnetische uitschakeling			12 In (± 20 %)
Kalibers (A)	In		0,16 tot 25 (63 A met begrenzerblok)
Maximale gebruiksspanning (V)	Ue max	WS (50/60 Hz)	690
		GS	–
Minimale gebruiksspanning (V)	Ue min	WS (50/60 Hz)	230
		GS	–
Isolatiespanning (V WS)	Ui		690
Toegekende stoothoudspanning (kV)	Uimp		6

Onderbrekingsvermogen												
WS-onderbrekingsvermogen		**Ue (50/60 Hz)**	**Kalibers (A)**	**0,16 tot 1,6**	**2,5**	**4**	**6,3**	**10**	**14**	**18**	**23**	**25**
CEI 60947-2 (kA)	Icu	230...240 V	**onbeperkt**								**50**	**50**
	Ics		–								100 % van Icu	
	Icu	400...415 V	**onbeperkt**						**15**	**15**	**15**	**15**
	Ics		–						50 % van Icu		40 % van Icu	
	Icu	440 V	**onbeperkt**				**50**	**15**	**8**	**8**	**8**	**8**
	Ics		–				100 % van Icu		50 % van Icu			
	Icu	500 V	**onbeperkt**				**50**	**10**	**6**	**6**	**4**	**4**
	Ics		–				100 % van Icu		75 % van Icu			
	Icu	690 V	**onbeperkt**		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
	Ics		–		75 % van Icu							

Andere karakteristieken			
Geschikt voor scheiding in industriesector volgens de norm CEI/EN 60947-2			■
Signalisatie van uitschakeling bij fout			Positie van de hendel
Scheiding met volledig zichtbare onderbreking			–
Snelle sluiting			–
Demonteren met rail geplaatst			–
Beschermingsgraad	IP	Enkel apparaat	IP20
		Apparaat in modulaire kast	IP40

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars



Compact NSX100/160/250.



Compact NSX400/630.

Vermogenschakelaar Compact NSX 100 tot 630

Gemeenschappelijke karakteristieken			
Toegekende spanningen			
isolatiespanning (V)	**Ui**		800
stoothoudspanning (kV)	**Uimp**		8
gebruiksspanning (V)	**Ue**	WS 50/60 Hz	690
Scheidingsvermogen		IEC/EN 60947-2	oui
Gebruikscategorie			A
Vervuilingsgraad		IEC 60664-1	3

Vermogensschakelaars

Niveaus onderbrekingsvermogen Karakteristieken volgens CEI/IEC 60947-2				
Toegekende stroom (A)	**In**	40 °C		
Aantal polen				
Onderbrekingsvermogen (kA eff.)				
	Icu	WS 50/60 Hz	220/240 V	
			380/415 V	
			440 V	
			500 V	
			525 V	
			660/690 V	
Dienstonderbrekingsvermogen (kA eff.)				
	Ics	WS 50/60 Hz	220/240 V	
			380/415 V	
			440 V	
			500 V	
			525 V	
			660/690 V	
Duurzaamheid (cycli C-O)		Mechanisch		
		Elektrisch	440 V	In/2
				In
			690 V	In/2
				In
Karakteristieken volgens NEMA-AB1				
Onderbrekingsvermogen (kA eff.)		WS 50/60 Hz	240 V	
			480 V	
			600 V	
Karakteristieken volgens UL508				
Onderbrekingsvermogen (kA eff.)		WS 50/60 Hz	240 V	
			480 V	
			600 V	

Beveiliging en meting		
Beveiliging tegen kortsluitstromen	Enkel magnetisch	
Beveiliging tegen overbelastingen / kortsluitstromen	Thermomagnetisch	
	Elektronisch	
		met beveiliging van de nulleiding(Off-0,5-1-OSN) (1)
		met aardlekbeveiliging
		met ZSI-selectiviteit (2)
Weergave / meting I, U, f, P, E, THD / meting van de onderbroken stroom		
Opties	Weergave Power Meter op deur	
	Hulp bij de exploitatie	
	Tellers	
	Geschiedenissen en alarmen	
	Comm. van de meting	
	Comm. apparaatstatussen / bediening	
Differentieelbeveiliging	Met Vigi-blok	
	met gecombineerde Vigirex-relais	

Installatie / aansluitingen Afmetingen en gewichten		
Afmetingen (mm) B x H x D	Vast, vooraansluiting	2/3P
		4P
Gewicht (kg)	Vast, vooraansluiting	2/3P
		4P

Aansluitingen		
Aansluitvlakken en aansluitverbreders	Niet polair	met/zonder aansluitverbreders
Koper- of aluminiumkabels met grote doorsnede	Doorsnede	mm²

(1) OSN : "Over Sized Neutral Protection" voor overbelaste nulleider – geval van harmonischen H3.
(2) ZSI : "Zone Selectivity Interlocking" – softwarematige selectiviteit met gestuurde draden.
(3) 2P-vermogensschakelaar in 3P- doos voor type F, enkel met thermomagnetische losser.

Gemeenschappelijke karakteristieken			
Bediening			
	Manueel	door middel van een krukhendel	■
		draaiend, standaard of verlengd	■
	Elektrisch	met afstandsbediening	■
Versies			
	Vast		■
	Uittrekbaar	op sokkel	■
		op chassis	■

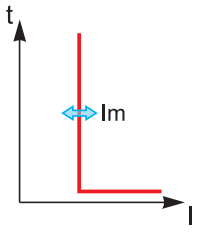
	NSX100					NSX160					NSX250					NSX400				NSX630			
	F	N	H	S	L	F	N	H	S	L	F	N	H	S	L	N	H	S	L	N	H	S	L
	100					160					250					400				630			
	2 (3), 3, 4					2 (3), 3, 4					2 (3), 3, 4					3,4				3,4			
	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	100	120	150	85	100	120	150
	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	50	70	100	150	50	70	100	150
	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	42	65	90	130	42	65	90	130
	25	36	50	65	70	30	36	50	65	70	30	36	50	65	70	30	50	65	70	30	50	65	70
	22	35	35	40	50	22	35	35	40	50	22	35	35	40	50	22	35	40	50	22	35	40	50
	8	10	10	15	20	8	10	10	15	20	8	10	10	15	20	10	20	25	35	10	20	25	35
	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	100	120	150	85	100	120	150
	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	50	70	100	150	50	70	100	150
	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	42	65	90	130	42	65	90	130
	12,5	36	50	65	70	30	36	50	65	70	30	36	50	65	70	30	50	65	70	30	50	65	70
	11	35	35	40	50	22	35	35	40	50	22	35	35	40	50	11	11	12	12	11	11	12	12
	4	10	10	15	20	8	10	10	15	20	8	10	10	15	20	10	10	12	12	10	10	12	12
	50000					40000					20000					15000				1500			
	50000					10000					20000					12000				8000			
	30000					20000					10000					6000				4000			
	20000					15000					10000					6000				6000			
	10000					7500					5000					3000				2000			
	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	85	100	120	150	85	100	120	150
	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	35	50	65	90	130	42	65	90	130	42	65	90	130
	8	20	35	40	50	20	20	35	40	50	20	20	35	40	50	20	35	40	50	20	35	40	50
	85	85	85	-	-	85	85	85	-	-	85	85	85	-	-	85	85	-	-	85	85	-	-
	25	50	65	-	-	35	50	65	-	-	35	50	65	-	-	50	65	-	-	50	65	-	-
	10	10	10	-	-	10	10	10	-	-	15	15	15	-	-	20	20	-	-	20	20	-	-
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					-				-			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	■					■					■					■				■			
	105 x 161 x 86					105 x 161 x 86					105 x 161 x 86					140 x 225 x 110				140 x 225 x 110			
	140 x 161 x 86					140 x 161 x 86					140 x 161 x 86					185 x 255 x 110				185 x 255 x 110			
	2,05					2,2					2,4					6,05				6,2			
	2,4					2,6					2,8					7,90				8,43			
	35/45 mm					35/45 mm					35/45 mm					45/52,5 mm 45/70 mm				45/52,5 mm 45/70 mm			
	300					300					300					4 x 240				4 x 240			

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de lossers
Compact NSX100 tot 250

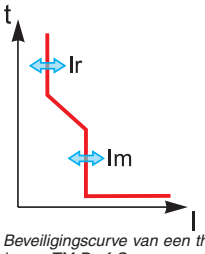
Compact NSX biedt een grote keuze aan magnetische, thermomagnetische of elektronische lossers in onderling uitwisselbare dozen.
De magnetische lossers MA en de thermomagnetische lossers TM zijn beschikbaar voor de Compact NSX 100 tot 250.

De magnetische lossers (bv. type MA) maken gebruik van het magnetische veld gecreëerd door de toename van de stroom in een spoel of een pallet. Boven een zekere stroomdrempel Im verplaatst dit veld een bedieningsspil die ogenblikkelijk het openingsmechanisme van de vermogensschakelaar vrij maakt. Dit type losser wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de beveiliging tegen kortsluitingen van de motorstarters, gecombineerd met een thermische relais en een contactor.

De thermomagnetische lossers (bv.: type TM) combineren een magnetische beveiliging en een thermische beveiliging op basis van een bimetaal. Voorbij een zekere verhittingslimiet vervormt het bimetaal en maakt het het mechanisme van de losser vrij.
De thermische drempel Ir is regelbaar. Voor I ⩽ Ir reageert de thermische beveiliging niet, en voor I > Ir reageert ze met een vertraging die korter wordt naarmate I toeneemt. In de tabellen wordt in het algemeen de vertraging van het lossen aangegeven voor 1,5 Ir en 6 Ir; voor de andere gevallen de uitschakelcurves raadplegen. Dit type losser wordt gebruikt voor de beveiliging van distributiekabels tegen kortsluitstromen (magnetische drempel Im) en overbelastingen (thermische drempel Ir). Het type TM-D (distributie) beantwoordt aan de behoeften van de netten gevoed door de transformator. Het type TM-G (generator) met lagere magnetische drempel beveiligt kabels gevoed door een generator (lagere kortsluitstroom dan bij een transformator) of kabels met grote lengte (storing gelimiteerd door de impedantie van de kabel).

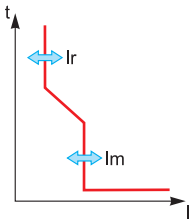


Beveiligingscurve van een magnetische losser MA.

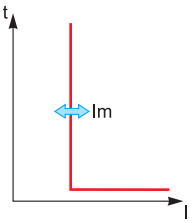


Beveiligingscurve van een thermomagnetische losser TM-D of G.

Thermomagnetische lossers		**TM16D tot 250D**												**TM16G tot 63G**			
Kalibers (A)	**In bij 40 °C** (1)	**16**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**16**	**25**	**40**	**63**
Vermogensschakelaar	Compact NSX100	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	-	■	■	■	■
	Compact NSX160	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	■	■	■
	Compact NSX250	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	■	■
Thermische beveiliging																	
Drempel (A) uitschakeling tussen 1,05 en 1,20 Ir	**Ir** = In x ...	regelbaar in ampère van 0,7 tot 1 x In															
Vertraging (s)	**tr**	niet regelbaar												niet regelbaar			
	tr tot 1,5 x Ir	120 tot 400												120 tot 400			
	tr tot 6 x Ir	15												-			
Magnetische beveiliging																	
Drempel (A)	**Im**	vast										regelbaar		fixe			
precisie ±20 %	Compact NSX100	190	300	400	500	500	500	640	800					63	80	80	125
	Compact NSX160/250	190	300	400	500	500	500	640	800	1250	1250	5 tot 10xIn		63	80	80	125
Vertraging	**tm**	vast															
Beveiliging van de nulleider																	
Nulleider niet beveiligd	4P 3D	zonder beveiliging												geen versie 4P 3D			
Volledig beveiligde nulleider	4P 4D	1 x Ir												1 x Ir			



Magnetische lossers		**MA 2,5 à 220**							
Kalibers (A)	**In tot 65 °C**	**2,5**	**6,3**	**12,5**	**25**	**50**	**100**	**150**	**220**
Vermogensschakelaar	Compact NSX100	■	■	■	■	■	■	-	-
	Compact NSX160	-	-	-	■	■	■	■	-
	Compact NSX250	-	-	-	-	-	■	■	■
Ogenblikkelijke magnetische beveiliging									
Drempel (A) precisie ±20 %	**Im** = In x ...	regelbaar in ampère van 6 tot 14 x In (9 stappen)					regelbaar in ampère van 9 tot 14 x In		
Vertraging (ms)	**tm**	zonder							



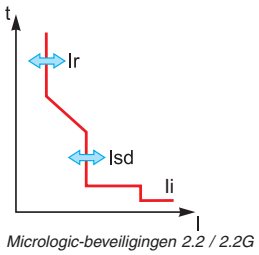
(1) In geval van gebruik bij een temperatuur hoger dan 40 °C veroorzaakt de temperatuurverhoging een wijziging van de regeling van de drempel Ir, zie de declasseringstabel.

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de lossers
Compact NSX100 tot 250, NSX400 en 630

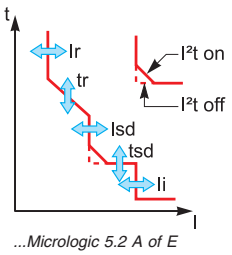
De elektronische Micrologic-kontrole eenheid zijn beschikbaar voor de Compact NSX100 tot 250 F/H/N/S/L.
De Micrologic 2.2-kontrole eenheid bieden de basisbeveiligingen (LSoI) van de distributie, met een versie 2.2-G aangepast aan de vertrekpunten van de generatoren.
De Micrologic 5.2 of 6.2-kontrole eenheid stellen meer complete beveiligingen voor (LSI of LSIG) en integreren de meting van het type A (stroom) of E (stroom en energie).
Alle integreren ze de communicatie met een Modbus-interface.

Magnetische (MA) en thermomagnetische (TM) lossers Micrologic 2.2, 2.2-G, 5.2 en 6.2 A of E

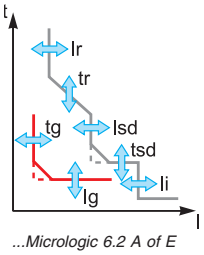
De elektronische lossers gebruiken de door de sensoren geleverde stroommetingen en vergelijken deze waarden continu met die van de regeldrempels. Deze technologie laat een precieze regeling en uitschakeling toe van de beveiligingen en een aanpassing aan de specifieke karakteristieken van de belastingen (aanspreekstroom …).
De Micrologic-lossers van de Compact NSX maken gebruik van een nieuwe generatie geïntegreerde sensoren, TC Rogosowski-torussen, met een groot lineair bereik aangepast aan de beveiliging en de meting. De Micrologic 5.2 of 6.2-versies, uitgerust met een scherm en een toetsenbord, leveren via een verwerking afzonderlijk van de beveiliging metingen van het type A (stroom) of E (stroom en energie).



Micrologic-beveiligingen 2.2 / 2.2G



...Micrologic 5.2 A of E

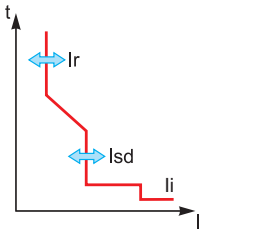


...Micrologic 6.2 A of E

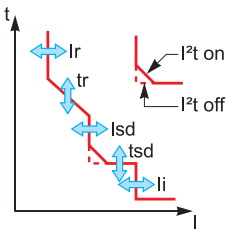
De elektronische Micrologic-kontrole eenheid zijn beschikbaar voor de Compact NSX400 en 630 N/H/S/L.
De Micrologic 2.3-kontrole eenheid bieden de basisbeveiligingen (LS0I). De Micrologic 5.3 of 6.3-kontrole eenheid stellen meer complete beveiligingen voor (LSI of LSIG) en integreren de meting van het type A (stroom) of E (stroom en energie). Alle integreren ze de communicatie met een Modbus-interface.

Magnetische (MA) en thermomagnetische (TM) lossers Micrologic 2.3, 5.3 en 6.3 A of E

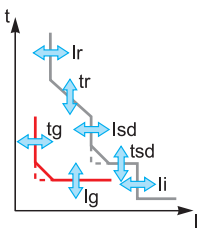
De elektronische lossers gebruiken de door de sensoren geleverde stroommetingen en vergelijken deze waarden continu met die van de regeldrempels. Deze technologie laat een precieze regeling en uitschakeling toe, evenals de aanpassing van de beveiligingen aan de specifieke karakteristieken van de belastingen (aanspreekstroom …).
De Micrologic-lossers van de Compact NSX maken gebruik van een nieuwe generatie geïntegreerde sensoren, TC Rogosowski-torussen, met een groot lineair bereik aangepast aan de beveiliging en de meting. De Micrologic 5.3 en 6.3-versies, uitgerust met een scherm en een toetsenbord, leveren via een verwerking afzonderlijk van de beveiliging metingen van het type A (stroom) of E (stroom en energie).



Micrologic-beveiligingen 2.3



...Micrologic 5.3 A of E



...Micrologic 6.3 A of E

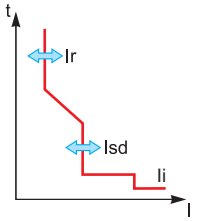
Beveiliging van de kringen

Keuze van de beveiligingsinrichtingen

Micrologic controle-units 2 en 1.3-M

Micrologic 2

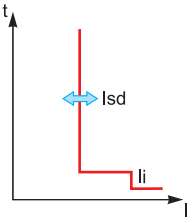
Kalibers (A)	In bij 40°C (1)		40	100	160	250	400	630			
Vermogensschakelaar	Compact NSX100		■	■	-	-	-	-			
	Compact NSX160		■	■	■	-	-	-			
	Compact NSX250		■	■	■	■	-	-			
	Compact NSX400		-	-	-	■	■	-			
	Compact NSX630		-	-	-	■	■	■			
L Lange vertraging											
Drempel (A)		Io	waarde volgens kaliber van de losser (In) en stap van de omschakelaar								
uitschakeling tussen 1,05 en 1,20 Ir	In = 40 A	Io =	18	18	20	23	25	28	32	36	40
	In = 100 A	Io =	40	45	50	55	63	70	80	90	100
	In = 160 A	Io =	63	70	80	90	100	110	125	150	160
	In = 250 A (NSX250)	Io =	100	110	125	140	160	175	200	225	250
	In = 250 A (NSX400)	Io =	70	100	125	140	160	175	200	225	250
	In = 400 A	Io =	160	180	200	230	250	280	320	360	400
	In = 630 A	Io =	250	280	320	350	400	450	500	570	630
	Ir = Io x ...		fijn regelbaar van 0,9 tot 1 in 9 stappen (0,9 - 0,92 - 0,93 - 0,94 - 0,95 - 0,96 - 0,97 - 0,98 - 1) voor elke waarde van Io								
Vertraging (s) precisie 0 tot - 20%	**tr**		niet regelbaar								
		1,5 x Ir	400								
		6 x Ir	16								
		7,2 x Ir	11								
Thermisch geheugen			20 minuten voor en na uitschakeling								
S_0 Korte vertraging met vaste tijdschakeling											
Drempel (A) precisie ±10 %	**Isd** = Ir x ...		1,5	2	3	4	5	6	7	8	10
Temporisation (ms)	**tsd**		niet regelbaar								
	Niet-uitschakeltijd		20								
	Maximale onderbrekingstijd		80								
I Onmiddellijk											
Drempel (A) precisie ±15 %	**Ii** niet regelbaar		600	1500	2400	3000					
	Niet-uitschakeltijd		10 ms								
	Maximale onderbrekingstijd		50 ms voor I > Ii								



(1) In geval van gebruik van de vermogensschakelaars bij hoge temperatuur moet de regeling van de Micrologic rekening houden met de thermische limietwaarden van het apparaat: zie declasseringstabel.

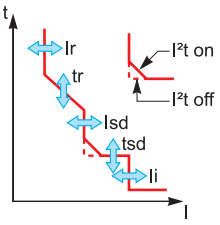
Micrologic 1.3-M

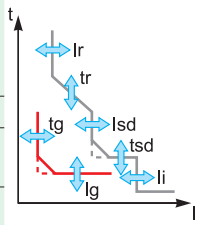
Kalibers (A)	In bij 65 °C	320	500
Vermogensschakelaar	Compact NSX400	■	-
	Compact NSX630	■	■
S Korte vertraging			
Drempel (A) precisie ±15 %	**Isd**	direct regelbaar in ampère	
		9 stappen: 1600, 1920, 2440, 2560, 2880, 3200, 3520, 3840, 4160 A	9 stappen: 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500 A
Vertraging (ms)	**tsd**	niet regelbaar	
	Niet-uitschakeltijd	20	
	Maximale onderbrekingstijd	60	
I Onmiddellijk			
Drempel (A) precisie ±15 %	**Ii** niet regelbaar	4800	6500
	Niet-uitschakeltijd	0	
	Maximale onderbrekingstijd	30 ms	



Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Micrologic controle-units 5 / 6 A of E

Beveiligingen	Micrologic 5 / 6 A ou E										
Kalibers (A)	**In bij 40 °C** (1)			**40**	**100**	**160**	**250**	**400**	**630**		
Vermogensschakelaar	Compact NSX100			■	■	-	-	-	-		
	Compact NSX160			■	■	■	-	-	-		
	Compact NSX250			■	■	■	■	-	-		
	Compact NSX400			-	-	-	-	■	-		
	Compact NSX630			-	-	-	-	■	■		
L	**Lange vertraging**										
Drempel (A) uitschakeling tussen 1,05 en 1,20 Ir	**Ir** = ...	met omschakelaar		waarde volgens kaliber van de losser (In) en stap van de omschakelaar							
		In = 40 A	Io =	18	18	20	23	25	28	32	36	40
		In = 100 A	Io =	40	45	50	55	63	70	80	90	100
		In = 160 A	Io =	63	70	80	90	100	110	125	150	160
		In = 250 A	Io =	100	110	125	140	150	175	200	225	250
		In = 400 A	Io =	160	180	200	230	250	280	320	360	400
		In = 630 A	Io =	250	280	320	350	400	450	500	570	630
		met klavier		"fijne" regeling in stappen van 1A met max. vastgelegd door de positie van de omschakelaar								
Vertraging (s) precisie 0 tot - 20%	**tr** = ...	met klavier		0,5	1	2	4	8	16		
			1,5 x Ir	15	25	50	100	200	400		
			6 x Ir	0,5	1	2	4	8	16		
			7,2 x Ir	0,35	0,7	1,4	2,8	5,5	11		
Thermisch geheugen				20 minuten voor en na uitschakeling							
S	**Korte vertraging met regelbare tijdschakeling**										
Drempel (A) precisie ±10 %	**Isd** = Ir x ...	met omschakelaar		1,5	2	3	4	5	6	7	8	10
				"fijne" regeling in stappen van 0,5 x Ir met klavier								
Vertraging (s)	**tsd** = ...	met klavier	I²Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
			I²On	-	0,1	0,2	0,3	0,4				
	Niet-uitschakeltijd (ms)			20	80	140	230	350				
	Maximale onderbrekingstijd (ms)			80	140	200	320	500				
I	**Onmiddellijk**										
Drempel (A) precisie ±15 %	**Ii** = In x	met klavier		regeling in stappen van 0,5 x In in het bereik van 1,5 x In bij: 15 x In (NSX100/160), 12 x In (NSX250/400), 11 x In (NSX630)								
	Niet-uitschakeltijd Maximale onderbrekingstijd			10 ms 50 ms voor I > Ii								
G	**Aarding - voor Micrologic 6 A of E**										
Drempel (A) precisie ±10 %	**Ig** = In x	met omschakelaar										
		In = 40 A		0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	Off
		In > 40 A		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	Off
				"fijne" regeling in stappen van 0,05 x In met klavier								
Vertraging (s)	**tg** = ...	met klavier	I²Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
			I²On	-	0,1	0,2	0,3	0,4				
	Niet-uitschakeltijd (ms)			20	80	140	230	350				
	Maximale onderbrekingstijd (ms)			80	140	200	320	500				
Test	Functie Ig			geïntegreerd								





(1) In geval van gebruik van de vermogensschakelaars bij hoge temperatuur moet de regeling van de Micrologic rekening houden met de thermische limietwaarden van het apparaat: zie declasseringstabel.

Beveiliging van de kringen

Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de Compact NSX-kontrole eenheden
Meetfuncties, hulp bij de exploitatie
Micrologic 5 en 6 A of E, en 6 E-M

De kontrole eenheden Micrologic 5 of 6 integreren de meting van het type A (stroom) of E (stroom en energie) evenals hulpinformatie voor de exploitatie.

De Micrologic-kontrole eenheden van de Compact NSX maken gebruik van een nieuwe generatie geïntegreerde sensoren, TC Rogosowski-torussen, met een groot lineair bereik aangepast aan de beveiliging en de meting.

De Micrologic 5.3 of 6.3-versies kunnen tevens via een verwerking afzonderlijk van de beveiliging meetinformatie leveren van het type A (stroom) of E (stroom en energie), evenals hulpinformatie voor de exploitatie.

De beschikbare informatie voor de versies A (ampèremeter) of E (energie) van de Micrologic 5, 6, 6-M zijn aangeduid in de onderstaande tabel.

De weergave van deze informatie kan afhankelijk van de groottes gebeuren:

- op het geïntegreerde scherm van de Micrologic 5 en 6
- op een borddisplay FDM121, via een erg eenvoudige verbinding
- op een pc via de communicatie door een Modbus-module.

Type Micrologic-losser	5.2/.3 of 6.2/.3 A 6.2/6.3 E-M (Ampèremeter)	5.2/.3 of 6.2/.3 E Scherm (Energie)	Weergave van de metingen en de informatie Display Micrologic	Borddisplay FDM121	PC via comm.
Metingen					
Stromen					
Fasen en nulleider I1, I2, I3, IN	■	■	■	■	■
Gemiddelde van de fasen Imoy = (I1 + I2 + I3) / 3	■	■		■	■
Meest belaste fase Imax van I1, I2, I3, IN	■	■	■	■	■
Aarding Ig (% drempel regeling Ig)	■ (Micrologic 6)	■ (Microl. 6, 6 E-M)	■	■	■
Maximeter en minimeter van de metingen I	■	■		■	■
Onevenwicht van de fasestromen % Imoy		■		■	■
Spanningen					
Samengestelde (U) en enkelvoudige (V)		■	■	■	■
Gemiddelde waarden Umoy, Vmoy		■		■	■
Onevenwicht van de spanningen U (% Umoy) en V (% Vmoy)		■		■	■
Rotatie van de fasen (1-2-3 of 1-3-2)		■	■	■	■
Frequentie					
Frequentie (f)		■		■	■
Vermogens(3)					
Actief (P), reactief (Q), schijnbaar (S) totaal		■	■	■	■
Actief (P), reactief (Q), schijnbaar (S) per fase		■		■	■
Vermogensfactor (FP) en cos (ogenblikkelijke waarde)		■		■	■
Maximeter / minimeter (sinds laatste reset)					
Voor alle stroommetingen I	■	■		■	■
Voor alle metingen U, f, P, E		■		■	■
Vragen en pieken van stromen en vermogens (gem. op venster)					
Stroomvraag per fase en totaal		■		■	■
Vraagpiek sinds laatste reset		■		■	■
Vermogensvraag P, Q, S		■		■	■
Piek vermogensvraag P, Q, S sinds laatste reset		■		■	■
Venster(1) instelbaar van 5 tot 60 mn in stappen van 1min.		■			■
Energieën (ctelling in absolute/toegekende modus(2) sinds de laatste reset) (3)					
Actief (kWh) per fase en totaal		■	■	■	■
Reactief (kvarh) per fase en totaal		■	■	■	■
Schijnbaar (kVAh) per fase en totaal		■	■	■	■
Indicatoren van de energiekwaliteit					
Percentage van de vervorming van de stroom (THDI)		■		■	■
Percentage van de vervorming van de spanning (THDU)		■		■	■
Reset					
Maximeter / minimeter en energieteller	■	■	■	■	■
Hulp bij de exploitatie					
Personaliseerbare alarmen					
10 alarmen toewijsbaar aan alle beschikbare metingen	■	■			■
Geschiedenissen met tijdsregistratie					
17 laatste uitschakelingen: (Ir, Isd, Ii, Ig)	■	■		■	■
10 laatste alarmen	■	■			■
10 laatste exploitatiegebeurtenissen	■	■			■
Tijdsgeregistreerde tabellen met regelingen en maximeters	■	■			■
Onderhoudsindicatoren					
Bedieningstellers, uitschakelingen, alarmen	■	■			■
Uurteller (totale gebruikstijd in uur)	■	■			■
Slijtage-indicator van de contacten	■	■			■
Belastingspercentage in de 4 bereiken: 0-49%, 50-79%, 80-89%, ⩾ 90%		■			■
Thermisch beeld stator en rotor (% toelaatbare verhitting		■ (Micrologic 6 E-M)			■
Communicatie					
Modbus met bijkomende module	■	■			■

(1) Instelbaar glijdend venster, vast of gesynchroniseerd met het signaal via com.
(2) E absoluut = E geleverd + E verbruikt, E toegekend = E geleverd - E verbruikt
(3) De precisie conform de norm IEC. De precisie bij belasting > 20% In is equivalent met geijkte meetapparatuur.

Beveiliging van de kringen

Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de Compact NSX-kontrole eenheden
Borddisplayfuncties Compact NSX100 tot 630
Micrologic 5 en 6 A of E en 6 E-M

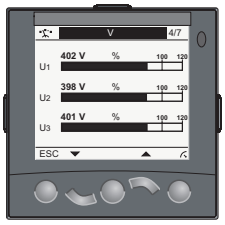
De borddisplay FDM121, verbonden met de Compact NSX via een enkele draad, toont de informatie van de Micrologic 5 en 6. De gebruiker beschikt over een echt geïntegreerd geheel vermogensschakelaar + Power Meter.



Micrologic met geïntegreerd scherm



Stroom



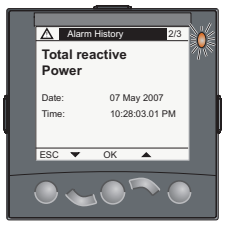
Spanning



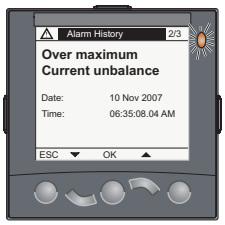
Vermogen



Verbruik



Alarm bij overschrijding van het vermogen.



Alarm bij faseonevenwicht.

Voorbeeld van de schermen van display FDM121

FDM121-borddisplay

Het borddisplay FDM121 gebruikt de sensoren en het onderbrekingsvermogen van de Micrologic-kontrole eenheden 5 en 6.
Met een eenvoudig en intuïtief gebruik verbindt het zich met de Compact NSX via een enkele draad (NSX-kabel) die onmiddellijk operationeel wordt. Het is bestemd voor de weergave van de metingen, alarmen en gebruiksinformatie van de Micrologic 5/6. Het display laat niet toe de regelingen van de beveiligingen te wijzigen.

Karakteristieken van het FDM121-display

Weergave van metingen en alarmen	
Metingen	
Type	alle metingen
Weergavemodus	per menu
Alarmen	
Type	alle alarmen gedefinieerd door de gebruiker
Weergavemodus	automatisch afhankelijk van het prioriteitsniveau van de parametrage
hoge prioriteit (high)	"pop up"-scherm met beschrijving met tijdsregistratie van het alarm, en knipperende oranje LED
gemiddelde prioriteit (medium)	oranje LED "alarm" vast opgelicht
lage prioriteit (low)	geen weergave op het scherm
Storingsalarm	
Type	elke storing die een uitschakeling veroorzaakt
Weergavemodus	automatisch alarm met hoge prioriteit, zonder parametrage
Geschiedenis	ingevuld in alle gevallen
Weergave van de statussen en van de afstandsbediening	
Voorwaarde	vermogensschakelaar uitgerust met BSCM-module
Aard	indicaties van de status van de vermogensschakelaar:
O/F	geopend of gesloten
SD	signalisatie van de uitschakeling
SDE	signalisatie van de uitschakeling op elektrische fout
Karakteristieken	
Beeldscherm	96 x 96 x 30 mm
Inbouwdiepte	10 mm of 20 mm (met connector 24 V)
Achtergrondverlicht	wit
Kijkhoek	verticaal ± 60°, horizontaal ± 30°
Signalisatieled	oranje knipperend bij het verschijnen van een alarm vast na kwitering wanneer het alarm blijft bestaan
Bedrijfstemperatuur	- 10°C tot +55°C
Markering	CE / UL
Voeding	24 V DC, -20% +10% afzonderlijk geleverd, of met communicatiebekabeling
Verbruik	40 mA
Montage	
Uitsparing in deur	standaardafmetingen 92 x 92 mm, bevestiging met clips
Uitspringende montage	toebehoren met doorboring van 2 gaten van Ø 22 mm
IP 54 aan voorzijde	bewaard op bord bij gebruik van een meegeleverde dichting.
Aansluiting	
Een 24 V GS-aansluitklem	uittrekbaar, met 2 draadingangen per punt, zo de doorlopende bekabeling vergemakkelijkend
Twee RJ45-contrastekkers	voor aansluiting aan de Micrologic
"NSX"-kabel	voorbekabeld op de interne communicatie-aansluitklem van de Compact NSX. het insteken van de kabel in een van de RJ45-contrastekker van de FDM121 realiseert automatisch de communicatie tussen de Micrologic en de FDM121 evenals de voeding van de meetfuncties van de Micrologic.
Lijneinde (afsluiter)	verplicht voor de tweede niet gebruikte connector

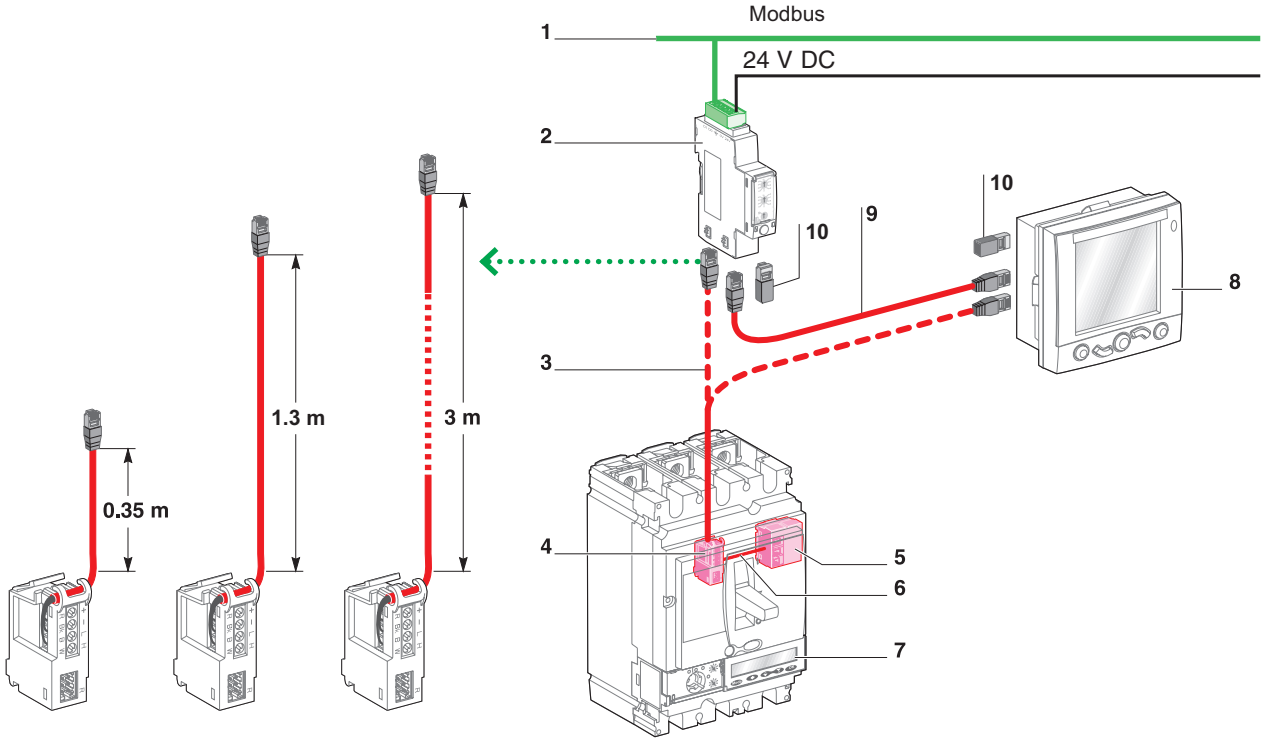
Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Communicatie van de Compact NSX100 tot 630

De Compact NSX kunnen geïntegreerd worden in een communicatie-omgeving dankzij de Modbus-interface.
Er zijn vier cumuleerbare functionaliteits-niveaus mogelijk.
Ze hebben de BSCM-module nodig (Breaker Status & Control Module).

Er zijn vier functionaliteitsniveaus mogelijk

Communicatie	met lossers		benodigde uitrusting			
	NA, MA,TM-D alle Micrologic	Micrologic 5/6 A of E	BSCM	Modbus-interface	NSX-kabel	communicerende afstandsbediening
Statussen		■	■	■	■	■
Bedieningen	■	■	■	■	■	■
Metingen	■	■		■	■	
Exploitaties		■	■	■	■	

Aansluitingen
De informatie kan geleverd worden aan de Modbus-interface en / of weergegeven worden op een borddisplay.
De aansluitingen zijn erg simpel dankzij het geprefabriceerde connectiviteitssysteem ULP (Universal Logic Plug) met RJ45-stekker.



Aansluitingen
■ *De aansluiting Compact NSX – Modbus-interface of FDM121-display gebeurt vanaf de interne "NSX-kabel"-aansluitklem voorzien van haar RJ45-connectorkabel:*
□ *3 mogelijke kabellengtes 0,35 m - 1,3 m - 3 m*
□ *geïsoleerde variant 0,35 m voor installaties > 480 VAC*
□ *lengtes > 3 m, tot 10 m mogelijk met verlengstukken.*
■ *De aansluiting FDM121-display – Modbus-interface gebeurt met een kabel met RJ45-stekkers aan beide uiteinden.*

1 *Modbus-netwerk*
2 *Modbus-interface*
3 *NSX-kabel*
4 *Interne aansluitklem voor de NSX-kabel*
5 *BSCM-module*
6 *Geprefabriceerde bedrading*
7 *Micrologic controle-unit*
8 *FDM121-display*
9 *RJ45-kabel*
10 *Lijneinde (op de eventueel vrije connector)*

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars



Vermogensschakelaar Compact NS800 tot 1600

Type vermogensschakelaar		
Aantal polen		
Bediening	Manueel	
	Elektrisch	
Type vermogensschakelaar		
Aansluiting	Vast	
	Uittrekbaar op chassis	

Elektrische karakteristieken volgens IEC 60947-2 en EN 60947-2		
Toegekende stroom (A)		**In**
Toegekende isolatiespanning (V)		**Ui**
Stoothoudspanning (kV)		**Uimp**
Nominale bedrijfsspanning (V)		**Ue**
Type vermogensschakelaar		
Ultiem onderbrekingsvermogen (kA eff)		**Icu**
Toegekend bedrijfsuitschakelvermogen (kA eff)		**Ics**
Gedurende korte duur toelaatbare toegekende stroom (kA eff) V AC 50/60 Hz		**Icw**
Scheidingsvermogen		
Gebruikscategorie		
Levensduur (cycles F/0)	Mechanisch	
	Elektrisch	
Vervuilingsgraad		

Elektrische karakteristieken volgens Nema AB1
Onderbrekingsvermogen bij 60 Hz (kA)

Beveiligingen en metingen		
Onderling uitwisselbare lossers		
Beveiligingen tegen overbelastingen	Lange vertraging	**Ir** (In x …)
Beveiligingen tegen kortsluitingen	Korte vertraging	**Isd** (Ir x …)
	Onmiddellijk	**Ii** (In x …)
Residuele differentieelbeveiligingen		**IΔn**
Softwarematige selectiviteit		**ZSI**
Beveiliging van de 4e pool		
Meting van de stromen		

Bijkomende hulpapparatuur voor signalering en bediening	
Signalisatiecontacten	
Uitschakelspoelen	Stroomuitschakelspoel MX
	Minimumspanningsspoel MN
Communicatie op afstand met bus	
Signalering van de statussen van het apparaat	
Bediening op afstand van het apparaat	
Overdracht van de regelingen van de omschakelaars	
Signalisatie en identificatie van de beveiligingen en alarmen	
Overdracht van de gemeten stromen	

Installatie	
Toebehoren	Aansluitvlakken en aansluitverbreders
	Klemmenkappen en fasescheiders
	Kaders voorzijde
Afmetingen vaste apparaten met vooraansluiting (mm) H x B x D	
Gewicht van de vaste apparaten met vooraansluiting (kg)	

Normaal/noodomschakeling
Manuele, afstandsbediende of automatische normaal/noodomschakelaars

(1) Met verticale aansluiting. Zie de temperatuurdeclasseringstabellen op cd voor de andere aansluitingstypes.

		NS800		NS1000		NS1250		NS1600	
		3, 4				3, 4			
door middel van een krukhendel		■				■			
draaiend, direct of verlengd		■				■			
		■				■			
		N	H	L		N	H	N	H
vooraansluiting		■	■	■		■	■	■	■
achteraansluiting		■	■	■		■	■	■	■
vooraansluiting		■	■	■		■	■	■	■
achteraansluiting		■	■	■		■	■	■	■
50°c		800		1000		1250		1600	
65°c (1)		800		1000		1250		1510	
		750				750			
		8				8			
WS 50/60 Hz		690				690			
GS		500				500			
		N	H	L		N	H		
WS 50/60 Hz	220/240 V	50	70	150		50	70		
	380/415 V	50	70	150		50	70		
	440 V	50	65	130		50	65		
	500/525 V	40	50	100		40	50		
	660/690 V	30	42	25		30	42		
GS	250 V	-	-	-		-			
	500 V	-	-	-		-	-		
waarde of % Icu									
manuele bediening		100%	75%	100%		100%	75%	75%	50%
elektrische bediening		75%	50%	100%		75%	50%	75%	50%
0,5 s		25	25	10		25	25		
1 s		17	17	7		17	17		
		■				■			
		B	B	A		B	B		
		10000				10000			
440 V	In/2	6000				5000	5000		
	In	5000				4000	2000		
690 V	In/2	4000				3000	2000		
	In	2000				2000	1000		
		III				III			
		N	H	L		N	H		
240 V		50	65	125		50	65	-	
480 V		35	50	100		35	50	-	
600 V		25	50	-		25	50	-	
		Micrologic 2.0 A				Micrologic 5.0 A			
		■				■			
		-				■			
		■				■			
		-				-			
		-				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
		■				■			
3P		327 x 210 x 147				327 x 210 x 147			
4P		327 x 280 x 147				327 x 210 x 147			
3P		14				14			
4P		18				18			
		■				■			

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars



Vermogensschakelaar Masterpact NT08 tot NT16

Gemeenschappelijke karakteristieken		
Aantal polen		3 / 4
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	1000/1250
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**	12
Toegekende gebruiksspanning (V WS 50/60 Hz)	**Ue**	690 / 1000 V
Scheidingsvermogen	**IEC 60947-2**	
Vervuilingsgraad	**IEC 60664-1**	3

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens IEC 60947-2		
Toegekende stroom (A)	**In**	bij 40°C / 50°C**
Kaliber van de 4e pool (A)		
Kaliber van de opnemers (A)		
Type vermogensschakelaar		
Ultiem onderbrekingsvermogen (kA eff)	**Icu**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1000 V
Toegekend bedrijfsuitschakelvermogen (kA eff)	**Ics**	% Icu
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Elektrodynamisch houdvermogen (kA_{piek})		
Geïntegreerde ogenblikkelijke beveiliging (kA_{piek} ±10%)		
Toegekend inschakelvermogen (kA_{piek})	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1000 V
Onderbrekingstijd (ms)		
Sluitingstijd (ms)		

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens NEMA AB1	
Onderbrekingsvermogen (kA)	240 V
V WS 50/60 Hz	480 V
	600 V

Karakteristieken van de lastschakelaars volgens IEC 60947-3		
Type lastschakelaar		
Toegekend inschakelvermogen (kA_{piek})	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		500/690 V
		1000 V
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Onderbrekingsvermogen Icu (kA eff) met een externe beveiligingsrelais		690 V
Maximale vertraging: 350 ms		

Installatie, aansluiting en onderhoud			
Levensduur	Mechanisch	met onderhoud	
Cycli F/O x 1000		zonder onderhoud	
	Elektrisch	zonder onderhoud	440 V
			690 V
			1000 V
	Bediening motor (AC3-947-4)	690 V	3
Aansluiting		uittrekbaar	vooraansluiting
			achteraansluiting
		vast	vooraansluiting
			achteraansluiting
Afmetingen (mm)		uittrekbaar	3P
H x B x D			4P
		vast	3P
			4P
Gewicht (kg)		uittrekbaar	3P/4P
(waarden bij benadering)		vast	3P/4P

** Zie begrenzingscurves in het hoofdstuk "aanvullende karakteristieken"*

*** 50°C: met aansluiting via verticale aansluitingen achteraan.*
Zie de temperatuurdeclasseringstabellen voor de andere aansluitingstypes.

(1) SELLIM-systeem

	NT08			NT10	NT12		NT16
	800			1000	1250		1600
	800			1000	1250		1600
	400 tot 800			400 tot 1000	630 tot 1250		800 tot 1600
	H2	**L1***	**H10**		**H2**	**H10**	
	50	150	-		50	-	
	50	130	-		50	-	
	42	100	-		42	-	
	42	25	-		42	-	
	-	-	20		-	20	
	100 %				100 %		
	36	10	20		36	20	
	20	-	-		20	-	
	90	15	-		90	-	
	90	10 x In	-		90	-	
	105	12	-		105	-	
	105	12	-		105	-	
	88	12	-		88	-	
	88	12	-		88	-	
	-	-	42		-	42	
	25	9	25		25	25	
	< 50				< 50		
	50	150	-		50	-	
	50	100	-		50	-	
	42	25	-		42	-	
	HA		**HA10**		**HA**	**HA10**	
	75		-		75	-	
	75		-		75	-	
	75		-		75	-	
	-		42		-	42	
	36		20		36	20	
	20		20		20	20	
	36		-		36	-	
	25	25	25		25	25	
	12,5	12,5	12,5		12,5	12,5	
	6	3	-		6 (NT16 : 3)	-	
	3	2	-		2 (NT16 : 1)	-	
	-	-	0,5		-	0,5	
	2	-		2 (NT16 : 1)	-		
	■	■	■		■	■	
	■	■	■		■	■	
	■	■	-		■	-	
	■	■	-		■	-	
	322 x 288 x 280 322 x 358 x 280						
	301 x 276 x 211 301 x 276 x 211						
	30/39						
	14/18						

Keuze van de opnemers						
Kaliber van de opnemer (A)	400	630	800	1000	1250	1600
Regeling van de Ir-drempel (A)	160 tot 400	250 tot 630	320 tot 800	400 tot 1000	500 tot 1250	640 tot 1600

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de vermogensschakelaars





Vermogensschakelaar Masterpact NW08 tot NW63

Gemeenschappelijke karakteristieken		
Aantal polen		3 / 4
Toegekende isolatiespanning (V)	**Ui**	1000/1250
Stoothoudspanning (kV)	**Uimp**	12
Toegekende gebruiksspanning (V WS 50/60 Hz)	**Ue**	690/1150
Scheidingsvermogen	**IEC 60947-2**	
Vervuilingsgraad	**IEC 60664-1**	4

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens IEC 60947-2		
Toegekende stroom (A)	**In**	bij 40°C / 50°C**
Kaliber van de 4e pool (A)		
Kaliber van de opnemers (A)		
Type vermogensschakelaar		
Ultiem onderbrekingsvermogen (kA eff)	**Icu**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
Toegekend bedrijfsuitschakelvermogen (kA eff)	**Ics**	% Icu
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1s
V WS 50/60 Hz		3s
Elektrodynamisch houdvermogen (kA_{piek})		
Geïntegreerde ogenblikkelijke beveiliging (kA_{piek} ±10%)		
Toegekend inschakelvermogen (kA_{piek})	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		525 V
		690 V
		1150 V
Onderbrekingstijd (ms)		
Sluitingstijd (ms)		

Karakteristieken van de vermogensschakelaars volgens NEMA AB1	
Onderbrekingsvermogen (kA)	240 V
V WS 50/60 Hz	480 V
	600 V

Karakteristieken van de lastschakelaars volgens IEC 60947-3		
Type lastschakelaar		
Toegekend inschakelvermogen (kA_{piek})	**Icm**	220/415 V
V WS 50/60 Hz		440 V
		500/690 V
		1150 V
Toelaatbare toegekende korte-duurstroom (kA eff)	**Icw**	1 s
V WS 50/60 Hz		3 s
Onderbrekingsvermogen Icu (kA eff) met een externe beveiligingsrelais		
Maximale vertraging: 350 ms		

Installatie, aansluiting en onderhoud				
Levensduur	Mechanisch	met onderhoud		
Cycli F/O x 1000		zonder onderhoud		
	Elektrisch	zonder onderhoud		440 V
				690 V
				1150 V
	Bediening motor (AC3-947-4)			690 V
Aansluiting			uittrekbaar	vooraansluiting
				achteraansluiting
			vast	vooraansluiting
				achteraansluiting
Afmetingen (mm)			uittrekbaar	3P
H x B x D				4P
			vast	3P
				4P
Gewicht (kg)			uittrekbaar	3P/4P
(waarden bij benadering)			vast	3P/4P

** Zie begrenzingscurve in het hoofdstuk "aanvullende karakteristieken"*

***50°C: met aansluiting via verticale aansluitingen achteraan.*
Zie de temperatuurdeclasseringstabellen voor de andere aansluitingstypes.

(1) behalve 4000 A

	NW08			NW10			NW12			NW16			NW20					NW25				NW32				NW40				NW40b		NW50		NW63	
	800			1000			1250			1600			2000					2500				3200				4000				4000		5000		6300	
	800			1000			1250			1600			2000					2500				3200				4000				4000		5000		6300	
	400			400			630			800			1000					1250				1600				2000				2000		2500		3200	
	tot 800			tot 1000			tot 1250			tot 1600			tot 2000					tot 2500				tot 3200				tot 4000				tot 4000		tot 5000		tot 6300	
	N1	H1	H2	L1*	H10		H1	H2	H3	L1*	H10		H1	H2	H3	H10		H1	H2	H3	H10					H1	H2								
	42	65	100	150	-		65	100	150	150	-		65	100	150	-		100	150																
	42	65	100	150	-		65	100	150	150	-		65	100	150	-		100	150																
	42	65	85	130	-		65	85	130	130	-		65	85	130	-		100	130																
	42	65	85	100	-		65	85	100	100	-		65	85	100	-		100	100																
	-	-	-	-	50		-	-	-	-	50		-	-	-	50		-	-																
	100 %						100 %						100 %					100 %								100 %									
	42	65	85	30	50		65	85	65	30	50		65	85	65	50		100	100																
	22	36	50	30	50		36	75	65	30	50		65	75	65	50		100	100																
	88	143	187	63	105		143	187	143	63	105		143	187	190	105		220	220																
	zonder	zonder	190	80	zonder		zonder	190	150	80	zonder		zonder	190	150	zonder		zonder	270																
	88	143	220	330	-		143	220	330	330	-		143	220	330	-		220	330																
	88	143	220	330	-		143	220	330	330	-		143	220	330	-		220	330																
	88	143	187	286	-		143	187	286	286	-		143	187	286	-		220	286																
	88	143	187	220	-		143	187	220	220	-		143	187	220	-		220	220																
	-	-	-	-	105		-	-	-	-	105		-	-	-	105		-	-																
	25	25	25	10	25		25	25	25	10	25		25	25	25	25		25	25																
	< 70						< 70						< 70					< 80																
	42	65	100	150	-		65	100	150	150	-		65	100	150	-		100	150																
	42	65	100	150	-		65	100	150	150	-		65	100	150	-		100	150																
	42	65	85	100	-		65	85	100	100	-		65	85	100	-		100	100																
	NA	HA	HF		HA10		HA	HF		HA10			HA	HF		HA10		HA																
	88	105	187		-		105	187		-			121	187		-		187																
	88	105	187		-		105	187		-			121	187		-		187																
	88	105	187		-		105	187		-			121	187		-		187																
	-	-	-		105		-	-		105			-	-		105		-																
	42	50	85		50		50	85		50			55	85		50		85																
	-	36	75		50		36	75		50			55	75		50		85																
	42	50	85		50		50	85		50			55	85		50		85																
	25						20						20					10																
	12,5						10						10					5																
	10	10	10	3	-		8	8	2	3	-		5	5	1,25	-		1,5	1,5																
	10	10	10	3	-		6	6	2	3	-		2,5	2,5	1,25	-		1,5	1,5																
	-	-	-	-	0,5		-	-	-	-	0,5		-	-	-	0,5		-	-																
	10	10	10	-	-		6	6	6	-	-		2,5	2,5	2,5	-		-	-																
	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■		-	-																
	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■																
	■	■	■	-	-		■	■	-	-	-		■ (1)	■ (1)	-	-		-	-																
	■	■	■	-	-		■	■	-	-	-		■	■	-	-		■	■																
	439 x 441 x 395																									479 x 786 x 395									
	439 x 556 x 395																									479 x 1016 x 395									
	352 x 422x 297																									352 x 767x 297									
	352 x 537x 297																									352 x 997x 297									
	90/120																									225/300									
	60/80																									120/160									

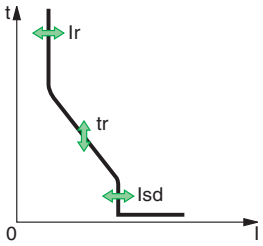
Keuze van de opnemers												
Kaliber van de opnemer (A)	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
Regeling van de	160	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
r-drempel (A)	tot 400	tot 630	tot 800	tot 1000	tot 1250	tot 1600	tot 2000	tot 2500	tot 3200	tot 4000	tot 5000	tot 6300

Beveiliging van de kringen

Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de kontrole-units

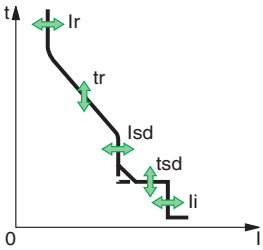
Micrologic A voor vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600 en Masterpact NT-NW

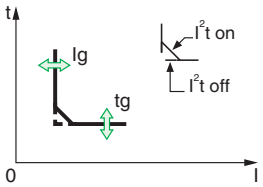
Beveiligingen		**Micrologic 2.0 A**								
Lange vertraging										
Drempel (A)	**Ir** = In x …	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1
Uitschakeling tussen 1,05 tot 1,20 Ir		Andere bereiken of opheffing door verandering van plug								
Vertraging (s.)	t_r tot 1,5 x Ir	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600
Precisie: 0 tot -20%	t_r tot 6 x Ir	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24
	t_r tot 7,2 x Ir	0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6
Thermisch geheugen		20 minuten voor en na uitschakeling								
Onmiddellijk										
Drempel (A)	**Isd** = Ir x …	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
Precisie: ±10%										
Vertraging		Vast: 20 ms								

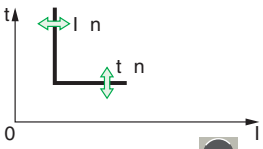


Ampèremeter	**Micrologic 2.0 A**			
Continue meting van de stromen				
Metingen van 20 tot 200% van In	I_1	I_2	I_3	I_N
Precisie: 1,5% (opnemers inbegrepen)	Voeding via eigen stroom (voor I > 20% In)			
Maximeters	$I_{1\,max}$	$I_{2\,max}$	$I_{3\,max}$	$I_{N\,max}$

Beveiligingen			**Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 A**								
Lange vertraging			**Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 A**								
Drempel (A)	**Ir** = In x …		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1
Uitschakeling tussen 1,05 tot 1,20 Ir			Andere bereiken of opheffing door verandering van plug								
Vertraging (s.)	t_r tot 1,5 x Ir		12,5	25	50	100	200	300	400	500	600
Precisie: 0 tot -20%	t_r tot 6 x Ir		0,5	1	2	4	8	12	16	20	24
	t_r tot 7,2 x Ir		0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6
Thermisch geheugen			20 minuten voor en na uitschakeling								
Korte vertraging											
Drempel (A)	**Isd** = Ir x …		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
Precisie: ±10%											
Vertraging (ms) bij 10 Ir/	Regelstappen	I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
		I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4				
	t_{sd} (geen uitschakeling)		20	80	140	230	350				
	t_{sd} (max. onderbreking)		80	140	200	320	500				
Ogenblikkelijk											
Drempel (A)	**Ii** = In x …		2	3	4	6	8	10	12	15	off
Precisie: ±10%											
Aarding			**Micrologic 6.0 A**								
Drempel (A)	**Ig** = In x …		A	B	C	D	E	F	G	H	J
Precisie: ±10%	In ⩽ 400 A		0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	400 A < In ⩽ 1200 A		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	In > 1200 A		500	640	720	800	880	960	1040	1120	1200
Vertraging (ms)	Regelstappen	I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
Bij In of 1200 A		I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4				
	t_g (geen uitschakeling)		20	80	140	230	350				
	t_g (max. onderbreking)		80	140	200	320	500				
Residuele differentieelbeveiliging (Vigi)			**Micrologic 7.0 A**								
Gevoeligheid (A)	**IΔn**		0,5	1	2	3	5	7	10	20	30
precisie: 0 tot -20%											
Vertraging (ms)	Regelstappen		60	140	230	350	800				
	$t_{\Delta n}$ (geen uitschakeling)		80	140	230	350	800				
	$t_{\Delta n}$ (max. onderbreking)		140	200	320	500	1000				







Ampèremeter	**Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 A**					
Continue meting van de stromen						
Metingen van 20 tot 200% van In	I_1	I_2	I_3	I_N	I_g	$I_{\Delta n}$
Precisie: 1,5% (opnemers inbegrepen)	Voeding via eigen stroom (voor I > 20% In)					
Maximeters	$I_{1\,max}$	$I_{2\,max}$	$I_{3\,max}$	$I_{N\,max}$	$I_{g\,max}$	$I_{\Delta n\,max}$

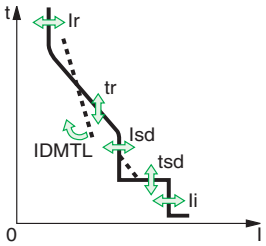
Opmerking:
Alle beveiligingsfuncties gebaseerd op de stroom werken op eigen stroom.
Een "reset" laat het terugstellen naar nul toe van de opgeslagen storingen, maximeters en onderbroken stromen.

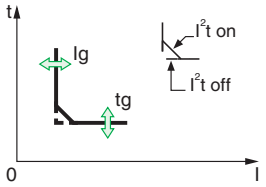
Beveiliging van de kringen

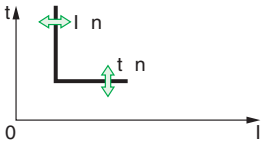
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de kontrole-units
Micrologic P, H voor vermogensschakelaars
Masterpact NT-NW

Beveiligingen — Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P

Lange vertraging (RMS)			**Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P**								
Drempel (A)	**Ir** = In x …		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1
Uitschakeling tussen	1,05 tot 1,20 Ir		Andere bereiken of opheffing door verandering van plug								
Vertraging (s)	t_r tot 1,5 x Ir		12,5	25	50	100	200	300	400	500	600
Precisie: 0 tot -20%	t_r tot 6 x Ir		0,5	1	2	4	8	12	16	20	24
	t_r tot 7,2 x Ir		0,34	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6
Regeling IDMTL	helling van de curve		SIT	VIT	EIT	HVFuse	DT				
Thermisch geheugen			20 minuten voor en na uitschakeling								
Korte vertraging (RMS)											
Drempel (A)	**Isd** = Ir x …		1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
Precisie: ±10%											
Vertraging (ms) bij 10 Ir/	Regelstappen	I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
		I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4				
	t_{sd} (geen uitschakeling)		20	80	140	230	350				
	t_{sd} (max. onderbreking)		80	140	200	320	500				
Onmiddellijk											
Drempel (A)	**Ii** = In x …		2	3	4	6	8	10	12	15	OFF
Precisie: ±10%											
Aarding			**Micrologic 6.0 P**								
Drempel (A)	**Ig** = In x …		A	B	C	D	E	F	G	H	J
Precisie: ±10%	In ⩽ 400 A		0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	400 A < In ⩽ 1200 A		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
	In > 1200 A		500	640	720	800	880	960	1040	1120	1200
Vertraging (ms) bij 10 Ir/	Regelstappen	I^2t Off	0	0,1	0,2	0,3	0,4				
		I^2t On		0,1	0,2	0,3	0,4				
	t_g (geen uitschakeling)		20	80	140	230	350				
	t_g (max. onderbreking)		80	140	200	320	500				
Residuele differentieelbeveiliging (Vigi)			**Micrologic 7.0 P**								
Gevoeligheid (A)	**IΔn**		0,5	1	2	3	5	7	10	20	30
Precisie: 0 tot -20%											
Vertraging (ms)	Regelstappen		60	140	230	350	800				
	$t_{\Delta n}$ (geen uitschakeling)		60	140	230	350	800				
	$t_{\Delta n}$ (max. onderbreking)		140	200	320	500	1000				

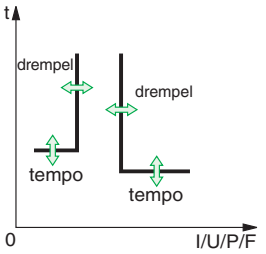






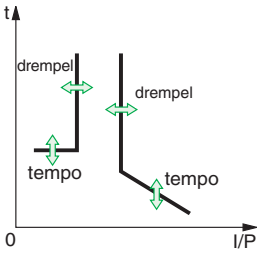
Alarmen en andere beveiligingen — Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P

Stroom		**Drempel**	**Vertraging**
Onevenwicht stroom	$I_{onevenwicht}$	5 tot 60% x $I_{gem.}$	1 tot 40 s.
Max. gemiddelde stroom	**$I_{max\ gem.}$: I1, I2, I3, IN, Ig**	0,4 In met drempel korte vertraging	0 tot 1500 s.
Spanning			
Spanningsonevenwicht	$U_{onevenwicht}$	2 tot 30% x $U_{gem.}$	1 tot 40 s.
Min. spanning	U_{min}	60 tot 690 V tussen fasen	0,2 tot 5 s.
Max. de tension	U_{max}	100 tot 930 V tussen fasen	0,2 tot 5 s.
Vermogen			
Retour vermogen	**rP**	5 tot 500 kW	0,2 tot 20 s.
Frequentie			
Min. frequentie	F_{min}	45 tot 400 Hz	0,2 tot 5 s.
Max. frequentie	F_{max}	45 tot 540 Hz	0,2 tot 5 s.
rotatierichting van de fasen			
richting	ΔØ	Ø1/2/3 of Ø1/3/2	onmiddellijk



Ontlasting, herbelasting — Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P

Gemeten waarde		**Drempel**	**Vertraging**
Stroom	**I**	0,5 tot 1 Ir per fase	20% tr tot 80% tr.
Vermogen	**P**	200 kW tot 10 MW	10 tot 3600 s.



Opmerking:
Alle beveiligingsfuncties gebaseerd op de stroom werken op eigen stroom.
De beveiligingsfuncties gebaseerd op de spanning zijn verbonden met het net via een spanningsafnamepunt binnenin de vermogensschakelaar.

Beveiliging van de kringen

Keuze van de beveiligingsinrichtingen

Communicatie-opties van de kontrole-eenheden Micrologic A, P, H voor Compact- en Masterpact-vermogensschakelaars

De kontrole-eenheden:
■ Micrologic A, bruikbaar voor de vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600 en Masterpact NT en NW,
■ Micrologic P en H, bruikbaar voor de vermogensschakelaars Masterpact NT en NW, kunnen een communicatie-optie COM omvatten die de overdracht van de in de volgende tabel aangegeven parameters toelaat.

Type kontrole-eenheden	Micrologic A 2.0 A / 5.0 A / 7.0 A	Micrologic P 5.0 P / 7.0 P	Micrologic H 5.0 H / 6.0 H
Verzonden parameters			
Lezing van de regelingen	■	■	■
Belastingspercentage in % Ir	■	■	■
Signalisatie van de oorzaken van de uitschakeling	■	■	■
Metingen			
Datering van de gebeurtenissen met CTB of supervisor	■	■	■
Effectieve waarde I_{eff} fase per fase	■	■	■
Effectieve waarde U, V, I, P, Q, S, E_{totaal}, E_{actief}, $E_{reactief}$		■	■
Gemiddelde waarde over een gedefinieerd venster van U, V, I, P, Q, S, E_{Totaal}, E_{actief}, $E_{reactief}$		■	■
Maximeter op I	■	■	■
Maximeter op I en energie met RAZ		■	■
Maxima van de gemiddelde stromen, Maxima van onevenwichten van de Samengestelde spanningen (%)		■	■
Richting van de energieën in effectieve waarde		■	■
Netfrequentie		■	■
Vermogensfactor		■	■
Effectieve waarde van U en V fase per fase		■	■
Effectieve waarde P, Q, S, E_{actief}, $E_{reactief}$, fase per fase			■
Richting van de energieën fase per fase			■
Vermogensfactor en cos φ fase per fase			■
Percentage van de globale vervorming van de spanning en van de stroom			■
Harmonisch spectrum van de spanning en van de stroom			■
Lezing van golven van spanningen of stromen van de laatste 12 cycli			■
Permanente opslag van de laatste 12 cycli van momentane I en U			■
Visualisatie van de golven door de supervisor			■
Programmering van personaliseerbare alarmen			
Vergelijking van elke momentwaarde met een onderste en bovenste drempel (I, U, S, P, Q)		■	■
Verbinding van drempeloverschrijdingen met programmeerbare acties (1)		■	■
Logboek van gedateerde gebeurtenissen			
Uitschakelingen		■	■
Verschijning van storingen en alarmen		■	■
Wijziging van de regelingen en parameters		■	■
Terugstelling op nul van de tellers		■	■
Onderhoudsregister			
Hoogste gemeten stroomwaarde		■	■
Teller van het aantal bedieningen		■	■
Slijtage-indicator van de contacten		■	■

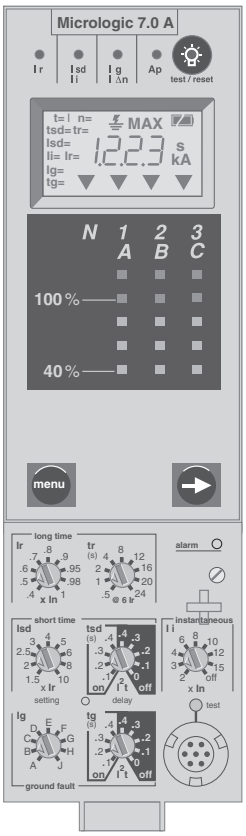
(1) Met M2C of M6C

Beveiliging van de kringen

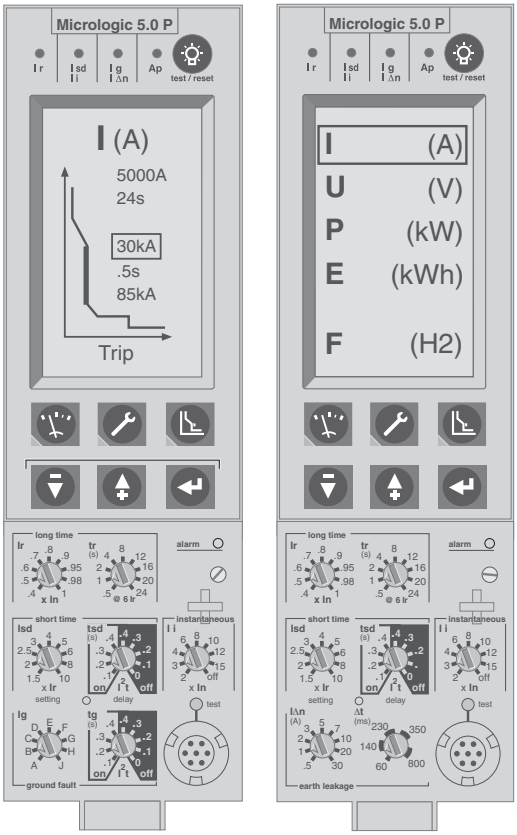
Keuze van de beveiligingsinrichtingen

Communicatie-opties van de kontrole-eenheden Micrologic A, P, H voor Compact- en Masterpact-vermogensschakelaars

De **Micrologic A**-kontrole-eenheden beveiligen de vermogenskringen.
Ze bevatten de metingen en maximeters van de stroom voor weergave en voor communicatie.
De versie 7 integreert de differentieelbeveiliging.
De **Micrologic P**-kontrole-eenheden integreren alle functies van de **Micrologic A**, de meting van de spanningen en de berekening van de vermogens en energieën. Nieuwe beveiligingen gebaseerd op stromen, spanningen, frequentie en vermogens verbeteren de beveiliging van de verbruikers.

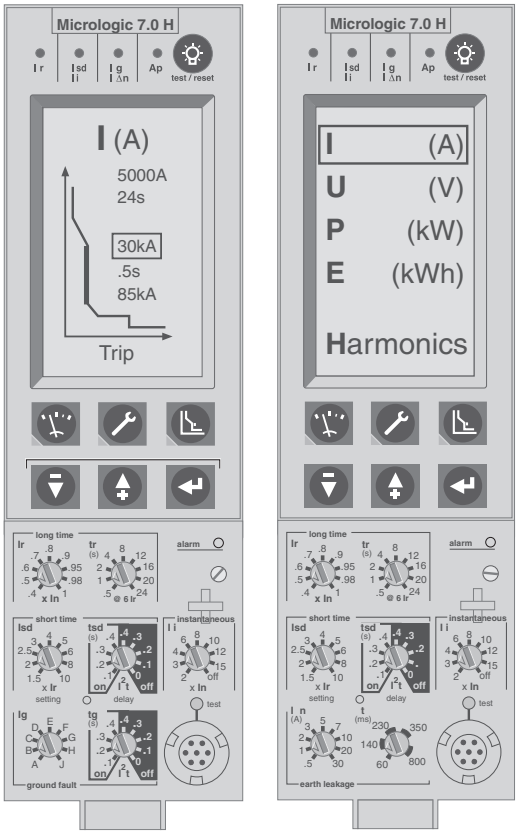


Front Micrologic 2.0 A / 5.0 A / 7.0 A



Schermen beveiligingscurve en meetmenu's 5.0 P / 7.0 P

De **Micrologic H**-kontrole-eenheden hernemen alle functies van de **Micrologic P**.
Dankzij een veel uitgebreider berekeningsvermogen en geheugencapaciteit laat de **Micrologic H** bovendien een fijne analyse toe van de energiekwaliteit met de berekening van harmonischen en fundamentele golven, evenals een hulpfunctie voor de diagnostiek en de analyse van een gebeurtenis met het uitlezen van de golven. De programmering van gepersonaliseerde alarmen laat toe een storing op het net te analyseren en te lokaliseren met behulp van een supervisor.



Schermen beveiligingscurve en meetmenu's 5.0 P / 7.0 P

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de afstandsbedieningsblokken

De afstandsbediening kan gekoppeld worden aan het apparaat. Ze realiseert het sluiten en openen vanaf afstand van een apparaat op bevelen afkomstig van drukknoppen, omschakelaars of elk ander apparaat dat bevelen kan geven (relais, energiebeheerprocessor).

De volgende tabellen verzamelen de belangrijkste karakteristieken per productfamilie. Ze laten onder andere toe het vermogen van de transformatoren te definiëren in het geval van een voeding via een hulpbron in functie van het verbruik van de afstandsbediening.

Technische karakteristieken ARA

Stuurkring		
Voedingsspanning (Ue) (N/P)		230 V WS, 50 Hz
Stuurspanning (Uc)	Ingangen type 1 (Y1/Y2)	230 V WS (volgens IEC 61131-2)
Minimumduur van de opdracht (Y2)		⩾ 200 ms
Reactietijd (Y2)		⩽ 200 ms
Verbruik		⩽ 1 W
Thermische automatische beveiliging met automatische Reset tegen opwarming van de stuurkring omwille van een aantal abnormale handelingen		
Duurzaamheid (O-F) (ARA gekoppeld aan vermogenschakelaar)		
Elektrisch		5000 cycli
Signalisatie / Bediening op afstand		
Uitgang omkeercontact vrij van potentiaal (OF/Locked)	Min.	24 V WS/GS, 10 mA
	Max.	230 V WS ,1 A
Ingang (Y1/Y2)	230 V WS	5 mA
Aanvullende karakteristieken		
Beschermingsgraad (CEI 60529)	Enkel apparaat	IP20
	Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II
Isolatiespanning (Ui)		400 V
Vervuilingsgraad (IEC 60947)		3
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		6 kV
Bedrijfstemperatuur		-25 °C tot +60 °C
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +70 °C
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid van 93 % tot +40 °C)

Technische karakteristieken Compact-Masterpact

Voor Compact- en Masterpact-vermogensschakelaar			Compact NSX100/160/250 F/H/N/S/L	NSX400/630 N/H/S/L	NS800 tot 1600
Afstandsbediening	Motorvertragingskast				
	Aanpasbaar blok			■	■
	Standaard type T		■	■	
	Communicerend			■	■
Reactietijd (ms)	Opening		< 600	< 600	60 ± 10
	Sluiting		< 80 (1)	< 80 (1)	60 ± 10
Voeding (V)	WS 50 Hz		48-110-130-220-240 380-440	48-110-130-220 240-380-440	48-100-200-277 380-400-480
	WS 60 Hz		110-130-220-240 380-440	110-130-220-240 380-440	60-130-240-277 415-440-480
	GS		24/30-48/60 110/130-250	24/30-48/60 110/130-250	24/30-48/60-100/125 200/250
Verbruik					
	WS (VA)	Opening	⩽ 500	⩽ 500	180
		Sluiting	⩽ 500	⩽ 500	180
	GS (W)	Opening	⩽ 500	⩽ 500	180
		Sluiting	⩽ 500	⩽ 500	180
Werkingslimieten	Omgevingstemperatuur		- 5 tot + 60 °C	- 5 tot + 60 °C	- 5 tot + 40 °C
	Spanning		0,85 tot 1,1 Un bij 40 °C	0,85 tot 1,1 Un bij 40 °C	0,85 tot 1,1 Un bij 40 °C
	Te grote stroomsterkte motor				2 tot 3 gedurende 0,1 s
Elektrische duurzaamheid Bij cos φ = 0,8 (in duizenden cycli)	Bij In/2		50 (NSX100) 40 (NSX160) 20 (NSX250)	12 (NSX400) 8 (NSX630)	3000
	Bij In		30 (NSX100) 20 (NSX160) 10 (NSX250)	6 (NSX400) 4 (NSX630)	1500
Bedieningsritme	Activeringstijd			4 s maxi.	3 s maxi.
	(max. cycli/min.)		4	4	3
Hulpcontacten	Openen/sluiten OC		■	■	■
	Foutsignaal SD		■	■	■
	Signaal elektrische fout SDE		■	■	■
	Ingeplugd/gesloten EF				
	Geavanceerde actie OF CAF/CAO				■
	Chassis ingeplugd/uitgetrokken/ test/CE/CD/CT				■
	Programmeerbaar MC2/MC6				
	Contact "klaar om te sluiten"				

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de afstandsbedieningsblokken

Technische karakteristieken RCA

Stuurkring		
Voedingsspanning (Ue) (N/P)		230 V WS, 50 Hz
Stuurspanning (Uc)	Ingangen (Y1/Y2)	230 V WS (volgens CEI 61131-2)
Minimumduur impuls opdracht (Y2)		⩾ 200 ms
Reactietijd (Y2)		⩽ 200 ms
Verbruik		⩽ 1 W
Thermische automatische beveiliging met automatische Reset tegen opwarming van de stuurkring omwille van een aantal abnormale handelingen		
Duurzaamheid (O-F) (RCA gekoppeld aan vermogenschakelaar)		
Elektrisch/Mechanisch		10000 cycli
Signalisatie / Bediening op afstand		
Uitgang omkeercontact vrij van potentiaal (OF)	Min.	24 V WS/GS, 10 mA
	Max.	230 V WS, 1 A
Ingang (Y1/Y2)	230 V WS	5 mA
Interface Ti24 (volgens CEI 61131)		
Ingang type 1 (Y3)	24 V GS	5,5 mA
Uitgang (OF en SD)	24 V GS	In max : 100 mA
Aanvullende karakteristieken		
Beschermingsgraad (CEI 60529)	Enkel apparaat	IP20
	Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II
Isolatiespanning (Ui)		400 V
Vervuilingsgraad (IEC 60947)		3
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		6 kV
Bedrijfstemperatuur		-25 °C tot +60 °C
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +70 °C
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid 93% bij + 40˚C)

Technische karakteristieken iC60N/H

Stuurkring		
Voedingsspanning (Ue) (N/P)		230 V WS, 50 Hz
Stuurspanning (Uc)	Ingangen (Y1/Y2)	230 V WS
		24…48 V WS/GS, met hulpapparaat iMDU
Minimumduur impuls opdracht (Y2)		⩾ 250 ms
Reactietijd (Y2)		⩽ 200 ms
Verbruik		⩽ 1 W
Thermische automatische beveiliging met automatische Reset tegen opwarming van de stuurkring omwille van een aantal abnormale schakelingen		
Vermogenskring		
Max. gebruiksspanning (Ue)		400 V WS
Isolatiespanning (Ui)		500 V
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		6 kV en gescheiden positie
Thermische uitschakeling	Referentie-temperatuur	50 °C
Magnetische uitschakeling	Curve B	4 In ± 20 %
	Curve C	8 In ± 20 %
	Curve D	12 In ± 20 %
Overspanningscategorie (IEC 60364)		IV
Duurzaamheid (O-F)		
Elektrisch	AC1	30000 cycli
	AC5a	6000 cycli
	AC5b	6000 cycli
	AC21	50000 cycli
Mechanisch		> 50000 cycli
Signalisatie / Bediening op afstand		
Uitgangen omkeercontacten vrij van potentiaal (OF/SD)	Min.	48 V GS, 1A
	Max.	230 V WS ,1A
Ingangen (Y1/Y2)	230 V WS	5 mA
Interface Ti24 (volgens CEI 61131)		
Ingang type 1 (Y3)	24 V GS	5,5 mA
Uitgangen (OF/SD)	24 V GS	In max : 100 mA
Aanvullende karakteristieken		
Beschermingsgraad (IEC 60529)	Enkel apparaat	IP20
	Apparaat in modulaire kast	IP40 Isolatieklasse II
Vervuilingsgraad		3
Bedrijfstemperatuur		-25 °C tot +60 °C
Opslagtemperatuur		-40 °C tot +85 °C
Tropenvastheid		Uitvoering 2 (relatieve vochtigheid 93% bij 40°C)

	Masterpact NT08 tot NT16	NW08 tot NW63
	MCH-motor	**MCH-motor**
		■ ■
	55 ± 10 (met XF) 50 ± 10 (met MX)	70 ± 10 (NW08 tot NW40), 80 ± 10 (NW50 tot 63)
	55 ± 10 (met XF) 50 ± 10 (met MX)	70 ± 10 (NW08 tot NW40), 80 ± 10 (NW50 tot 63)
	48-100-200-277 380-400-480	48-100-200-277 380-400-480
	60-130-240-277 415-440-480	60-130-240-277 415-440-480
	24/30-48/60-100/125 200/250	24/30-48/60-100/125 200/250
	200	200
	200	200
	200	200
	200	200
	- 5 tot + 40 °C	- 5 tot + 40 °C
	0,85 tot 1,1 Un bij 40 °C	0,85 tot 1,1 Un bij 40 °C
	2 tot 3 gedurende 0,1 s	2 tot 3 gedurende 0,1 s
	2000	
	2000	
	4 s maxi.	
	3	3
	■	■
	■	
	■	■
		■
	■	■
	■	■
	■	■

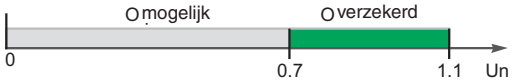
Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de uitschakelspoelen



Condities voor de opening van de MX-losser.



Condities voor de sluiting van de MN-losser.



Condities voor de opening van de MN-losser.

SDx en SDTAM zijn relaismodules met 2 statische uitgangen die een van de oorsprong van de fout gedifferentieerde signalisatie toelaten. Ze zijn onafhankelijk van elkaar.

■ SDx laat de rapportering op afstand toe van de uitschakel- of alarmcondities van de Compact NSX-vermogensschakelaars uitgerust met Micrologic.

■ SDTAM is bestemd voor de Micrologic-kontrole-eenheden van motorbeveiligingen 2.2 M, 2.3 M en 6.2 E-M, 6.3 E-M. Gecombineerd met de bediening van de contactor veroorzaakt hij de opening ervan in geval van overbelasting of een andere motorstoring, zo de opening van de vermogensschakelaar voorkomend.

Compact NSX100 tot 630			
MN-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel met onmiddellijke werking	voeding (Un)	WS	24 tot 415 V
		GS	12 tot 250 V
	werkingsdrempel	opening	0,35 tot 0,7 Un
		sluiting	0,85 Un
	werkingsbereik	sluiting	0,85 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	30
		houdvermogen	5
	openingsduur (ms)		⩽ 50
openingsduur met spanningsuitzending	voeding (Un)	WS	24 tot 415 V
		GS	12 tot 250 V
	werkingsbereik	sluiting	0,7 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	30
	openingsduur (ms)		⩽ 50
MNR-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel met vertraging	voeding	WS	220/240 V
	voeding (ms)		200
SDx-module voor afstandsmelding	2 uitgangen SD2 en SD4	spanning	24 tot 415 V AC / V DC
		max. stroom.	80 mA
	SD2 alle Micrologic	indicatie uitschakeling bij overbelasting	
	SD4 Micrologic 5 Micrologic 6	pre-alarm overbelasting signalisatie aardlekfout	
	reset alle Micrologic	automatisch met snelle sluiting	
	progr. Micrologic 5/6	programmeerba(a)r(e) uitschakeling/alarm	
	optie blokkering	hetzij met vertraging (retour einde vertraging) hetzij permanent (retour via de comm.)	
SDTAM-module met afstandsmelding voor motorbeveiliging	2 uitgangen SD2 en SD4	tension	24 tot 415 V AC / V DC
		courant maxi.	80 mA
	SD2 SD4	memorisering opening contact door de SDTAM opening contactor 400 ms voor uitschakeling vermogensschakelaar	
	indien: Micrologic 2 M	overbelasting of onevenwicht / faseverlies	
	indien: Micrologic 6 E-M	id. 2 M + blokkering rotor, onderbelasting, lange start.	
	reset Micrologic 2 en 6	manueel, met drukknop incl. automatische vertraging **(1)** regelbaar van 1 tot 15 mn	

(1) om rekening te houden met de afkoeltijd van de motor

De uitschakelspoelen laten toe een apparaat vanaf afstand uit te schakelen en te heractiveren. Er zal een manuele en lokale interventie nodig zijn om het apparaat te activeren (behalve indien het voorzien is van een SDE-contact). De lossers worden gebruikt in het geval van een noodstopketen en bij het gebruik van residuele differentieelapparaten met gescheiden torus.

stroomuitschakelspoelen:
■ met gecombineerd OC-contact voor Acti 9: MX+OC
■ ongevoelig voor onderbrekingen met noodstopknop met positieve beveiliging: MNx
■ met impuls of permanent zonder contact voor automatische onderbreking voor Compact NSX100 tot 630: MX
■ met impuls of permanent voor de Compact NS 800 tot 1600 en de Masterpact NT/NW (mogelijkheid een geïntegreerd OC-contact te gebruiken): MX

Minimumspanningsspoelen:
■ onmiddellijke werking voor Acti 9, Compact, Masterpact: MN
■ vertraagd voor Acti 9: MN Ⓢ
■ vertraagd voor Compact en Masterpact: MNR

Acti 9	Uitschakelspoelen							
DT40 C60 C120 ID I-NA	**MN**			**MNs**	**MNx**			
nominale netspanning (V) +10 -20%	230 WS	48 WS	48 WS	230 WS	230 WS	400 WS		
min. bedrijfsspanning voor sluiting (V)	187	40,8	40,8	187				
min. uitschakelspanning (V)	tussen 0,35 en 0,70 Un				100	280		
opgenomen vermogen (VA)	3,3	1,6	1,1	2	3,3	5,6		
min. duur van de spanningsval (ms)	30	8	8	> 300				
onderbrekingsduur **(1)** (ms)	20							
	MX+OF							
nominale netspanning (V) +10 -20%	110 tot 415 WS	110 tot 130 GS	48 WS	48 WS	12 WS	12 GS	24 WS	24 GS
min. bedrijfsspanning voor opening (V)	77	77	33,6	33,6	8,4	8,4	8,4	8,4
aanspreekvermogen (VA)	44 tot 625	38 tot 45	48	33,6	48	30	185	135
onderbrekingsduur **(1)** (ms)	18							

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de uitschakelspoelen

Compact NS800 tot 1600			
MN-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel met onmiddellijke werking	voeding (Un)	WS	24 tot 480 V
		GS	24 tot 250 V
	werkingsdrempel	opening	0,35 tot 0,7 Un
		sluiting	0,85 Un
	werkingsbereik	sluiting	0,85 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
	openingsduur **(1)** (ms)		90 ± 5
MX-uitschakelspoel met stroomspoel	voeding (Un)	WS	24 tot 480 V
		GS	12 tot 250 V
	werkingsbereik	sluiting	0,7 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
	openingsduur **(1)** (ms)		⩽ 50 ms
MNR-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel, vertraagd, **niet regelbaar**	voeding		100 tot 250 V AC / V DC
	niet regelbare vertraging (s)		0,25
	verbruik (VA of W)	aanspreking	400
		houdvermogen	4,5
MNR-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel, vertraagd, **regelbaar**	voeding		48 tot 480 V CA / V DC
	regelbare vertraging (s)		0,5 - 0,9 - 1,5 - 3
	verbruik (VA of W)	aanspreking	400
		200	4,5
	openingsduur **(1)** (ms)		90 ± 5

Masterpact NT/NW			
MN-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel met onmiddellijke werking	voeding (Un)	WS	24 tot 480 V
		GS	24 tot 250 V
	werkingsdrempel	opening	0,35 tot 0,7 Un
		sluiting	0,85 Un
	werkingsbereik	sluiting	0,85 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
	openingsduur **(1)** (ms)	NT	40 ± 5
		NW	90 ± 5
MX-uitschakelspoel met stroomspoel	voeding (Un)	WS	24 tot 480 V
		GS	12 tot 250 V
	werkingsbereik	sluiting	0,7 tot 1,1 Un
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
	openingsduur **(1)** (ms)		50 ± 5
MNR-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel, vertraagd, **niet regelbaar**	voeding		100 tot 250 V CA / V DC
	niet regelbare vertraging (s)		0,25
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
MNR-uitschakelspoel met minimumspanningsspoel, vertraagd, **regelbaar**	voeding		48 tot 480 V CA / V DC
	regelbare vertraging (s)		
	verbruik (VA of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5
elektromagneet XF de sluiting	reactietijd (ms)	NT	50 ± 10
	van de vermogensschakelaar bij Un	NW ⩽ 4000 A	70 ± 10
		NW > 4000 A	80 ± 10
	werkingsdrempel		0,85 tot 1,1 Un
	verbruik (VA) of W)	aanspreking	200
		houdvermogen	4,5

(1) Duur van de onderbreking van het vermogenscircuit.

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de uitschakelspoelen

iMN, iMNs: spanningsuitschakelspoelen

Functie

■ Uitschakeling van het gekoppelde beveiligingsapparaat, wanneer de spanning van de klemmen daalt:
- ofwel via opening van de stuurkring (bijv. drukknop)
- ofwel via daling van de voedingsspanning.

■ Het resetten van het beveiligingsapparaat is pas mogelijk nadat de spanning naar de klemmen van het hulpapparaat terug is gekeerd naar de nominale waarde.
■ De spanningsuitschakelspoel MNs schakelt niet uit als de daling van de spanning minder dan 200 ms duurt.
■ De bediening via een drukknop met vergrendeling zorgt ervoor dat de kring kan worden beveiligd via de vermogenschakelaar (bijv. bediening van machines).

Technische karakteristieken

		iMN				iMNs
Referenties		**A9A26960**	**A9A26961**		**A9A26959**	**A9A26963**
Belangrijkste karakteristieken						
Nominale spanning (1) (Un)		220…240 V, 50/60Hz	48 V, 50/60Hz	48 V CC	115 V, 400 Hz	220…240 V, 50/60Hz
Houdstroom (2)	A	0,014	0,022	0,034	0,017	0,014
Verbruikt vermogen	VA	3,3	1,6	1,1	2	3,4
Uitschakeling						
Drempel (V)		Tussen 0,35 en 0,75 van Un				
Duur van de spanningsval (ms)	Min.	30	8	8	30	200
Herstel						
Drempel (V)	Min.	187	40,8	40,8	98	187
Aanvullende karakteristieken						
Duurzaamheid		20000 schakelingen				
Isolatiespanning (Ui)		400 V				
Vervuilingsgraad		3				
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		4 kV (6 kV ten opzichte van het gekoppelde beveiligingsapparaat)				

(1) Bij een lagere voeding (bijv. bediening via een uitgang van een PLC), moet er een RTBT-interface worden geplaatst.
(2) Er moet rekening gehouden worden met dit kenmerk om het aantal meervoudige besturingen per schakelaar voorzien van een lampje te bepalen.

iMNx: spanningsuitschakelspoel met bediening via drukknop

Functie

■ Uitschakeling van het gekoppelde beveiligingsapparaat via opening van de stuurkring (bijv. drukknop, droog contact).
■ Bij een daling van de voedingsspanning schakelt het gekoppelde beveiligingsapparaat niet uit.
■ De bediening via een drukknop met vergrendeling zorgt ervoor dat de kring kan worden beveiligd via de vermogenschakelaar (bijv. bediening van machines).

Technische karakteristieken

Hulpapparaten		iMNx	
Referenties		**A9A26969**	**A9A26971**
Belangrijkste karakteristieken			
Nominale spanning (1) (Un)		220…240 V, 50/60 Hz	380...415 V, 50/60 Hz
Verbruik (bij Un)	A	0,014	
Uitschakeling			
Drempel (V)		70 % van Ue	
Duur van opening stuurkring (ms)	Min.	30	
Aanvullende karakteristieken			
Duurzaamheid		20000 schakelingen	
Isolatiespanning (Ui)		400 V	
Vervuilingsgraad		3	
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)		4 kV (6 kV ten opzichte van het gekoppelde beveiligingsapparaat)	

(1) Bij een lagere voedingsspanning (bijv. bediening via een uitgang van een PLC), moet er een RTBT-interface worden geplaatst.

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de uitschakelspoelen

iMX, iMX+OF: stroomuitschakelspoel

Functie

■ Uitschakeling van het gekoppelde beveiligingsapparaat, wanneer er een spanning verschijnt ter hoogte van de klemmen van het hulpapparaat (opdracht via: drukknop met sluiting, droog contact, …).
■ Wederinschakeling van het beveiligingsapparaat is alleen mogelijk wanneer de spanning ter hoogte van de klemmen van het hulpapparaat is verdwenen.
■ De bediening via een drukknop met vergrendeling zorgt ervoor dat de kring kan worden beveiligd via de vermogenschakelaar (bijv. bediening van machines).

Technische karakteristieken

			iMX			iMX + OF		
Referenties			**A9A26476**	**A9A26477**	**A9A26478**	**A9A26946**	**A9A26947**	**A9A26948**
Belangrijkste karakteristieken								
Nominale spanning [1] (Un)			100…415 V, 50/60 Hz	48 V, 50/60 Hz	12…24 V, 50/60 Hz	100…415 V, 50/60 Hz	48 V, 50/60 Hz	12…24 V, 50/60 Hz
			110…130 V GS	48 V GS	12…24 V GS	110…130 V GS	48 V GS	12…24 V GS
Uitschakeling								
Drempel (V)			70 % van Ue					
Duur van het signaal van de opdracht (ms)		Min.	8	8	8	8	8	8
Inschakelstroom		A	0,4…1,5 (V WS) 0,3 (V GS)	1 (V WS) 0,7 (V GS)	4…7,7 (V WS) 2,5…5,8 (V GS)	0,4…1,5 (V WS) 0,3 (V GS)	1 (V WS) 0,7 (V GS)	4…7,7 (V WS) 2,5…5,8 (V GS)
Aanvullende karakteristieken								
Duurzaamheid			20000 schakelingen			20.000 cycli (O-F)		
Hulpcontacten (11, 12, 14)	Gebruiksstroom (A)	Min.	24 V, 10 mA					
		Max.	AC12 415 V WS	3 A				
			AC12 ⩽ 240 V WS	6 A				
			DC12 130 V GS	1 A				
			DC12 60 V GS	1,5 A				
			DC12 48 V GS	2 A				
			DC12 24 V GS	6 A				
Isolatiespanning (Ui)			400 V					
Vervuilingsgraad			3					
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)			4 kV (6 kV ten opzichte van het gekoppelde beveiligingsapparaat)					

iMSU: uitschakelspoel met maximale spanning

Functie

■ Uitschakeling van het gekoppelde beveiligingsapparaat, wanneer de spanning ter hoogte van de klemmen de nominale waarde overschrijdt..
■ Dankzij dit hulpapparaat kunnen de gevoelige belastingen van de spanningsschommelingen van het netwerk worden beschermd, in het bijzonder omwille van een breuk van de nulgeleider
■ De wederinschakeling van het beveiligingsapparaat is pas mogelijk wanneer de spanning ter hoogte van de klemmen van het hulpapparaat is teruggekeerd naar de nominale waarde.

Technische karakteristieken

Uitschakelaars			**iMSU**	
Referenties			**A9A26479**	**A9A26979**
Belangrijkste karakteristieken				
Nominale spanning (Un)			230 V, 50/60 Hz	
Verbruik (bij Un)		A	0,002	
Verbruikt vermogen	Behoud	VA	0,046	
	Inschakeling	VÂ	128	
Isolatiespanning (Ui)			400 V	
Vervuilingsgraad			3	
Toegekende stoothoudspanning (Uimp)			4 kV (6 kV ten opzichte van het gekoppelde beveiligingsapparaat)	
Aanvullende karakteristieken				
Duurzaamheid			20000 schakelingen	

Beveiliging van de kringen
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Keuze van de hulpcontacten

De hulpcontacten laten toe de positie van de vermogensschakelaar op afstand te kennen voor het uitvoeren van een functie bewaking op afstand (informatie overgedragen naar een console bijvoorbeeld) of het uitvoeren van een commando.

OC-contact
Signalisatie of commando verbonden met de 'open' of 'gesloten' positie van de vermogensschakelaar.

Contact met geavanceerde actie CAM
Signalisatie of commando waarvan de bediening uitgevoerd wordt met een licht in de tijd vooruitgeschoven actie ten opzichte van de bediening van de hoofdcontacten van het apparaat. Het CAM-contact kan uitgevoerd zijn met geavanceerde actie bij de opening (CAO) of bij de sluiting (CAF)

SD-contact
Signalisatie van de opening van de vermogensschakelaar bij een storing.
- actie van een thermomagnetische losser (elektrische storing, overbelasting of kortsluiting)
- actie van een blok van het differentieelapparaat (isolatiestoring)
- actie van een uitschakelspoel.

SDE-contact
Signalisatie van de opening van de vermogensschakelaar bij een elektrische storing. Dit contact kan nodig zijn in het geval van gebruik van afstandsbedieningsblokken (afstandsbediening van de vermogensschakelaars opgenomen in een proces).

SDV-contact
Geeft aan dat het apparaat uitgeschakeld is ten gevolge van een differentiaalstoring. Keert terug naar zijn ruststand bij de heractivering van de Vigi.

Contacten "klaar om te sluiten" PF
Dit contact signaleert dat de vermogensschakelaar geopend is, de accumulatieveren belast zijn, het mechanisme correct geactiveerd is, de drukknop voor opening niet vergrendeld is en er geen enkel openingscommando uitgezonden is.

Contacten "belaste veren" CH
Het contact signaleert de stand "geactiveerd" van het mechanisme.

Contacten van de stand ingeplugd-uitgetrokken CE, CD, CT
CE geeft de ingeplugde positie aan.
CD geeft de uitgetrokken positie aan.
CT geeft de testpositie aan.

Gecombineerde contacten "ingeplugd/gesloten" EF
Het gecombineerde contact combineert de informatie "apparaat ingeplugd" en "apparaat gesloten" dat de informatie "kring gesloten" aangeeft.

Programmeerbare contacten M2C, M6C
Deze contacten die gecombineerd kunnen worden met de kontrole-eenheden Micrologic P en H worden geprogrammeerd vanaf de kontrole-unit via het klavier, of vanaf een supervisiepost met COM-optie. Ze vereisen het gebruik van een externe voeding en ze signaleren:
- het type storing
- onmiddellijke of vertraagde drempeloverschrijdingen.

Ze kunnen geprogrammeerd worden:
- met onmiddellijke terugkeer naar de oorspronkelijke staat
- zonder terugkeer naar de oorspronkelijke staat
- met terugkeer naar de oorspronkelijke staat na een vertraging

Acti 9			iC60, iID, RCA, ARA	C120, NG125, DPN, I-NA
OC- of SD-contact	gebruiks-stroom	WS	3 A (415 V) - 6 A (240 V)	3 A (415 V) - 6 A (240 V)
		GS	1 A (130 V) - 1,5 A (60 V) 2 A (48 V) - 6 A (24 V)	

Compact NSX100 tot NSX630

Contacten **OF-SD-SDE-SDV-CAM-CE-CD**		**Standaard contacten**				**Contacten laag niveau**			
Nominale thermische stroom (A)		6				5			
Min. belasting		10 mA bij 24 V GS				1 mA bij 4 V GS			
Stroom		WS		GS		WS		GS	
Gebruikscategorie (IEC 60947-4-1)		AC12	AC15	DC12	DC14	AC12	AC15	DC12	DC14
Gebruiksstroom (A)	24 V	6	6	6	1	5	3	5	1
	48 V	6	6	2,5	0,2	5	3	2,5	0,2
	110 V	6	5	0,6	0,05	5	2,5	0,6	0,05
	220/240 V	6	4			5	2		
	250 V			0,3	0,03	5		0,3	0,3
	380/415 V	6	2			5	1,5		
	440 V	6	1,5			5	1		
	660/690 V	6	0,1						

Compact NS800 tot 1600

Contacten **OF-SD-SDE-SDV**		Karakteristieken: zie Compact NS100 tot 630 N/H/L							
Contacten **CE/CD/CT**		**Standaard contacten**				**Contacten laag niveau**			
Nominale thermische stroom (A)		8				5			
Min. belasting		10 mA bij 24 V				1 mA bij 4 V			
Stroom		WS		GS		WS		GS	
Gebruikscategorie (IEC 947-4-1)		AC12	AC15	DC12	DC14	AC12	AC15	DC12	DC14
Gebruiksstroom(A)	24 V	8	6	2,5	1	5	3	5	1
	48 V	8	6	2,5	0,2	5	3	2,5	0,2
	125 V	8	5	0,8	0,05	5	2,5	0,8	0,05
	220/240 V	8	4			5	2		
	250 V			0,3	0,03			0,3	0,3
	380/480 V	8	3			5	1,5		
	660/690 V	6	0,1						

Masterpact NT

Hulp-contacten		**Types**	**OF**	**SDE**	**PF**	**EF**	**CE**	**CD**	**CT**	**CH**	**M2C M6C**
Aantal		Standaard	4	1	1		3	2	1	1	
		Maxi.	4	2	1						
Onder-brekings-vermogen (A) φ ⩾0,3 ** AC12/DC12	Standaard	Min. belasting 100 mA / 24 V									
	WS	240/380 V	6	5	5		8	8	8	10/6	5/3
		480 V	6	5	5		8	8	8	6	
		690 V	6	3	3		6	6	6	3	
	GS	24/48 V	2,5	3	3		2,5	2,5	2,5	3	1,8/1,5
		125 V	0,5	0,3	0,3		0,8	0,8	0,8	0,5	0,4
		250 V	0,3	0,15	0,15		0,3	0,3	0,3	0,25	0,15
	Laag niveau	Min. belasting 2 mA / 15 V GS									
	WS	24/48 V	5	3	3		5	5	5		
		240 V	5	3	3		5	5	5		
		380 V	5	3	3		5	5	5		
	GS	24/48 V	5/2,5	0,3	0,3		2,5	2,5	2,5		
		125 V	0,5	0,3	0,3		0,8	0,8	0,8		
		250 V	0,3	0,15	0,15		0,3	0,3	0,3		

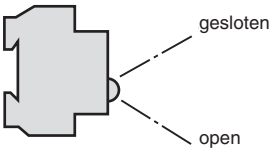
Masterpact NW

Hulp-contacten		**Types**	**OF**	**SDE**	**PF**	**EF**	**CE**	**CD**	**CT**	**CH**	**M2C M6C**
Aantal		Standaard	4	1	1		3	2	1	1	
		Maxi.	12	2	1	8	3	3	3		
							9	0	0		
							6	3	0		
							6	0	3		
Onder-brekings-vermogen (A) φ ⩾0,3 ** AC12/DC12	Standaard	Min. belasting 100 mA / 24 V									
	WS	240/380 V	10/6*	5	5	6	8	8	8	10/6	5/3
		480 V	10/6*	5	5	6	8	8	8	6	
		690 V	6	3	3	6	6	6	6	3	
	GS	24/48 V	10/6*	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3	1,8/1,6
		125 V	10/6*	0,3	0,3	2,5	0,8	0,8	0,8	0,5	0,4
		250 V	3	0,15	0,15	2,5	0,3	0,3	0,3	0,25	0,15
	Laag niveau	Min. belasting 2 mA / 15 V GS									
	WS	24/48 V	6	3	3	5	5	5	5		
		240 V	6	3	3	5	5	5	5		
		380 V	3	3	3	5	5	5	5		
	GS	24/48 V	6	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5		
		125 V	6	0,3	0,3	0,8	0,8	0,8	0,8		
		250 V	3	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,3		

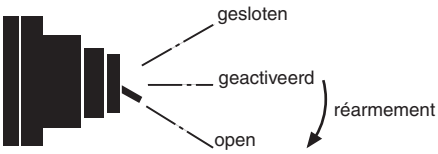
* Standaard contacten: 10 A, optionele contacten: 6 A.
** Onderbrekingsvermogen cos φ = 0,7 voor M2C / M6C.

Beveiliging van de kringen

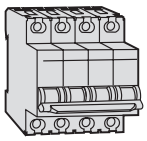
Keuze van de beveiligingsinrichtingen
Positie-indicatoren van de vermogensschakelaars



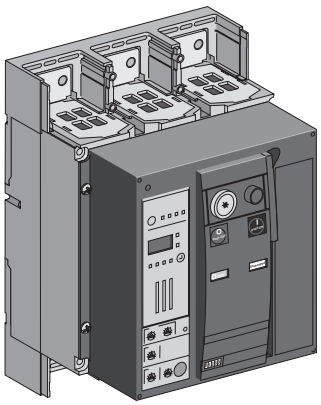
Acti 9



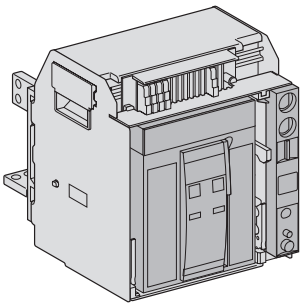
NG 125,
Compact NSX en NS



Acti 9



Compact NS



Masterpact

Positie van de hendels

Acti 9

De hendel van de Acti 9-vermogensschakelaars kan in 2 posities staan:
- een gesloten positie
- een geopende positie, die aangeeft dat de vermogensschakelaar manueel geopend werd, of uitgeschakeld werd op een overbelasting of kortsluiting, of door een actie van een differentieelblok, een stroomuitschakelspoel (MX) of een minimumspanningsspoel (MN).

NG 125, Compact NSX en NS

De hendel van de vermogensschakelaars NG 125 en de Compact NSX en NS kan in 3 posities staan:
- een gesloten positie
- een uitgeschakelde positie, die aangeeft dat de vermogensschakelaar uitgeschakeld werd op een overbelasting, kortsluiting of isolatiefout (wanneer de vermogensschakelaar uitgerust is met een Vigi-element), of na een actie van een stroomuitschakelspoel (MX) of een minimumspanningsspoel (MN).
- een geopende positie die net als de uitgeschakelde positie aangeeft dat de vermogensschakelaar geopend is (hoofdcontacten geopend).

Wanneer de hendel van de vermogensschakelaar in uitgeschakelde positie staat, is het nodig hem in geopende positie te zetten om de scheiding te verzekeren en hem te heractiveren vooraleer hem terug te kunnen sluiten (inschakelen).

Positie-indicatoren

Acti 9

Een gekleurde band op de bedieningshendel geeft de status van de contacten weer, nl.:
- rood, wanneer de vermogensschakelaar gesloten is
- groen, wanneer alle polen geopend zijn.

De groene strook op de hendel garandeert dat alle polen open staan en dat er in alle veiligheid op de actieve delen interventies kunnen worden uitgevoerd.

Compact NSX en NS

De vermogensschakelaar, met manuele bediening of uitgerust met afstandsbediening, laat een meldlampje verschijnen als indicatie van de positie van de hoofdcontacten, met de volgende kleur:
- wit, wanneer de vermogensschakelaar gesloten is
- groen, wanneer de vermogensschakelaar geopend is

Masterpact

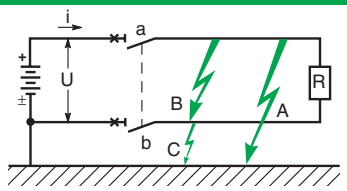
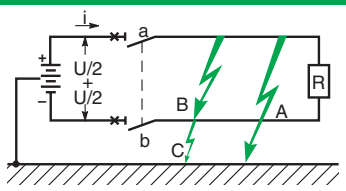
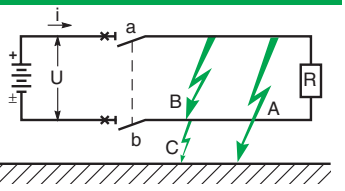
Het venster A laat een meldlampje verschijnen als indicatie van de positie van de hoofdcontacten, met de volgende kleur:
- groen, wanneer de vermogensschakelaar geopend is
- wit, wanneer de vermogensschakelaar gesloten is.

Het venster B laat een meldlampje verschijnen als indicatie van de activeringsstatus van de bediening, met de volgende kleur:
- wit, wanneer de bediening gedeactiveerd is.
- geel, wanneer de bediening geactiveerd is.

Het venster C, dat enkel bestaat op uittrekbare Masterpact-vermogensschakelaars, omvat een indicator die de positie aangeeft van de vermogensschakelaar in zijn vast chassis, gesitueerd op de voorkant, met een markering met de volgende kleur:
- groen, wanneer de vermogensschakelaar in uitgetrokken positie staat
- blauw, wanneer de vermogensschakelaar in testpositie staat
- wit, wanneer de vermogensschakelaar in ingeplugde positie staat

Beveiliging van de kringen
Kringen met gelijkstroomvoeding
Keuze van de vermogensschakelaar

De keuze van het type vermogensschakelaar, voor de beveiliging van een gelijkstroominstallatie, hangt fundamenteel van de volgende criteria af:
- de nominale stroom waarmee het kaliber kan worden gekozen
- de nominale spanning die toelaat om het aantal seriële polen dat moet meewerken aan de onderbreking te bepalen
- de maximale kortsluitstroom bij de installatie die toelaat om het onderbrekingsvermogen vast te leggen
- het nettype (zie hieronder).

Nettypes		Geaarde netten de bron heeft een geaarde polariteit	de bron bevat een geaard middelpunt	Geïsoleerde netten van de aarding
Schema's en verschillende foutgevallen				
Analyse van elke fout	fout **A**	Maximaal Icc enkel de positieve polariteit is betrokken	Icc aangrenzend van Icc maxi enkel de positieve polariteit is betrokken onder de helft van de spanning U/2	Zonder gevolg
	fout **B**	Maximaal Icc beide polariteiten zijn betrokken	Maximaal Icc beide polariteiten zijn betrokken	Maximaal Icc beide polariteiten zijn betrokken
	fout **C**	Zonder gevolg	Idem zoals fout A maar de negatieve polariteit is betrokken	Zonder gevolg
Verdeling van de onderbrekingspolen		Alle polen die effectief aan de onderbreking moeten meewerken, worden in serie op de positieve polariteit geplaatst **(1)(2)**	Op elke polariteit het aantal nodige polen voorzien om Icc max. te onderbreken onder spanning U/2	Acti 9: het aantal nodige polen verdelen aan de onderbreking over elke polariteit C60H-DC, Compact Masterpact: zie configuratietabel van de polen.

(1) Of negatief als de positieve polariteit met de aarding is verbonden.
(2) Een supplementaire pool op de polariteit aan de aarding voorzien als men met deze de scheiding wil realiseren.

Kortsluitstroom aan de klemmen van een batterij van accumulatoren

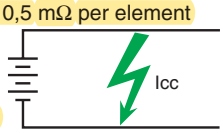
Bij kortsluiting aan de klemmen levert een batterij van accumulatoren een bepaalde stroom volgens de wet van Ohm:

$$Icc = \frac{Vb}{Ri}$$

Vb = maximale ontladingsspanning (batterij geladen tot 100%).
Ri = interne weerstand equivalent met het geheel van elementen (algemene waarde opgegeven door de constructeur in functie van de capaciteit in ampère-uur van de batterij).

Voorbeeld
Hoeveel bedraagt de kortsluitstroom aan de klemmen van een stationaire batterij met de volgende karakteristieken:
- capaciteit: 500 Ah
- maximale ontladingsspanning: 240 V (110 elementen van 2,2 V)
- ontladingsstroom: 300 A
- autonomie: 1/2 uur
- interne weerstand: 0,5 mΩ per element

240 Vcc
300 A
500 Ah
Ri = 0,5 mΩ/element



Antwoord
$Ri = 110 \times 0{,}5\ 10^{-3} = 55\ 10^{-3}\ \Omega$

$$Iks = \frac{240}{55\ 10^{-3}} = 4{,}4\ kA$$

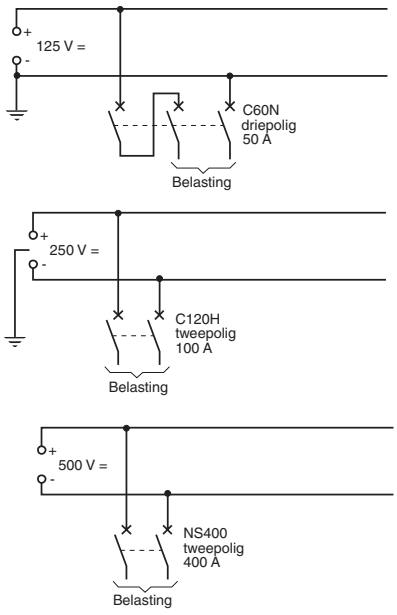
Zoals bovenstaande berekening aantoont, zijn de kortsluitstromen relatief zwak.
Opmerking: als de interne weerstand niet gekend is, kunt u de volgende benaderende formule gebruiken: Icc = kC waarbij C de capaciteit van de batterij is uitgedrukt in ampère-uur en k een aangrenzende coëfficiënt van 10 en in elk geval steeds kleiner dan 20.

Beveiliging van de kringen
Kringen met gelijkstroomvoeding
Keuze van de vermogensschakelaar

Keuze uit gelijkstroomvermogensschakelaars

Type	Toegekende stroom (A)	**onderbrekingsvermogen** (kA) (L/R ≤ 0,015 s) (tussen haakjes het aantal polen dat mee moet **werken aan de onderbreking**) 24/48 V	125 V	125 V	250 V	500 V	750 V	900 V	**Beveiliging tegen overbelastingen (thermisch)**	**Overclasserings-coëfficient van magnetische drempels**
Acti 9										
iC60H-DC (1)		0,5 tot 63	10 (1p)	10 (1p)	10 (2p)	10 (2p)**(2)**	6 (2p)		speciaal GS	speciaal GS - geen overclasseringscoëfficiënt
XC40	10 tot 40	15 (1p)	20 (2p)	45 (3p)	50 (4p)				idem WS	1,43
iC60N	1 tot 63 **(3)**	15 (1p)	20 (2p)	30 (3p)	40 (4p)				idem WS	1,38
iC60H	1 tot 63 **(3)**	20 (1p)	25 (2p)	40 (3p)	50 (4p)				idem WS	1,38
iC60L	1 tot 63 **(3)**	25 (1p)	30 (2p)	50 (3p)	60 (4p)				idem WS	1,38
C120N	63 tot 125	10 (1p)	10 (1p)		10 (2p)				idem WS	1,40
C120H	50 tot 125	15 (1p)	15 (1p)		15 (2p)				idem WS	1,40
NG125N	10 tot 125		25 (1p)		25 (2p)	25 (4p)			idem WS	1,42
NG125L	10 tot 80		50 (1p)		50 (2p)	50 (4p)			idem WS	1,42
Compact										
NS100DC	16 tot 100 TM-D / DC	100(1p)	100 (1p)		100 (1p)	100 (2p)	100 (3p)		instelbaar 0,8 tot 1 In	TM16D tot TM63D overclasseringscoëfficiënt **(4)** TM80DC tot TM100DC geen overclasseringscoëfficiënt
NS160DC	16 tot 100 TM-D / DC	100 (1p)	100 (1p)		100 (1p)	100 (2p)	100 (3p)		instelbaar 0,8 tot 1 In	TM16D tot TM63D overclasseringscoëfficiënt **(4)** TM80DC tot TM160DC geen overclasseringscoëfficiënt
NS250DC	80 tot 250 TM-D / DC	100 (1p)	100 (1p)		100 (1p)	100 (2p)	100 (3p)		instelbaar 0,8 tot 1 In	TM80DC tot TM250DC geen overclasseringscoëfficiënt
NS400DC	400 MP1/MP2	100 (1p)	100 (1p)		100 (1p)	100 (2p)	100 (3p)		thermische beveiliging niet werkzaam, relais voorzien (indien nodig)	speciale uitschakelaars MP1/MP2/MP3 en P21/P41 gelijkstroom **(5)**
NS630DC	550**(7)** MP1/MP2/MP3	100 (1p)	100 (1p)		100 (1p)	100 (2p)	100 (3p)			geen overclasseringscoëfficiënt
C1251-DC	1250 P21/P41	50 (1p)	50 (1p)		50 (2p)	50 (3p)	25 (3p)			
Masterpact										
NW 10NDC		35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)				
NW 20NDC		35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)				
NW 40NDC		35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)	35 (2p)				
NW 10HDC		85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)				
NW 20HDC		85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)				
NW 40HDC		85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)	85 (2p/3p/4p)				
NW 10HDC							50 (3p/4p)	35 (3p/4p)	sensoren **(6)** 1250 tot 2500 A	
NW 20HDC							50 (3p/4p)	35 (3p/4p)	sensoren **(6)** 2500 tot 5400 A	
NW 40HDC							50 (3p/4p)	35 (3p/4p)	sensoren **(6)** 5000 tot 11000 A	

(1) De speciale gelijkstroomvermogensschakelaar C6OH-DC is voorzien van een permanente magneet, wat een goede naleving van de polariteiten vereist
(2) 10 kA eigenschap onder 2 polen op 440V ingesteld voor de C60H-DC
(3) De spanningsval aan de klemmen van de zwakke vermogensschakelaars (< 6A) kan aanzienlijk zijn voor 24/48V spanningen
(4) TM16D = 1,37 / TM25D = 1,34 /TM32D = 1,37 / TM40D, TM50D en TM63D = 1,40
(5) Voor geheugen
MP1 Im instelbaar van 800 tot 1600 A / MP2 Im instelbaar van 1250 tot 2500 A / MP3 Im instelbaar van 2000 tot 4000 A
P21 Im instelbaar van 1600 tot 3200 A / P41 Im instelbaar van 3200 tot 6400 A
(6) Micrologic DC 1.0 besturingseenheid met direct werkende drempels, instelbaar volgens 5 stappen A-B-C-D-E
(7) toegekende stroom van NS630 DC tot 40° is beperkt tot 550A



Voorbeelden

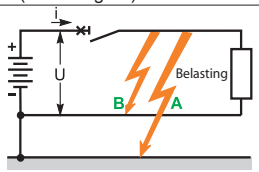
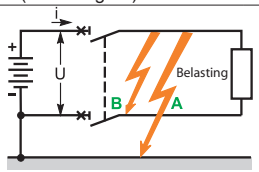
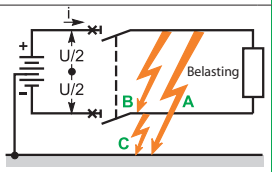
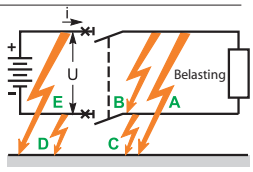
Hoe de beveiliging van een 50 A-vertrek realiseren op een 125 V-gelijkstroomnet waarvan de negatieve polariteit geaard is: Icc = 15 kA?
De bovenstaande tabel geeft aan dat een C60N-vermogensschakelaar moet worden gebruikt (20 kA, 2p, 125 V).
De tabel op de vorige pagina geeft aan dat de 2 polen op de positieve polariteit moeten worden geplaatst.
Er kan een supplementaire pool op de negatieve polariteit worden geplaatst om de scheiding te verzekeren.

Hoe de beveiliging van een 100 A-vertrek realiseren op een 250 V gelijkstroomnet waarbij het middelpunt met de aarding verbonden is: Icc = 15 kA?
Elke pool zal maximaal worden blootgesteld aan U/2 = 125 V.
De bovenstaande tabel geeft aan dat een C120H-vermogensschakelaar moet worden gebruikt (15 kA, 2p, 125 V).
De tabel op de vorige pagina geeft aan dat de 2 polen moeten meewerken aan de onderbreking onder een spanning van 125 V.

Hoe de beveiliging van een 400 A-vertrek realiseren op een 500 V gelijkstroomnet geïsoleerd van de aarding: Icc = 35 kA?
De bovenstaande tabel geeft aan dat een NS400DC-vermogensschakelaar moet worden gebruikt (100 kA, 2p, 500 V). De tabel op **pagina 113** geeft de aansluiting van de polen aan.

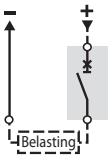
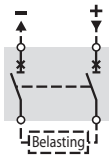
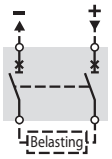
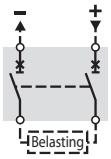
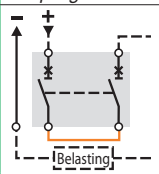
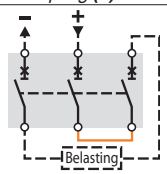
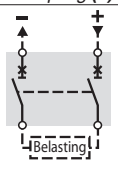
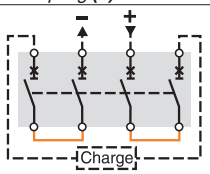
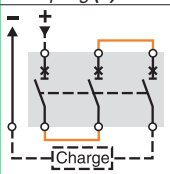
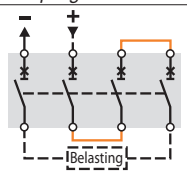
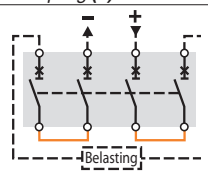
Beveiliging van de kringen
Kringen met gelijkstroomvoeding
Configuratie polen
Compact NS, Masterpact NC

Keuze van het net

Type	Aarding			Geïsoleerd van de aarding
Bron	een polariteit (hier negatief) verbonden met de aarding (of met de massa)		middelpunt verbonden met de aarding	geïsoleerde polariteiten
Beschermde polariteiten	1 (scheiding 1P)	2 (scheiding 2P)	2	2
Schema's (en soorten fouten)				

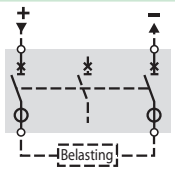
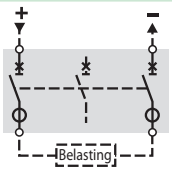
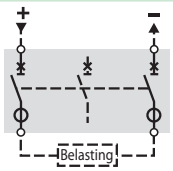
Keuze van de vermogensschakelaar en van de verbinding van de polen

Compact NS

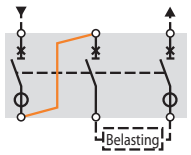
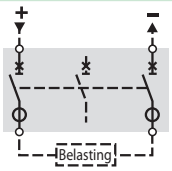
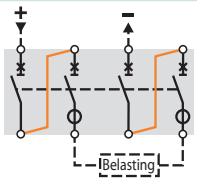
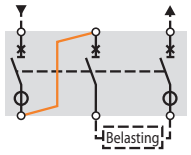
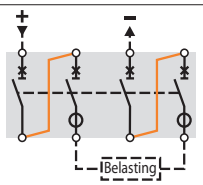
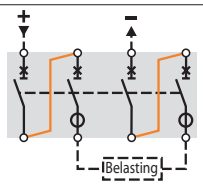
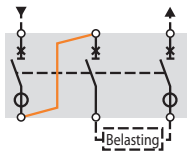
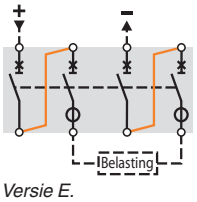
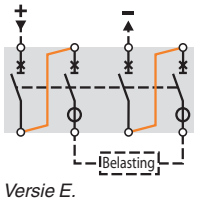
24 V ⩽ Un ⩽ 250 V	 *Eenpolig.*	 *Tweepolig **(1)**.*	 *Tweepolig **(1)**.*	 *Tweepolig **(1)**.*
250 V < Un ⩽ 500 V	 *Tweepolig **(1)**.*	 *Driepolig.*	 *Tweepolig **(1)**.*	 *Vierpolig.*
500 V < Un ⩽ 750 V	 *Driepolig.*	 *Vierpolig.*	 *Vierpolig.*	

Masterpact NW

Type N

24 V ⩽ Un ⩽ 500 V		 *Versie C.*	 *Versie C.*	 *Versie C.*

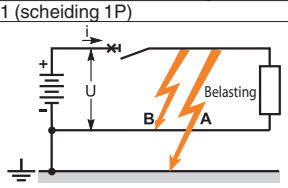
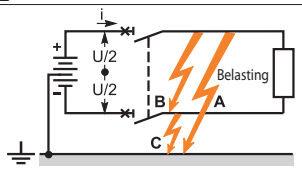
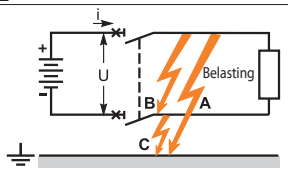
Type H

24 V ⩽ Un ⩽ 500 V		 *Versie D.*	 *Versie C.*	 *Versie E.*
500 V < Un ⩽ 750 V		 *Versie D.*	 *Versie E.*	 *Versie E.*
750 V < Un ⩽ 900 V		 *Versie D.*	 *Versie E.*	 *Versie E.*

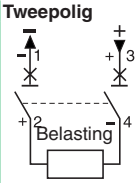
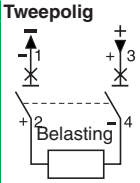
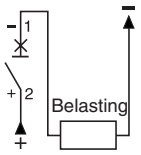
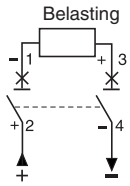
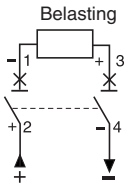
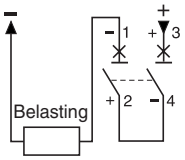
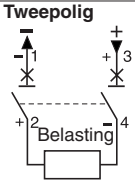
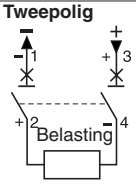
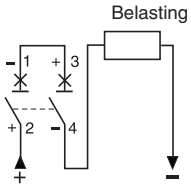
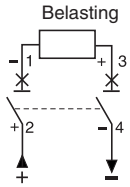
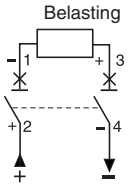
(1) Een 3P-vermogensschakelaar kan worden gebruikt als de variante 2P niet bestaat. De centrale pool is niet verbonden in dat geval.

Beveiliging van de kringen
Kringen met gelijkstroomvoeding
Configuratie polen
C60H-DC, Interpact INS/INV

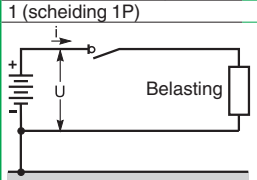
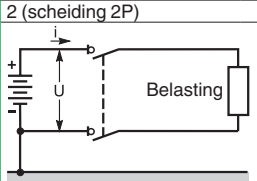
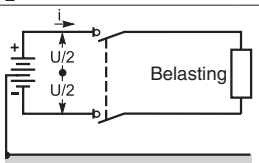
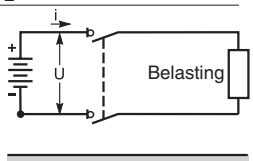
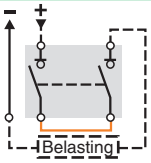
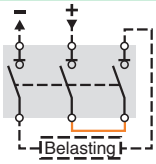
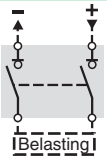
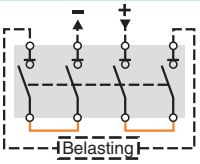
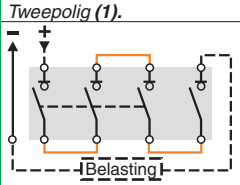
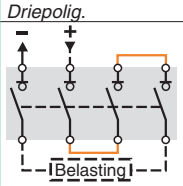
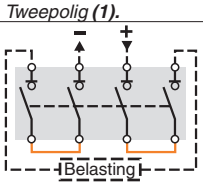
Keuze van het net C60 H-DC

Type	Aarding		Geïsoleerd van de aarding
Bron	een polariteit (hier negatief) verbonden met de aarding	middelpunt verbonden met de aarding	geïsoleerde polariteiten
Beschermde polariteiten	1 (scheiding 1P)	2	2
Schema's (en soorten fouten)			

Keuze van de vermogensschakelaar en van de verbinding van de polen

C60 H-DC			
24 V ⩽ Un ⩽ 250 V Aansluiting bovenaan	**Eenpolig** enkel als de polariteit L+ verbonden is met de aarding	**Tweepolig** 	**Tweepolig** 
Aansluiting onderaan			
250 V < Un ⩽ 500 V Aansluiting bovenaan	**Tweepolig** 	**Tweepolig** 	**Tweepolig** 
Aansluiting onderaan			

Keuze van het net Interpact INS/INV

Type	Aarding			Geïsoleerd van de aarding
Bron	een polariteit (hier negatief) verbonden met de aarding (of met de massa)		middelpunt verbonden met de aarding	geïsoleerde polariteiten
Beschermde polariteiten	1 (scheiding 1P)	2 (scheiding 2P)	2	2
Schema's, aansluitmethode				
Interpact INS/INV				
24 V ⩽ Un ⩽ 125 V	 *Tweepolig* ***(1)***.	 *Driepolig.*	 *Tweepolig* ***(1)***.	 *Vierpolig.*
125 V < Un ⩽ 250 V	 *Vierpolig.*	 *Vierpolig.*	 *Vierpolig.*	*Zonder object*

(1) Een 3P-schakelaar kan worden gebruikt als de variante 2P niet bestaat. De centrale pool is niet verbonden in dat geval.

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed met 400 Hz
Keuze van de vermogensschakelaar

De Acti 9- en Compact NSX-vermogensschakelaars zijn bruikbaar op een 400 Hz-net. De intensiteiten van de kortsluiting aan de klemmen van de 400 Hz-generatoren bedragen doorgaans niet meer dan vier maal de nominale intensiteit. Daarom zijn er slechts heel zelden problemen met het onderbrekingsvermogen.

Opmerking
Bij 400 Hz kan het testcircuit van de differentiëlen de werking stoppen bij het indrukken van de testknop wegens variatie van de drempel.
Volgens internationale normen (IEC 60479-2) is het menselijk lichaam minder gevoelig aan de doorgang van een stroom van 400 Hz; hoewel deze apparaten ondanks de vermindering van de gevoeligheid van de frequentie van de differentiëlen steeds de veiligheid van personen waarborgen. De methode van de keuze van de differentiëlen bij 400 Hz is dus gelijk als bij 50 Hz.

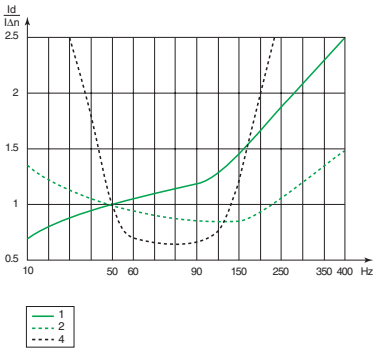
Vermogensschakelaars Acti 9

De intensiteiten van de kortsluiting aan de klemmen van de 400 Hz-generatoren bedragen doorgaans niet meer dan vier maal de nominale intensiteit. Daarom zijn er slechts heel zelden problemen met het onderbrekingsvermogen.

Karakteristieken:
- ■ geen thermische declassering
- ■ vergroting van de magnetische drempels:
  - □ coëfficiënt 1,5 voor DT40
  - □ coëfficiënt 1,48 voor C60

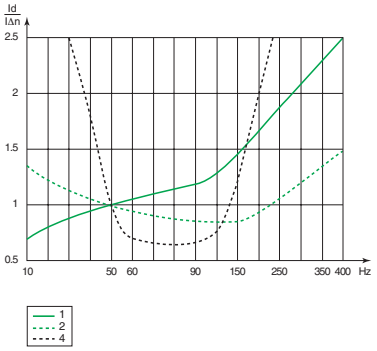
Variatiecurven van de resterende werkdifferentieelstroom

ID



Type	Klasse	Kaliber (A)	Gevoeligheid (mA):			
			10	30	100	300
ID	AC	25	2	1	-	1
		25-40	-	1	1	1
		63-80-100	-	2	1	1
Alle types si, siE	A	-	-	4	-	4
Selectief S	AC, A	-	-	-	-	2

Vigi C60



Type	Klasse	Kaliber (A)	Gevoeligheid (mA):			
			10	30	300	1 A
Vigi C60 2P 110/240 V - 50 Hz						
Vigi C60	AC	25	2	1	1	-
		63	-	2	1	-
Vigi C60 2, 3 en 4P 220/415 V - 50 Hz						
Vigi C60	AC	25	2	1	1	-
		40-63	-	2	1	-
Alle types S	A	-	-	4	2	2
Vigi C60 si, siE	A		-	4	4	4

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed met 400 Hz
Keuze van de vermogensschakelaar

Compact NSX-vermogensschakelaars

Magnetisch-thermische lossers
De regelingsintensiteiten kunnen worden verkregen bij 400 Hz vanaf waarden van 50 Hz door de toepassing van de coëfficiënten:
- K1 voor de thermische lossers
- K2 voor de thermische lossers

Deze aanpassingscoëfficiënten zijn onafhankelijk van de regeling van de losser.

Thermische lossers
De regelingsintensiteiten zijn minder hoog bij 400 Hz dan bij 50 Hz (K1 ⩽1).

Magnetische lossers
De regelingsintensiteiten zijn daarentegen hoger bij 400 Hz dan bij 50 Hz (K2>1). Bijgevolg is het aanbevolen om regelbare lossers minimaal bij te regelen.
De onderstaande tabel over de magnetisch-thermische lossers geeft de K1, K2 coëfficiënten weer toegepast op waarden gedefinieerd bij 50 Hz en eigenschappen bij 400 Hz.

Aanpassingscoëfficiënten van de magnetisch-thermische lossers

Losser		In (A)	Thermisch bij 40 °C		In (A)	Magnetisch	
Vermogensschakelaar		50 Hz	K1	400 Hz	50 Hz	K2	400 Hz
NSX100	TM16G	16	0,95	15	63	1,6	100
	TM25G	25	0,95	24	80	16	130
	TM40G	40	0,95	38	80	1,6	130
	TM63G	63	0,95	60	125	1,6	200
NSX100	TM16D	16	0,95	15	240	1,6	300
	TM25D	25	0,95	24	300	1,6	480
	TM40D	40	0,95	38	500	1,6	800
	TM63D	63	0,95	60	500	1,6	800
	TM80D	80	0,9	72	650	1,6	900
	TM100D	100	0,9	90	800	1,6	900
NSX250	TM100D	100	0,9	90	800	1,6	900
	TM160D	160	0,9	144	1250	1,6	2000
	TM200D	200	0,9	180	1000 tot 2000	1,6	1600 tot 3200
	TM250D	250	0,9	225	1250 tot 2500	1,6	2000 tot 4000

Voorbeeld
NSX100 voorzien van een TM16G-losser met 50 Hz-regeling: Ir = 16 A Im = 63 A.
Regeling bij 400 Hz: Ir = 16 x 0,95 = 15 A, en Im = 63 A x 1,6 = 100 A.

Elektronische kontrole eenheden
De Micrologic 2.2, 2.3 of 5.2, 5.3 met meting A of E zijn bruikbaar bij 400 Hz.
De elektronica biedt het voordeel van een uiterst stabiele werking bij frequentievariaties. De apparaten ondervinden echter altijd de effecten van de temperatuur omwille van de frequentie en kunnen soms worden beperkt in hun gebruik. De volgende tabel over de vermogensschakelaars met Micrologic kontrole eenheden biedt de mogelijkheid om de apparaten te regelen. De drempels korte vertraging, lange vertraging en directe werking worden uitgewisseld. De nauwkeurigheid van de metingen Micrologic 5/6 A of E bij 400 Hz is klasse II (2%):

Aanpassingscoëfficiënt van de Micrologic kontrole eenheden.
Thermische declassering: regeling maxi.Ir

Vermogensschakelaar	Max. regelingscoëfficiënt	Max. regeling van Ir bij 400 Hz
NSX100	1	100
NSX250	0,9	225
NSX400	0,8	320
NSX630	0,8	500

Voorbeeld
Een NSX250 voorzien van een Micrologic 2.2 kontrole eenheden Ir = 250 A bij 50 Hz zal een beperkt gebruik moeten hebben bij Ir = 250 x 0,9 = 250.
De drempel korte vertraging met vaste vertraging zal instelbaar zijn van 1,5 tot 10 Ir (60 tot 400 A).
De direct werkende drempel blijft 3000 A.

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed met 400 Hz
Keuze van de vermogensschakelaar

Onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaars Compact NSX

Bij gebruik 440 V, 400 Hz:

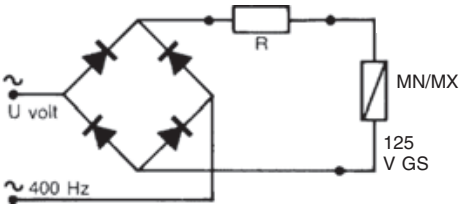
Compact NSX	Onderbrekingsvermogen Icu
NSX100	10 kA
NSX160	10 kA
NSX250	10 kA
NSX400	10 kA
NSX630	10 kA

Uitschakelspoelen MN of MX

Voor Compact NSX100-630

Voor de vermogensschakelaars die van een stroomuitschakelspoel zijn voorzien en in een 400 Hz-net worden geplaatst, is het aanbevolen een uitschakelspoel MN of MX 125 V GS te gebruiken. Deze wordt door een 400 Hz-net gevoed via een gelijkrichter die uit de onderstaande tabel moet worden gekozen en een bijkomende weerstand waarvan de eigenschappen afhangen van de spanning van het net en het type vermogensschakelaar.

Aansluitschema



U (V) 400 Hz	Keuze van de gelijkrichter	Bijkomende weerstand
220/240 V	Thomson 110 BHz of General instrument W06 of Semikron SKB tot 1,2/1,3	4,2 kΩ-5 W
380/420 V	Semikron SKB tot 1,2/1,3	10,7 kΩ-10 W

Opmerking : andere merken van gelijkrichters kunnen worden gebruikt als de eigenschappen minstens gelijk zijn aan de hierboven vermelde.

SDx-signalisatiecontact

De SDx-module kan in een 400 Hz-net worden gebruikt voor spanningen van 24 V tot 440 V. Een SDx-relaismodule geïnstalleerd aan de binnenkant van de vermogensschakelaar laat de overdracht van uitschakelinformatie van overbelastingen toe. Deze module ontvangt informatie van de kontrole eenheid Micrologic via optische verbinding en maakt ze beschikbaar vanaf het klemmenblok. Het sluiten van de vermogensschakelaar annuleert deze informatie.
Deze uitgangen kunnen worden geprogrammeerd om aan een ander type uitschakeling of aan een ander alarm toegewezen te worden.

OF-hulpcontacten in een 400 Hz-net

Elektrische karakteristieken van de hulpcontacten

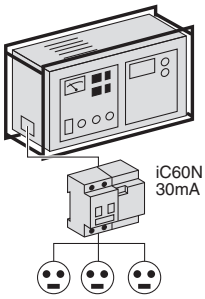
Contacten		Standaard		Laag niveau	
Gebruiksklasse (IEC 60947-5-1)		AC12	AC15	CA12	CA15
Gebruiks-spanning (A)	24 V	6	6	5	3
	48 V	6	6	5	3
	110 V	6	5	5	2,5
	220/240 V	6	4	5	2
	380/415 V	6	2	5	1,5

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed door een generator
Classificatie van de generatoren

De praktische gids voor "de installatie van thermische groepen - generatoren" (UTE-C15-401) verdeelt deze groepen in drie categorieën:
- kleine groepen met de hand verplaatsbaar
- de mobiele groepen
- de vaste posten.

Kleine groepen met de hand verplaatsbaar

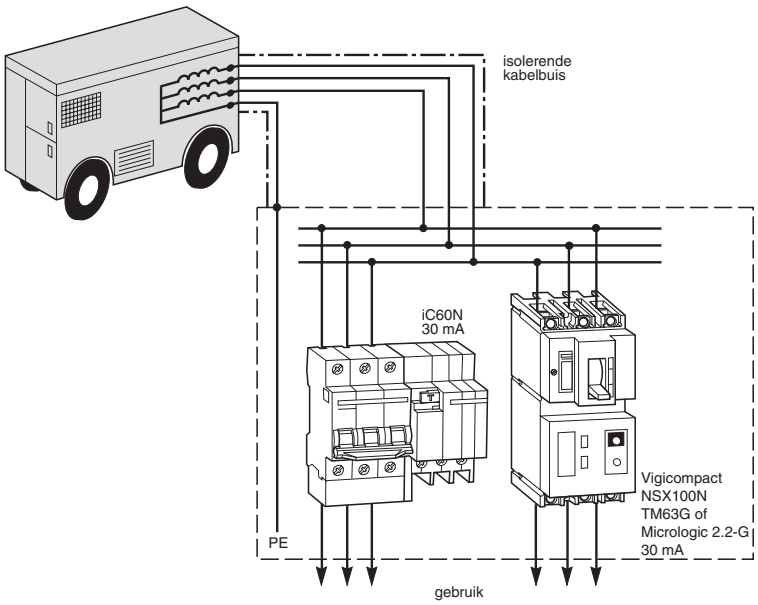
Ze worden meer en meer gebruikt door niet-elektriciens. Wanneer de groep en de railkokers niet tot klasse II behoren, vereist de norm het gebruik van een differentieelschakelaar met een drempel lager of gelijk aan 30 mA.
In onderstaande tabel kunt u het type beveiliging kiezen in functie van het vermogen van de groep.



Vermogen groep (kVA)	230 V eenfasig	1/4/5	8	20
	230 V driefasig	2	14	40
	400 V driefasig	3	25	65
Nominale intensiteit (A)		5	38	99
Type vermogensschakelaar		curve B	curve B NSX100N TM40G	C120N curve B NSX100N micrologic 2.2-G
Vigi-element		30 mA	30 mA	30 mA

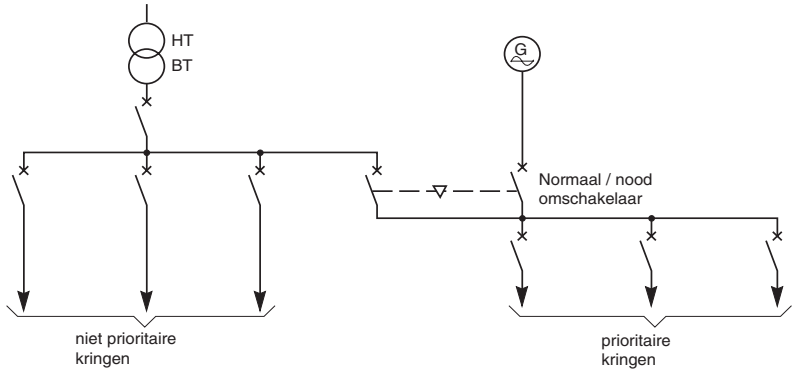
Mobiele groepen

Ze worden gebruikt om de installaties tijdelijk te voeden, bijvoorbeeld bij werken. De beveiliging tegen elektrische schokken moet worden verzekerd door differentieelschakelaars met een drempel die maximaal gelijk is aan 30 mA.



Vaste posten

Ze zorgen voor voeding van veiligheidsinstallaties of prioritaire apparaten waarvan een lange stilstand tot productieverlies of vernieling van het werkgereedschap zou leiden wanneer zich een onderbreking voordoet op het distributienet. De moeilijkheden die zich in dit type installaties voordoen, liggen in de keuze van de beveiligingsapparaten van de prioritaire kringen die aan de eigenschappen van elk van de 2 bronnen aangepast moeten zijn. De zwakke waarde van de kortsluitstroom van de generator (2 tot 3 maal In) vereist het gebruik van een magnetische uitschakelaar of uitschakelaar met lage korte vertraging.



Beveiliging van de kringen

Kringen gevoed door een generator
Keuze van de bronvermogensschakelaar

De keuze van de bronvermogensschakelaar hangt hoofdzakelijk van de magnetische regeling af.
Hiervoor moeten we de kortsluitstroom bij de klemmen van de generator

gelijk aan Icc $= \frac{In}{X'd}$

In: nominale stroom bij nominaal vermogen, X'd: overgangsreactantie ⩽ 30 % maxi.
Deze doorgaans zwakke stromen vereisen het gebruik van:
■ hetzij van de onderste magnetische losser (Icc⩾Imag x k) k:
regelingstolerantie van de magnetische losser of van de korte vertraging beveiliging
■ hetzij van elektronische kontrole eenheid met lage korte vertraging drempel.
Voorbeelden:
■ TM-G tot 63 A voor de vermogensschakelaars Compact NSX100 tot 250 F/N/H/S/L
■ Micrologic 2.2-G voor de vermogensschakelaars NSX100 tot NSX250F/N/H/S/L
■ type Micrologic 5.3 A of E voor de vermogensschakelaars NSX400 tot 630F/N/H/S/L
■ Micrologic 5.0/7.0 voor de vermogensschakelaars Compact NS en Masterpact NT/NW
Met de volgende tabel kunt u het type vermogensschakelaar en de regeling van de magnetische losser in functie van het vermogen van de generator, van de gebruiksspanning en zijn overgangsreactantie bepalen.

Beveiliging van generatoren met klein en gemiddeld vermogen

Permanent maximumvermogen van de generator in kVA				
230 V 3Ph	400 V 3Ph	415 V 3Ph	440 V 3Ph	Vermogensschakelaar
6	10	11	12	**iC60N 16 A**
7,5	13	14	15	**iC60N 20 A**
9 tot 9,5	15 tot 16	16,5 tot 17,5	17,5 tot 20	**iC60N 25 A**
11,5 tot 12	20 tot 21	22 tot 23	23,5 tot 24	**iC60N 32 A**
13 tot 16	22 tot 28	23 tot 29	24 tot 30	**iC60N 40 A/NSX100 tot 250F TM40G**
20 tot 25	35 tot 44	36 tot 45	38 tot 48	**C120N 50 A/NSX100 tot 250F TM63G**
6 tot 16	11 tot 28	11 tot 29	12 tot 30	**NSX100N Micrologic 2.2-G(1)**
16 tot 40	27 tot 69	29 tot 72	30 tot 76	**NSX100N Micrologic 2.2-G(1)**
25 tot 64	44 tot 110	45 tot 115	49 tot 120	**NSX160N Micrologic 2.2-G(1)**
40 tot 100	70 tot 173	72 tot 180	76 tot 191	**NSX250N Micrologic 2.2-G(1)**

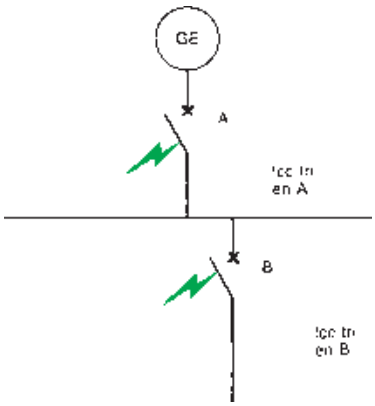
(1) Beveiliging geschikt voor een generator waarvan de overgangsreactantie ⩽ 25% is.

Beveiliging van generatoren met gemiddeld en sterk vermogen

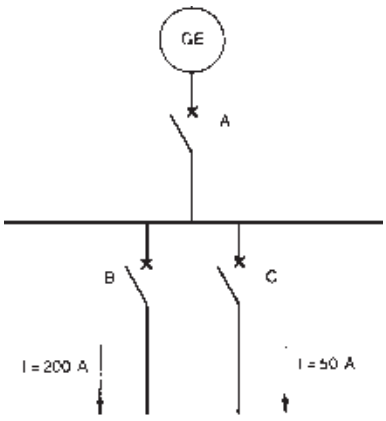
Permanent maximumvermogen van de generator in kVA				
230 V 3Ph	400 V 3Ph	415 V 3Ph	440 V 3Ph	Vermogensschakelaar (1)
85 tot 159	149 tot 277	154 tot 288	163 tot 305	**NSX400N Micrologic 5.3 / NS800**
135 tot 251	234 tot 436	243 tot 453	257 tot 480	**NSX630N Micrologic 5.3 / NS800**
241 tot 305	416 tot 520	451 tot 575	481 tot 610	**NS800N / NT08H-NW08N/H**
306 tot 380	521 tot 650	576 tot 710	611 tot 760	**NS1000N / NT10H-NW10N/H**
381 tot 480	651 tot 820	711 tot 900	761 tot 960	**NS1250N / NT12H-NW12N/H**
481 tot 610	821 tot 1050	901 tot 1150	961 tot 1220	**NS1600N / NT16H-NW16N/H**
611 tot 760	1051 tot 1300	1151 tot 1400	1221 tot 1520	**NW20N/H**
761 tot 950	1301 tot 1650	1401 tot 1800	1521 tot 1900	**NW25N/H**
951 tot 1220	1651 tot 2100	1801 tot 2300	1901 tot 2400	**NW32N/H**

(1) Beveiliging geschikt voor een generator waarvan de overgangsreactantie ⩽ 30% is en voor alle varianten elektronische uitschakelaars en sturingseenheden.

Opmerking: Wanneer het vermogen van de generator zich niet in de tabel bevindt, kijk dan op het typeplaatje In en X'd om de Icc af te leiden.



Bepaling van de vermogensschakelaars en hun losser wanneer ze in cascade zijn geplaatst.
Bepaling van de vermogensschakelaar B: Gezien de zwakke waarden van de kortsluitstroom kan men in de praktijk op de volgende manier de losser van apparaat B kiezen: IrmB=IrmA/1,5. In dit geval wordt de selectiviteit tussen de 2 beveiligingen beperkt tot de regelingswaarde van de magnetische losser of de korte vertraging van het stroomopwaartse apparaat (A).



Voorbeeld
Een vermogensgroep van 300 kVA/400 V, die een nominale intensiteit van 433 A levert en een overgangsreactantie heeft van X'd=30%, (hetzij Icc = 433/0,3 = 1433 A).

De bovenstaande tabel geeft een vermogensschakelaar NSX630N Micrologic 5.3 voor het apparaat A weer.
(groep 400 V 3 ph met vermogen tussen 234 en 436 kVA).
De lange vertraging wordt geregeld bij Ir = 500 A.
De korte vertraging van de Micrologic 5.3 is instelbaar van 1,5 tot 10 Ir, of in dit geval voor Ir = 500 A, van 750 tot 5000 A. De waarde die het best past is 2 Ir, of 1000 A < 1443 A.
De losser van de stroomafwaartse apparaten wordt als volgt geregeld:

Irm B $= \frac{2 \times 500}{1,5} = 666$ A.

Keuze van de B en C vermogensschakelaars:
■ bij B een NSX250F Micrologic 2.2-G instelbaar van 1,5 tot 9 Ir, met Ir < 500 A (selectiviteit met vermogensschakelaar A). Bij het extreme geval van 500 A komt dit overeen met een bereik van 375 A tot 4500 A, wat een goede regeling van 660 A toelaat.
■ bij C past een iC60N/50 A curve C. De Micrologic 2.2-G kontrole eenheid biedt totale selectiviteit.

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed door meerdere parallelle transformatoren

Maximale kortsluitstroom stroomafwaarts van de HTA/BT-transformator.

De aangegeven waarden in de onderstaande tabel komen overeen met een driefasige kortsluiting vastgeschroefd aan de BT-klemmen van een HTA/BT-transformator verbonden met een net waarvan het vermogen van de kortsluiting 500 MVA bedraagt.

Driefasige transformator ondergedompeld in de olie (NF C 52-112-1 editie juni 1994)

	Vermogen in kVA											
	50	100	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500
237 V												
In (A)	122	244	390	609	974	1 535	1 949	2 436				
Icc (kA)	3,04	6,06	9,67	15,04	23,88	37,20	31,64	39,29				
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6				
Verliezen koper (kW)	1,35	2,15	2,35	3,25	4,6	6,5	10,7	13				
410 V												
In (A)	70	141	225	352	563	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520
Icc (kA)	1,76	3,50	5,59	8,69	13,81	21,50	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Verliezen koper (kW)	1,35	2,15	2,35	3,25	4,6	6,5	10,7	13	16	20	25,5	32

Opmerking: De norm NF C 52-112 is de Franstalige versie van het Europees harmoniseringsdocument HD 428.

Driefasige droge transformator met TRIHAL bekleding (NF C 52-115 editie februari 1994)

	Vermogen in kVA										
	100	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500
237 V											
In (A)	244	390	609	974	1 535	1 949	2 436				
Icc (kA)	4,05	6,46	10,07	16,03	25,05	31,64	39,29				
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6				
Verliezen koper (kW)	2	2,7	3,8	5,5	7,8	9,4	11				
410 V											
In (A)	141	225	352	563	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520
Icc (kA)	2,34	3,74	5,82	9,26	14,48	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Verliezen koper (kW)	2	2,7	3,8	5,5	7,8	9,4	11	13,1	16	20	23

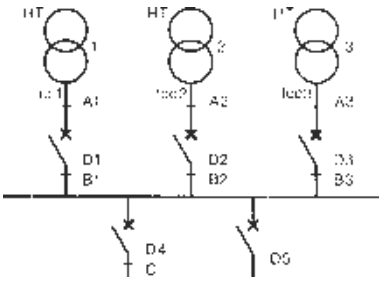
Opmerking: De norm NF C 52-115 is de Franstalige versie van het Europees harmoniseringsdocument HD 538.

Beveiliging van de kringen
Kringen gevoed door meerdere parallelle transformatoren

Keuze van bron- en uitgaande vermogensschakelaars in functie van het aantal voedingstransformatoren en hun vermogen

De keuze van de beveiligingsvermogensschakelaar van een circuit hangt fundamenteel van de 2 volgende criteria af:
■ de nominale stroom van de bron of van het gebruik die het geschikte kaliber van het apparaat bepaalt
■ de maximale kortsluitstroom ter hoogte van het beschouwde punt, dat toelaat om het minimale onderbrekingsvermogen voor het apparaat vast te leggen.

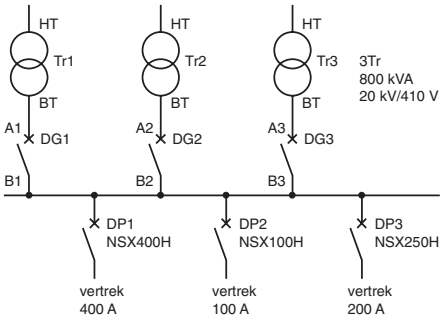
Geval van meerdere transformatoren



In het geval van meerdere parallelle transformatoren (1):
■ de bronvermogensschakelaar D1 moet over een hoger onderbrekingsvermogen beschikken dan de hoogste van de twee volgende waarden:
□ hetzij Icc1 (kortsluiting in B1)
□ hetzij Icc2 + Icc3 (kortsluiting in A1)
■ de uitgaande vermogensschakelaar D4 moet over een hoger onderbrekingsvermogen beschikken dan Icc1 + Icc2 + Icc3.
De tabel hiernaast laat toe om de volgende zaken te bepalen:
■ de bronvermogensschakelaar in functie van het aantal voedingstransformatoren en hun vermogen (in het geval van een enkele transformator, wordt in de tabel een vaste vermogensschakelaar aanbevolen; in het geval van meerdere transformatoren, zal de tabel een verwijderbare en vaste transformator aangeven)
■ de uitgaande vermogensschakelaar in functie van de bronnen en de nominale intensiteit van het vertrek (de vermogensschakelaars aangeduid in de tabel mogen door begrenzende vermogensschakelaars worden vervangen als men ze wil aaneenschakelen met andere vermogensschakelaars die zich stroomafwaarts van het vertrek bevinden).

(1) Om meerdere transformatoren parallel te kunnen schakelen, moeten de transformatoren voorzien zijn van:
■ dezelfde Ucc
■ dezelfde transformatieverhouding
■ dezelfde koppeling
■ en dat de verhouding tussen de vermogens van 2 transformatoren maximaal 2 bedraagt.

Voorbeeld
3 inkomende transformatoren 20 kV/410 V elk 800 kVA (In = 1127A). Vertrekken, waarvan één vertrek van 400 A, één vertrek van 200 A en één vertrek van 100 A. Welke vermogensschakelaars moeten op de aankomsten en welke op de vertrekken worden geïnstalleerd?
■ Inkomende vermogensschakelaars:
men kiest de uitrijdbare Masterpact NT12H2 vermogensschakelaars. De keuze wordt genomen in functie van de opties waarover men wil beschikken.
■ Uitgaande vermogensschakelaars:
men kiest een NSX400H-vermogensschakelaar voor het 400 A-vertrek, een NSX250H-vermogensschakelaar voor het 200 A-vertrek en een NSX100H-vermogensschakelaar voor het 100 A-vertrek.
Deze vermogensschakelaars bieden het voordeel om selectief te zijn (totale selectiviteit) met de NT12H2-vermogensschakelaars.



Beveiliging van de kringen

Kringen gevoed door meerdere parallelle transformatoren

Berekeningshypotheses:
- het kortsluitvermogen van het stroomopwaarts net is onbepaald
- de transformatoren zijn 20 kV / 410 V transformatoren
- tussen elke transformator en de bijhorende vermogensschakelaar bevindt zich 5 meter aan eenpolige kabels
- tussen een bronvermogensschakelaar en een uitgaande vermogensschakelaar bevindt zich 1 meter rails
- het materiaal wordt in de verdeelkast geïnstalleerd bij een omgevingstemperatuur van 40°C.

Transformator				Pdc mini bron (kA)	Bron vermogens-schakelaar	Pdc mini vertrek (kA)	Uitgaande vermogensschakelaar				
P (kVA) 1 transformator	In (A)	Ucc (%)	Icc (kA)				⩽ 100	160	250	400	630
50	70	4	2	2	NSX100F TM-D / Micrologic	2	NSX100F				
100	141	4	4	4	NSX160F TM-D / Micrologic	4	NSX100F	NSX160F			
160	225	4	6	6	NSX250F TM-D / Micrologic	6	NSX100F	NSX160F	NSX250F		
250	352	4	9	9	NSX400N Micrologic	9	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	
400	563	4	14	14	NSX630N Micrologic	14	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
630	887	4	22	22	NS1000 NT10H2 NW10N1 Micrologic	22	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
800	1127	6	19	19	NS1250 NT12H2 NW12N1 Micrologic	19	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
1000	1408	6	23	23	NS1600 NT16H2 NW16N1 Micrologic	23	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
1250	1760	6	29	29	NW20 H1 Micrologic	29	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
1600	2253	6	38	38	NW25 H1 Micrologic	38	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
2000	2816	6	47	47	NW32 H1 Micrologic	47	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
2500	3521	6	59	59	NW40 H1 Micrologic	59	NSX100H	NSX160H	NSX250H	NSX400H	NSX630H
2 transformators											
50	70	4	2	2	NSX100F TM-D / Micrologic	4	NSX100F	NSX160F			
100	141	4	4	4	NSX160F TM-D / Micrologic	7	NSX100F	NSX160F	NSX250F		
160	225	4	6	6	NSX250F TM-D / Micrologic	11	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	
250	352	4	9	9	NSX400N Micrologic	18	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
400	563	4	14	14	NSX630N Micrologic	28	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
630	887	4	22	22	NS1000 NT10H2 NW10N1 Micrologic	44	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
800	1127	6	19	19	NS1250 NT12H2 NW12N1 Micrologic	38	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
1000	1408	6	23	23	NS1600 NT16H2 NW16N1 Micrologic	47	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
1250	1760	6	29	29	NW20 H1 Micrologic	59	NSX100H	NSX160H	NSX250H	NSX400H	NSX630H
1600	2253	6	38	38	NW25 H1 Micrologic	75	NSX100S	NSX160S	NSX250S	NSX400S	NSX630S
2000	2816	6	47	47	NW32 H1 Micrologic	94	NSX100S	NSX160S	NSX250S	NSX400S	NSX630S
2500	3521	6	59	59	NW40 H1 Micrologic	117	NSX100L	NSX160L	NSX250L	NSX400L	NSX630L
3 transformators											
50	70	4	2	4	NSX100F TM-D / Micrologic	5	NSX100F	NSX160F	NSX250F		
100	141	4	4	7	NSX160F TM-D / Micrologic	11	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	
160	225	4	6	11	NSX250F TM-D / Micrologic	17	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
250	352	4	9	18	NSX400N Micrologic	26	NSX100F	NSX160F	NSX250F	NSX400N	NSX630N
400	563	4	14	28	NSX630N Micrologic	42	NSX100N	NSX160N	NSX250N	NSX400N	NSX630N
630	887	4	22	44	NS1000 NT10H2 NW10N1 Micrologic	67	NSX100H	NSX160H	NSX250H	NSX400H	NSX630H
800	1127	6	19	38	NS1250 NT12H2 NW12N1 Micrologic	56	NSX100H	NSX160H	NSX250H	NSX400H	NSX630H
1000	1408	6	23	47	NS1600 NT16H2 NW16N1 Micrologic	70	NSX100H	NSX160H	NSX250H	NSX400H	NSX630H
1250	1760	6	29	59	NW20 H1 Micrologic	88	NSX100S	NSX160S	NSX250S	NSX400S	NSX630S
1600	2253	6	38	75	NW25 H1 Micrologic	113	NSX100L	NSX160L	NSX250L	NSX400L	NSX630L
2000	2816	6	47	94	NW32 H1 Micrologic	141	NSX100L	NSX160L	NSX250L	NSX400L	NSX630L

Beveiliging van de kringen
Installaties voor thuisgebruik

Vermogen van de voeding

Om de eigenschappen van de noodzakelijke voeding of voedingen te kunnen bepalen, moet het vermogen van de installatie vanaf de nominale stromen van de te voeden apparaten worden berekend. Indien vereist moeten gebruiks- en gelijktijdigheidsfactoren op deze nominale stromen worden toegepast.

Algemene regels

(volgens AREI + A.M. van 27/07/81, zie M.B. van 21/10/81).

Elektrische bescherming van de vertrekken

De doorsnede van de conductoren en het kaliber van de veiligheidsinstellingen zijn in realiteit de waarden in de onderstaande tabel. De conductoren van eenzelfde circuit (fase, nulleider en aarding) moeten dezelfde doorsnede hebben.

zek. = zekering **(1)** minimum toegelaten in vaste aansluiting **(2)** Eenfasig = 230 V **(3)** driefasig = 3 x 230 V	Vaste verlichting		Stopcontacten		Vaatwas-machine		Was-machine		Boiler		Kookapparaat (volgens vermogen)		Elektrische verwarming	
Doorsnede van de conductoren (in mm²) en eenfasig **(2)**	1,5		2,5		2,5		6 **(1)**		1,5		6 **(1)**		1,5 **(1)**	
Beveiligingsinrichting	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek..	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.
Nominale stroom (in A)	**16**	10	**20**	16	**20**	16	**40**	32	**16**	10	**40**	32	**16**	10
Doorsnede van de conductoren (in mm²) en driefasig **(3)**	1,5		2,5		2,5		4 **(1)**		1,5		4 **(1)**		1,5 **(1)**	
Beveiligingsinrichting	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.	iC60a	zek.
Nominale stroom (in A)	**16**	10	**20**	16	**20**	16	**25**	20	**16**	10	**25**	20	**16**	10

Toegelaten stroom in de elektrische railkokers volgens AREI

Doorsnede in mm²	In zekering	Nominale intensiteit vermogensschakelaar
1,5	10A	16A
2,5	16A	20A
4	20A	25A
6	32A	40A
10	50A	63A
16	63A	80A
25	80A	100A
35	100A	125A

Beveiliging van de kringen
Toepassingen in scheepvaart en offshore
Maritieme classificatieorganisaties

De vermogensschakelaars van Schneider Electric die bestemd zijn voor toepassingen in zeevaart en offshore worden door de volgende instellingen erkend:

- ABS: American Bureau of Shipping
- BV: Bureau Veritas
- DNV: Det Norske Veritas
- GL: Germanischer Lloyd
- KRS: Korean Register of Shipping
- LRS: Lloyd's Register of Shipping
- RINA: Registro Italiano Navale
- RMRS: Russian Maritime Register of Shipping

De volgende tabel geeft per type apparaat de overeenkomstige homologaties weer: De prestatieniveaus van de vermogensschakelaars Multi 9, Compact NSX en NS, Masterpact NW worden op de volgende pagina's gespecificeerd.

Instelling		ABS	BV	DNV	GL	KRS	LRS	RINA	RMRS
Multi 9									
C60N/H/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
C60H/L	GS	■	■	■	■	■	■	■	■
NG125/N/L	WS		■	■	■		■	■	■
NG125/N/L	GS		■	■	■		■		■
Compact									
NS80H-MA	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NSX100F/N/H/S/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NSX160F/N/H/S/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NSX250F/N/H/S/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NSX400N/H/S/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NSX630N/H/S/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NS800N/H/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NS1000N/H/L	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NS1250N/H	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NS1600N/H	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
Masterpact									
NW08	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW10	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW12	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW16	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW20	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW25	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW32	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW40	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW50	WS	■	■	■	■	■	■	■	■
NW63	WS	■	■	■	■	■	■	■	■

Beveiliging van de kringen
Toepassingen in scheepvaart en offshore
Keuze van de vermogensschakelaars

Multi 9 C60N/H/L vermogensschakelaars

Organisatie	Type vermogens-schakelaar	Aantal polen	Spanning	Curves (1)	Maximum stroom bij gebruik aan 50°C	Onderbrekingsvermogen Icu / Ics (IEC 60947.2)
ABS	wisselstroom	(V CA)		(A eff.)	(kA eff.)	
BV	C60N	1	240	B, C, D	0,5 tot 40	10 / 7,5
DNV				B, C	50 tot 63	10 / 7,5
GL			415	B, C, D	0,5 tot 40	3 / 2,25
KRS				B, C	50 tot 63	3 / 2,25
LRS		2, 3, 4	240	B, C, D	0,5 tot 40	20 / 15
RINA				B,C	50 tot 63	20 / 15
RMRS			415	B, C, D	0,5 tot 40	10 / 7,5
				B,C	50 - 63	10 / 7,5
			440	B, C, D	0,5 tot 40	6 / 4,5
				B,C	50 tot 63	6 / 4,5
	C60H	1	240	B, C, D	0,5 tot 40	15 / 7,5
			415	B, C, D	0,5 tot 40	4 / 2
		2, 3, 4	240	B, C, D	0,5 tot 40	30 / 15
			415	B, C, D	0,5 tot 40	15 / 7,5
			440	B, C, D	0,5 tot 40	10 / 5
	C60L	1	240	B, C	0,5 tot 25	25 / 12,5
			415	B, C	0,5 tot 25	6 / 3
		2, 3, 4	240	B, C	0,5 tot 25	5 0 / 25
			415	B, C	0,5 tot 25	25 / 12,5
			440	B,C	0.5 tot 25	20 / 10
	Gelijkstroom	(V CC)		(A)	(kA)	
	C60H	1	60	C	1 tot 63	24
		2	125	C	2 tot 63	25
		3	125	C	3 tot 63	40
		4	250	C	4 tot 63	50
	C60L	1	60	C	5 tot 63	25
		2	125	C	6 tot 63	30
		3	125	C	7 tot 63	50
		4	250	C	8 tot 63	60

(1) Curves: B : Ii = 4In C : Ii = 8,5In D : Ii = 12In

NG125N/L vermogensschakelaars

Organisatie	Type vermogens-schakelaar	Aantal polen	Spanning	Curves (1)	Maximum stroom bij gebruik aan 50°C	Onderbrekingsvermogen Icu / Ics (IEC 60947.2)
ABS	Wisselstroom		(V WS)		(A eff.)	(kA eff.)
BV	NG125N	1	130	B, C, D	10 tot 80	50,7 / 38
DNV			240			25,3 / 19
GL			415			6,7 / 5
KRS		2, 3, 4	240	B, C, D	10 tot 125	50,7 / 38
LRS			415			25,3 / 19
RINA			440			20 / 15
RMRS			525			8 / 6
	NG125L	1	130	B, C, D	10 tot 80	100 / 75
			240			50,7 / 38
		2	240	B, C, D	10 tot 80	100 / 75
			415			48 / 36
			440			40 / 30
			525			14,7 / 11
		3, 4	240	B, C, D	10 tot 80	100 / 75
			415			48 / 36
			440			40 / 30
			525			12 / 9
	Gelijkstroom	(V CC)		(A)	(kA)	
	NG125N	1	125	C	10 tot 80	25
		2	250	C	10 tot 80	25
		3	375	C	10 tot 125	25
		4	500	C	10 tot 125	25
	NG125L	1	125	C	10 tot 80	50
		2	250	C	10 tot 80	50
		3	375	C	10 tot 80	50
		4	500	C	10 tot 80	50

(1) Curves : B : Ii = 4In C : Ii = 8,5In D : Ii = 12In

Beveiliging van de kringen

Toepassingen in scheepvaart en offshore
Keuze van de vermogensschakelaars

Vermogensschakelaars Compact NSX en NS

Instelling
ABS
BV
DNV
GL
KRS
LRS
RINA
RMRS

Vermogensschakelaar		NS80H-MA	NSX100				
Toegekende stroom (A)		80	100				
Type		MA	F	N	H	S	L
Onderbrekings-	220/240V	100/100	85/85	90/90	100/100	120/120	150/150
vermogen	380/415V	70/70	36/36	50/50	70/70	100/100	150/150
Icu/Ics (kA eff.)	440V	65/65	35/35	50/50	65/65	90/90	130/130
(IEC 60947.2)	500V	25/25	25/12,5	36/36	50/50	65/65	70/70
	690V	6/6	8/4	10/10	10/10	15/15	20/20

Type vermogensschakelaar		NSX160-250					NSX400-630			
Toegekende stroom (A)		160-250					400-630			
Type		F	N	H	S	L	N	H	S	L
Onderbrekings-	220/240V	85/85	90/90	100/100	120/120	150/150	85/85	100/100	120/120	150/150
vermogen	380/415V	36/36	50/50	70/70	100/100	150/150	50/50	70/70	100/100	150/150
Icu/Ics (kA eff.)	440V	65/65	35/35	50/50	65/65	90/90	35/35	50/50	65/65	90/90
(IEC 60947.2)	500V	25/25	25/12,5	36/36	50/50	65/65	30/30	36/36	50/50	65/65
	690V	6/6	8/4	10/10	10/10	15/15	8/8	10/10	10/10	15/15

Vermogensschakelaar		NS800			NS1000			NS1250		NS1600	
Toegekende stroom (A)		800			1000			1250		1600	
Type		N	H	L	N	H	L	N	H	N	H
Onderbrekings-	220/240V	50/50	70/52	150/150	50/50	70/52	150/150	50/50	70/52	50/37	70/35
vermogen	380/415V	50/50	70/52	150/150	50/50	70/52	150/150	50/50	70/52	50/37	70/35
Icu/Ics (kA eff.)	440V	50/50	65/49	130/130	50/50	65/49	130/130	50/50	65/49	50/37	65/32
(IEC 60947.2)	500V	40/40	50/37	100/100	40/40	50/37	100/100	40/40	50/37	40/30	50/25
	690V	30/30	42/31	25/25	30/30	42/31	25/25	30/30	42/31	30/22	42/21

Masterpact-vermogensschakelaars

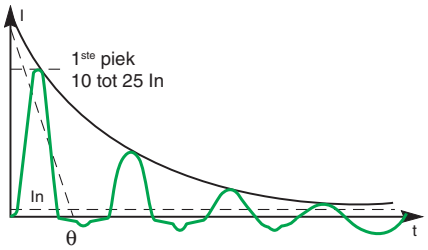
ABS
BV
DNV
GL
KRS
LRS
RINA
RMRS

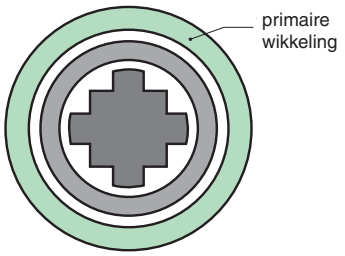
Vermogensschakelaar		NW08-NW10-NW12-NW16				NW20				NW25-NW32-NW40		
Toegekende stroom (A)		800-1000-1250-1600				2000				2500-3200-4000		
Type		N1	H1	H2	L1	H1	H2	H3	L1	H1	H2	H3
Onderbrekings-	440V	42/42	65/65	100/100	150/150	65/65	100/100	150/150	150/150	65/65	100/100	150/150
vermogen	525V	42/42	65/65	85/85	130/130	65/65	85/85	130/130	130/130	65/65	85/85	130/130
Icu/Ics (kA eff.)	690V	42/42	65/65	85/85	100/100	65/65	85/85	100/100	100/100	65/65	85/85	100/100
(IEC 60947.2)												

Studie van een installatie
Beveiliging door BT/BT-transformatoren
Beveiliging van condensatoren

Presentatie 130
Beveiliging door Acti 9-vermogensschakelaars en Compact NSX 131
Beveiliging door Compact NS-vermogensschakelaars en Masterpact 135
Beveiliging van condensatoren 136

Beveiliging door BT/BT-transformatoren
Presentatie





Voor een transformator waarvan de verhouding van de transformatie 1 is en waarvan het vermogen kleiner dan 5 kVA is, bij een ongewilde uitschakeling van de stroomopwaartse vermogensschakelaar, alvorens over te schakelen op het grotere kaliber van de vermogensschakelaar, keer de voeding om (de inschakelstroom varieert van enkelvoudig tot dubbel al naar gelang de primaire spoel naar binnen of naar buiten wordt gewikkeld).



Norm NF EN 61588-2



Norm IEC 60076-1

Stootstroom bij inschakeling

Bij inschakeling van de BT/BT-transformatoren, kunnen zich aanzienlijke stootstromen voordoen waarmee u rekening moet houden bij de keuze van de beveiligingsinrichting tegen overstromen.
De piekwaarde van de eerste stroomgolf bereikt vaak een waarde die 10 tot 15 keer zo groot is als de efficiënte nominale stroom van de transformator en kan, zelfs voor vermogens lager dan 50 kVA, waarden bereiken die 20 tot 25 keer groter zijn dan de nominale stroom.
De overgangsinschakelstroom wordt heel snel gedempt (in enkele milliseconden).

Keuze van de beveiliging

Schneider Electric heeft een belangrijke reeks testen ontwikkeld met het doel om de beveiliging van de transformatoren en de automatische BT/BT-transformatoren te optimaliseren.
De vermogensschakelaars Acti 9, Compact NSX, NS en Masterpact opgenomen in de volgende tabellen laten tegelijk de volgende zaken toe:
■ beveiliging van de transformator bij abnormale overbelasting
■ voorkoming van alle ongewilde uitschakelingen bij de bekrachtiging van de primaire wikkeling
■ behoud van de elektrische duurzaamheid van de vermogensschakelaar.
De gebruikte transformatoren voor de testen zijn genormaliseerde apparaten. De tabellen met eigenschappen zijn opgesteld voor een piekwaarde van 25. Ze geven aan welke vermogensschakelaar en beveiliging moeten worden gebruikt in functie van:
■ de spanning van de primaire voeding (230 V of 400 V)
■ het type transformator (eenfasig of driefasig).
Ze komen overeen met het meest voorkomende geval waarbij de primaire wikkeling naar buiten gewikkeld is (neem contact op met ons in het tegenovergestelde geval).

De keuze van het type vermogensschakelaar (F, N, H, S of L) wordt gemaakt in functie van het nodige onderbrekingsvermogen bij de installatie:
■ volgens de norm EN 61588-2-4 en 6
Deze norm wordt het vaakst gebruikt in het gamma van vermogens kleiner dan 40 kVA driefasig en 20 kVA eenfasig. De aanbevolen norm EN 61588-2-4 en 6 heeft als doel de veiligheid van goederen en personen te verzekeren en houdt een beveiliging in tegen kortsluitingen en overbelastingen van de transformator.
Het kaliber van de vermogensschakelaar, functie van de nominale stroom van de transformator, wordt bepaald om de volgende verbinding te optimaliseren: «transformator + vermogensschakelaar».
Belangrijk: de referenties van beveiligingen aangegeven op het materiaal komen overeen met een volgend gebruik conform de norm NF EN 61588-2, met de ingebruikname van de vermogensschakelaar van de stroomopwaartse beveiliging van de BT/BT-transformator.

■ volgens de norm IEC 60076-11
Deze norm is van toepassing op de transformatoren met een vermogen groter dan 5 kVA driefasig en 1 kVA eenfasig. Deze norm kan worden gebruikt wanneer er geen enkele veiligheidsvereiste wordt opgelegd. Het kaliber van de stroomopwaartse vermogensschakelaar wordt gekozen in functie van het primaire nominale vermogen van de transformator en van de kortsluitstroom (lijnbeveiliging), de overbelastingsbeveiliging wordt stroomafwaarts van de transformator gerealiseerd en is afhankelijk van de gebruikte secundaire stroom (overbelastingsbeveiliging).

Mogelijke keuzes:
Er zijn meerdere keuzes mogelijk om het primaire circuit van de transformatoren en de automatische BT/BT-transformatoren te beveiligen:
■ hetzij door magnetisch-thermische uitschakelaars
■ hetzij door elektronische uitschakelaars.
De elektronische uitschakelaars zijn voorzien van een meer uitgebreide dynamische thermische regeling die een ruimere keuze mogelijk maakt voor het vermogen van de te beveiligen transformator
(voorbeeld: niet-genormaliseerd vermogen van de transformator, niet-standaard werkingsspanning, overkalibratie van de vermogensschakelaar voor toekomstige uitbreiding, enz.)
De vermogensschakelaars voorgesteld in de tabellen houden rekening met de inschakelingsstromen tijdens de inschakeling van de transformator (I inschakeling in Ampère met piek ⩽ 25 In).

Keuzemethode van de vermogensschakelaars en van hun beveiliging:
■ vooraf de nominale stroom berekenen aan het begin van de transformator:
□ $In = P_{kVA}/\sqrt{3}$ Een voor driefasige transformatoren
□ $In = P_{kVA}/$ Een voor eenfasige transformatoren
■ een keuze maken voor een vermogensschakelaar en bijhorende magnetisch-thermische beveiliging TMD of elektronische beveiliging Micrologic in functie van de regelingsbehoeften Ir en van het nodige onderbrekingsvermogen (F, N, H, S, L) bij de installatie.

Beveiliging door BT/BT-transformatoren

Beveiliging door Acti 9- en Compact NSX-vermogensschakelaars

Voorbeeld van keuze met magnetisch-thermische TM-D-losser:
■ beveiliging van een 8 kVA transformator met eenfasige spanning van 230 V
■ In = 8000/230 = 35 A.
We kiezen een NSXF, N, H of L met TMD-beveiliging 40 A geregeld op 0,9 In.

Voorbeeld van keuze met elektronische kontrole eenheid Micrologic:
■ beveiliging van een 125 kVA transformator met driefasige spanning van 400 V
■ In = 125000/ex 400 = 180 A.
We kiezen een NSX250F, N, H of L met Micrologic 2.2 250 A geregeld op 0,9 x 0,8 In.

Eenfasige transformatoren

231/115 V, 400/231 V (50/60 Hz)

Vermogen (kVA)		Beveiligingsvermogensschakelaar Acti 9 - curve D/K Compact NS - TMD/Micrologic	Kaliber In (A)	Regeling (A) (1) TMD/Micrologic (Ir max)
231/115 V	400/231 V			
	2,2	iC60 N/L	6	1 x Ir
2,2		iC60 N/L-NG125L	10	
	3,8	iC60 N/L-NG125L	10	
3,5		iC60 N/L-NG125L	16	
		NSX100 N/L TM16D	16	1 x Ir
5,5		iC60 N/L-NG125L	25	
		NSX100 N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 25, Ir = 1 x Io
	6,1	iC60 N/L-NG125L	16	
		NSX100 N/H/S/L TM16D	16	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 18, Ir = 0,9 x Io
6,9		iC60 N/L-NG125L	32	
		NSX100 N/H/S/L TM32D	32	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 32, Ir = 1 x Io
	7,2	iC60 N/L-NG125L	20	
		NSX100 N/H/S/L TM25D	25	0,8 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 20, Ir = 1 x Io
8,7		iC60 N/L-NG125L	40	
		NSX100 N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 40, Ir = 1 x Io
	9,4	iC60 N/L-NG125L	25	
		NSX100 N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 25, Ir = 1 x Io
13,7		iC60 N/L-NG125L	63	
		NSX100 N/H/S/L TM63D	63	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 63, Ir = 1 x Io
	15,2	iC60 N/L-NG125L	40	
		NSX100 N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 40
17,8		iC60 N/L-NG125L	80	
		NSX100 N/H/S/L TM80D	80	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 80, Ir = 1 x Io
	19,2	iC60 N/L-NG125L	63	
		NSX100 N/H/S/L TM50D	50	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 50, Ir = 1 x Io

(1) Voor de magnetisch-thermische TMD-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de nominale regeling In (hetzij 1 x Ir).
Voor de elektronische Micrologic-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de aangegeven waarde 10, eventueel aangevuld met een fijnregeling(0,9 tot 1 x I0).

Beveiliging door BT/BT-transformatoren

Beveiliging door Acti 9- en Compact NSX-vermogensschakelaars

Eenfasige autotransformatoren

231/400 V, 400/231 V (50/60 Hz)

Vermogen (kVA)		Beveiligingsvermogensschakelaar Acti 9 - curve D/K Compact NSX - TMD/Micrologic	Kaliber In (A)	Regeling TMD/Micrologic (Ir max)
231/400 V	400/231 V			
	2,5	iC60 N/L-NG125L	10	
2,5		iC60 N/L-NG125L	16	
4		iC60 N/L-NG125L	20	
	4	iC60 N/L-NG125L	10	
	6,3	iC60 N/L-NG125L	16	
		NSX100 F/N/H/S/L TM16D	16	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_0 = 18, Ir = 0,9 x I_0
6,3		iC60 N/L-NG125L	32	
		NSX100 F/N/H/S/L TM32D	32	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_0 = 32, Ir = 1 x I_0
	8	iC60 N/L-NG125L	20	
		NSX100 F/N/H/S/L TM25D	20	0,8 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	20	I_0 = 20, Ir = 1 x I_0
8		iC60 N/L-NG125L	40	
		NSX100 F/N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_0 = 40, Ir = 1 x I_0
	10	iC60 N/L-NG125L	25	
		NSX100 F/N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_0 = 25, Ir = 1 x I_0
10		iC60 N/L-NG125L	50	
		NSX100 F/N/H/S/L TM50D	50	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_0 = 50, Ir = 1 x I_0
	16	iC60 N/L-NG125L	40	
		NSX100 F/N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_0 = 40, Ir = 1 x I_0
16		iC60 N/L-NG125L	80	
		NSX100 F/N/H/S/L TM80D	80	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_0 = 80, Ir = 1 x I_0

(1) Voor de magnetisch-thermische TMD-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de nominale regeling In (hetzij 1 x Ir).

Voor de elektronische Micrologic-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de aangegeven waarde 10, eventueel aangevuld met een fijnregeling (0,9 à 1 x I_0).

Beveiliging door BT/BT-transformatoren

Beveiliging door Acti 9- en Compact NSX-vermogensschakelaars

Driefasige transformatoren

400/231 V (50/60 Hz)

Vermogen (kVA)	Beveiligingsvermogensschakelaar Acti 9 - curve D/K Compact NSX - TMD/Micrologic	Kaliber In (A)	Regeling (A) TMD/Micrologic (1) (Ir max)
2,5	iC60 N/L	4	
3,9	iC60 N/L	6	
6,3	iC60 N/L - NG125L	10	
6,5	iC60 N/L - NG125L	10	
10	iC60 N/L - NG125L	16	
	NSX100 N/H/S/L TM16D	16	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 18, Ir = 0,9 x Io
16	iC60 N/L - NG125L	25	
	NSX100 N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 25, Ir = 1 x Io
25	iC60 N/L - NG125L	40	
	NSX100 N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 40, Ir = 1 x Io
31,5	iC60 N/L - NG125L	50	
	NSX100 N/H/S/L TM50D	50	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 50, Ir = 1 x Io
40	iC60 N/L - NG125L	63	
	NSX100 N/H/S/L TM63D	63	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 63, Ir = 1 x Io

400/400 V (50/60 Hz)

Vermogen (kVA)	Beveiligingsvermogensschakelaar * Acti 9 - curve D/K Compact NS - TMD/Micrologic	Kaliber In (A) TMD/Micrologic	Regeling (A) TMD/Micrologic (Ir max)
2,5	iC60 N/L	4	
3,9	iC60 N/L	6	
6,3	iC60 N/L - NG125L	10	
6,5	iC60 N/L - NG125L	10	
10	iC60 N/L - NG125L	16	
	NSX100 N/H/S/L TM16D	16	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 18, Ir = 0,9 x Io
12,5	iC60 N/L - NG125L	20	
	NSX100 N/H/S/L TM25D	25	0,8 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 20, Ir = 1 x Io
16	iC60 N/L - NG125L	25	
	NSX100 N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 25, Ir = 1 x Io
20	iC60 N/L - NG125L	32	
	NSX100 N/H/S/L TM32D	32	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 32, Ir = 1 x Io
25	iC60 N/L - NG125L	40	
	NSX100 N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	Io = 40, Ir = 1 x Io
31,5	iC60 N/L - NG125L	50	
	NSX100 N/H/S/L TM50D	50	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 50, Ir = 1 x Io
40	iC60 N/L - NG125L	63	
	NSX100 N/H/S/LTM63D	63	1 x Ir
	NSX100 N/H/S/L Micrologic/100	100	Io = 63, Ir = 1 x Io

(1) Voor de magnetisch-thermische TMD-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de nominale regeling In (hetzij 1 x Ir).

Voor de elektronische Micrologic-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de aangegeven waarde 10, eventueel aangevuld met een fijnregeling(0,9 tot 1 x I0).

Beveiliging door BT/BT-transformatoren

Beveiliging door Acti 9- en Compact NSX-vermogensschakelaars

Driefasige autotransformatoren

231/400 V, 400/231 V (50/60 Hz)

Vermogen (kVA)		Beveiligingsvermogensschakelaar Acti 9 - curve D/K Compact NSX - TMD/Micrologic	Kaliber In (A)	Regeling (A) TMD/Micrologic (Ir max)
231/400 V	400/231 V			
	2,5	iC60 N/L	6	
2,2		iC60 N/L-NG125L	10	
	4	iC60 N/L-NG125L	10	
4		iC60 N/L-NG125L	16	
	6,3	iC60 N/L-NG125L	16	
6,3		iC60 N/L-NG125L	20	
		NSX100 N/H/S/L TM25D	25	0,8 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 20, Ir = 1 x I_o
	8	iC60 N/L-NG125L	16	
8		iC60 N/L-NG125L	25	
		NSX100 N/H/S/L TM25D	25	1 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 25, Ir = 1 x I_o
	10	iC60 N/L-NG125L	20	
		NSX100 N/L TM25D	25	0,8 x Ir
		NSX100 N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 20, Ir = 1 x I_o
10		iC60 N/L-NG125L	32	
		NSX100 F/N/H/S/L TM32D	32	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 32, Ir = 1 x I_o
	16	iC60 N/L-NG125L	32	
		NSX100 F/N/H/S/L TM32D	32	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 32, Ir = 1 x I_o
16		iC60 N/L-NG125L	50	
		NSX100 F/N/H/S/L TM50D	50	0,8 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 50, Ir = 1 x I_o
	25	iC60 N/L-NG125L	40	
		NSX100 F/N/H/S/L TM40D	40	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/40	40	I_o = 40, Ir = 1 x I_o
25		iC60 N/L-NG125L	80	
		NSX100 F/N/H/S/L TM80D	80	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 80, Ir = 1 x I_o
	31,5	iC60 N/L-NG125L	50	
		NSX100 F/N/H/S/L TM50D	50	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 50, Ir = 1 x I_o
31,5		NSX100 F/N/H/S/L TM100D	100	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 100, Ir = 1 x I_o
	40	iC60 N/L-NG125L	63	
		NSX100 F/N/H/S/L TM63D	63	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 63, Ir = 1 x I_o
40		NSX160 F/N/H/S/L TM125D	125	1 x Ir
		NSX160 F/N/H/S/L Micrologic/160	160	I_o = 125, Ir = 1 x I_o
	50	iC60 N/L-NG125L	80	
		NSX100 F/N/H/S/L TM80D	80	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 80, Ir = 1 x I_o
50		NSX160 F/N/H/S/L TM160D	160	1 x Ir
		NSX160 F/N/H/S/L Micrologic/160	160	I_o = 160, Ir = 1 x I_o
	63	iC60 N/L-NG125N	100	
		NSX100 F/N/H/S/L TM100D	100	1 x Ir
		NSX100 F/N/H/S/L Micrologic/100	100	I_o = 100, Ir = 1 x I_o
63		NSX250 F/N/H/S/L TM200D	200	1 x Ir
		NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	250	I_o = 200, Ir = 1 x I_o
	80	NSX160 F/N/H/S/L TM125D	125	1 x Ir
		NSX160 F/N/H/S/L Micrologic/160	160	I_o = 125, Ir = 1 x I_o
80		NSX400 N/H/S/L Micrologic/400	400	I_o = 250, Ir = 1 x I_o
	100	NSX250 F/N/H/S/L TM160D	160	1 x Ir
		NSX250 F/N/H/S/L Micrologic/250	250	I_o = 160, Ir = 1 x I_o
100		NSX400 N/H/S/L Micrologic/400	400	I_o = 320, Ir = 1 x I_o
	125	NSX250 F/N/H/S/LTM200D	200	1 x Ir
		NSX250 F/N/H/S/L TM250D	250	0,8 x Ir
125		NSX400 N/H/S/L Micrologic/400	400	I_o = 360, Ir = 1 x I_o
	160	NSX400 N/H/S/L Micrologic/400	400	I_o = 280, Ir = 1 x I_o
160		NSX630 N/H/S/L Micrologic/630	630	I_o = 450, Ir = 1 x I_o
	200	NSX400 N/H/S/L Micrologic/400	400	I_o = 320, Ir = 1 x I_o
200		NSX630 N/H/S/L Micrologic/630	630	I_o = 500, Ir = 1 x I_o
	250	NSX630 N/H/S/L Micrologic/630	630	I_o = 450, Ir = 1 x I_o
250		NSX630 N/H/S/L Micrologic/630	630	I_o = 630, Ir = 1 x I_o

(1) Voor de magnetisch-thermische TMD-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de nominale regeling In (hetzij 1 x Ir).

Voor de elektronische Micrologic-beveiligingen gebeurt de regeling voor de positie van de schakelaar Ir op de aangegeven waarde 10, eventueel aangevuld met een fijnregeling (0,9 à 1 x I_o).

Beveiliging door BT/BT-transformatoren

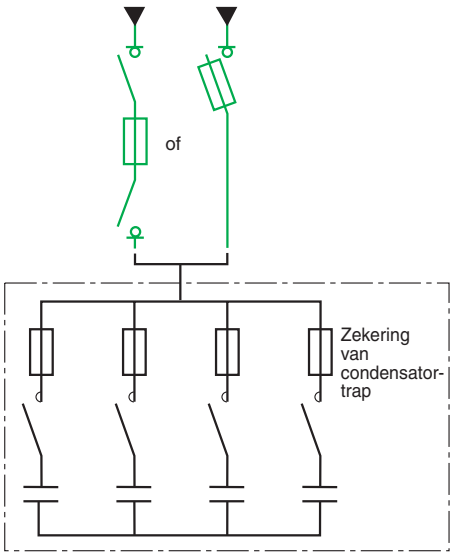
Beveiliging door Compact NS- en Masterpact-vermogensschakelaars

Vermogensschakelaar Compact NS 800 tot 1600 en Masterpact NT, NW

Compact NS, Masterpact NT, NW uitgerust met kontrole eenheid Micrologic

Vermogen van de transformateur (kVA)			Beveiligingsapparaat		
230 V Mono	230 V Tri 400 V Mono	400 V Tri	Vermogen-schakelaar	Beveiliging Type	Regeling Ir max
74 tot 184	127 tot 319	222 tot 554	NS800N/H/L NT08H2 NW08N1/H1	Micrologic 5.0/7.0 A	1
90 tot 230	159 tot 398	277 tot 693	NS1000N/H/L NT10H2/L1 NW10N1/H1	Micrologic 5.0/7.0 A	1
115 tot 288	200 tot 498	346 tot 866	NS1250N/H NT12H2/L1 NW12N1/H1	Micrologic 5.0/7.0 A	1
147 tot 368	256 tot 640	443 tot 1108	NS1600N/H NW16N1/H1	Micrologic 5.0/7.0 A	1
184 tot 460	320 tot 800	554 tot 1385	NW20H1/L1	Micrologic 5.0/7.0 A	1
230 tot 575	400 tot 1000	690 tot 1730	NW25H2/H3	Micrologic 5.0/7.0 A	1
294 tot 736	510 tot 1280	886 tot 2217	NW32H2/H3	Micrologic 5.0/7.0 A	1

Beveiliging van LS/LS-trafo's en condensatoren



Condensatorbeveiliging



Rectimat 2-condensator

Beveiliging van condensatoren

Er moet rekening gehouden worden met:

■ toelaatbare variaties in fundamentele spanning en harmonischen-inhoud

De stijging van de nominale stroom voor het beveiligingsapparaat kan tot 30% bedragen.

■ variaties wegens condensatortoleranties.

De stijging van de nominale stroom voor het beveiligingsapparaat kan tot 15% bedragen (maar slechts 5% bij Rectiphase-condensatoren).

Op basis van de bovenstaande informatie moet over het algemeen een correctiefactor van 1,6 tot 2 toegepast worden.

Bij Rectiphase-condensatorbanken mag een geoptimaliseerde factor van slechts 1,4 voor standaardbanken gebruikt worden.

Beveiligingstabel voor vaste of automatische condensator

400/415 V Condensator (kVAR)	gG-smeltpatroon	Compact NSX
10 kVAR	20 A	NSX100
20 kVAR	40 A	NSX100
30 kVAR	63 A	NSX100
50 kVAR	100 A	NSX100
60 kVAR	125 A	NSX160
80 kVAR	160 A	NSX160
105 kVAR	250 A	NSX250
150 kVAR	315 A	NSX400
210 kVAR	450 A	NSX630
315 kVAR	670 A	NS800

690 V Condensator (kVAR)	gG-smeltpatroon	Compact NSX
10 kVAR	16 A	NSX100
20 kVAR	32 A	NSX100
30 kVAR	40 A	NSX100
50 kVAR	63 A	NSX100
60 kVAR	80 A	NSX100
80 kVAR	100 A	NSX100
105 kVAR	125 A	NSX160
150 kVAR	200 A	NSX250
210 kVAR	250 A	NSX250
315 kVAR	400 A	NSX400
405 kVAR	500 A	NSX630
450 kVAR	560 A	NSX630
495 kVAR	630 A	NSX630
540 kVAR	670 A	NS800

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem 138
220/240 V 140
380/415 V 141
660/690 V 144
Versterkte selectiviteit en filiatie 146

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Bij het kiezen van een vermogensschakelaar voor het beveiligen van een railkokersysteem moet rekening gehouden worden met:
- de gebruikelijke regels voor de stroominstellingen van de vermogensschakelaar: Ib ⩽ Ir ⩽ Inc waarbij:
Ib = maximum belastingsstroom
Ir = stroominstelling vermogensschakelaar
Inc = nominale stroomwaarde van railkokersysteem
- de elektrodynamische vastheid van de railkokers: de piekstroom Î begrensd door de vermogensschakelaar moet kleiner zijn dan de elektrodynamische vastheid (of nominale piekstroom) van de railkokers.

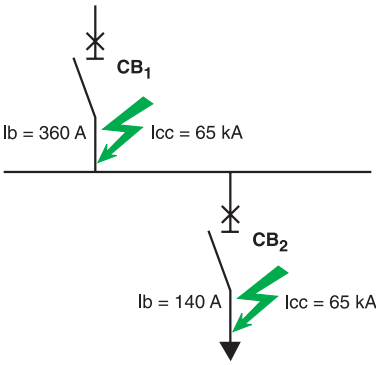
Coördinatietabellen
Coördinatietabellen van Schneider Electric vermogensschakelaars.

Klassieke selectiemethode voor vermogensschakelaars

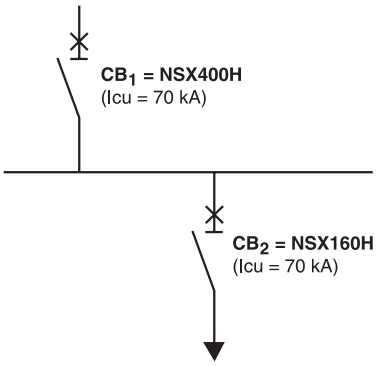
De vermogensschakelaar voor de beveiliging van een verdeelkring wordt geselecteerd op basis van twee hoofdcriteria:
- de maximum belastingsstroom Ib in de voedingskring
- de ideële kortsluitstroom Isc op een punt waar de vermogensschakelaar moet geïnstalleerd worden.

De vermogensschakelaar wordt zodanig geselecteerd dat:
- In vermogensschakelaar ⩾ Ib
- uitschakelvermogen vermogensschakelaar ⩾ Icc.

Installatievoorbeeld bij 380/415 V



Toepassing voor Compact NSX-gamma bij 380/415 V

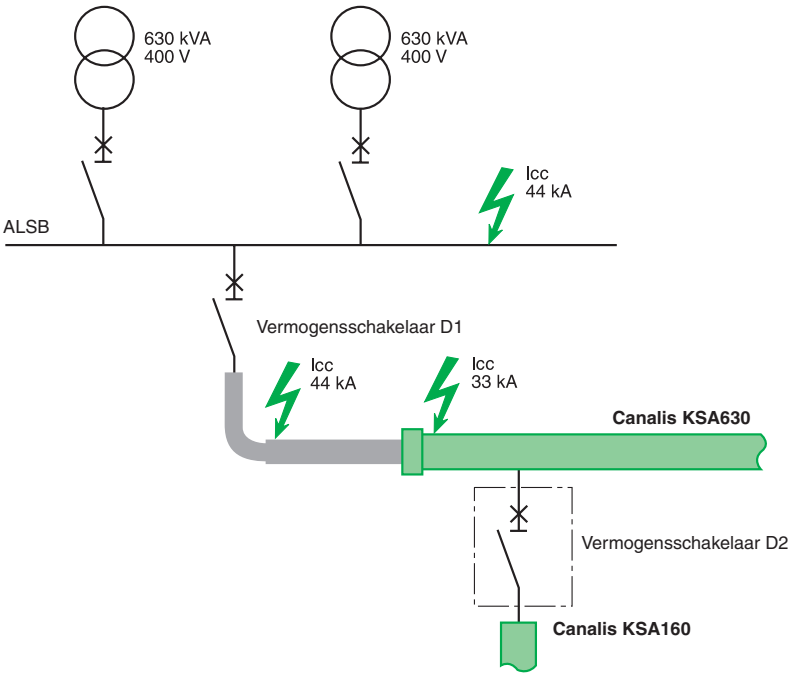


Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Voorbeeld
Neem twee trafo's van 630 kVA/400 V (Usc 4%) voor een LS-hoofdverdeelbord met een ideële kortsluitstroom van 44 kA op de rails.
Een vertrek gevoed d.m.v. 30 m kabel
Een aftakpunt op de KSA630-railkoker voorziet een Canalis KSA16-railkokersysteem van voeding. De kortsluitniveaus zijn respectievelijk:
- 44 kA stroomafwaartse van vermogensschakelaar D1 en aan de stroomopwaartse KSA630-railkoker
- 33 kA ter hoogte van de aftakking van de KSA63 en de Canalis aftakking KSA630.

Welke vermogensschakelaars moeten voor CB1 en CB2 geselecteerd worden om de installatie tegen kortsluitingen te beveiligen?

	Niveau D_1	Niveau D_2
Ideële Isc	44 kA	33 kA
Vermogensschakelaars	NSX630N (uitschakelvermogen 50 kA)	NSX160F (uitschakelvermogen 36 kA)
Isc-beveiligingsniveau voor kabel	50 kA	
Isc-beveiligingsniveau voor KSA630-railkoker	50 kA	
Isc-beveiligingsniveau voor KSA160-railkoker		35 kA 35 kA



Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 220/240 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KDP20						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**		
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/16/20	iC60H 10/16/20	iC60L 10/16/20		
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/16/20				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBA25						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../25	iC60H 10/.../25		iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/.../25				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBB25						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../25	iC60H 10/.../25		iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/.../25				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBA40						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../40	iC60H 10/.../40	iC60L 40	iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG			NG125N 10/.../40		NG125L 10/.../40
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBB40						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../40	iC60H 10/.../40	iC60L 40	iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG			NG125N 10/.../40		NG125L 10/.../40

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 380/415 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KDP20						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**		
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/16/20	iC60H 10/16/20	iC60L 10/16/20		
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/16/20				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBA25						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../25	iC60H 10/.../25		iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/.../25				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBB25						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../25	iC60H 10/.../25		iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/.../25				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBA40						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../40	iC60H 10/.../40	iC60L 40	iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG			NG125N 10/.../40		NG125L 10/.../40
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KBB40						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 10/.../40	iC60H 10/.../40	iC60L 40	iC60L 10/.../25	
Isc max. in kA rms	NG			NG125N 10/.../40		NG125L 10/.../40

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KN40						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**25 kA**		
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 40	iC60H 40	iC60L 40		
Isc max. in kA rms	NG	NG125N 10/.../40				
	Compact NSX			NSX100F/N 40 NSX100H/S/L 40		
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KN63						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**25 kA**	**30 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	iC60	iC60N 63	iC60H 63	iC60H 63		
Isc max. in kA rms	C120	C120N	C120H			
	NG			NG125N 63		NG125L 63
	Compact NSX		NSX100F/N 63 NSX100H/S/L 63			
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KN100						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**15 kA**	**25 kA**	**30 kA**	
Type vermogensschakelaar	C120	C120N	C120H			
Isc max. in kA rms	NG			NG125N 100		
	Compact NSX			NSX100F/N/H/S/L NSX160F/N/H/S/L		
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KN160						
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**25 kA**	**30 kA**	**36 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	NG		NG125N 125			
Isc max. in kA rms	Compact NSX	NSX100F/N/H/S/L NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L			NSX100F/N/H/S/L NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 380/415 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA100							
Isc max. in kA rms		**17 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**36 kA**		
Type vermogens-schakelaar	NG			NG125N 100			
	Compact NSX	NSX250FN/H/S/L	NSX160FN/H/S/L	NSX100FN/H/S/L			
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA160							
Isc max. in kA rms		**25 kA**	**30 kA**	**36 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**90 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX100F/N/H/S/L NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L		NSX100F/N/H/S/L NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	NSX100H/S/L NSX160H/S/L	NSS100S/L
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA250							
Isc max. in kA rms		**25 kA**	**36 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**150 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L NSX400F/N/H/S/L	NSX160F/N/H/S/L NSX250F/N/H/S/L NSX400F/N/H/S/L	NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L NSX400N/H/S/L	NSX160H/S/L NSX250H/S/L	NSX160S/L NSX250S/L	NSX160L NSX250L
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA400							
Isc max. in kA rms		**24 kA**	**36 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**150 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX250F/N/H/S/L NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX250F/N/H/S/L NSX400F/N/H/S/L NSX630F/N/H/S/L	NSX250N/H/S/L NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX250H/S/L NSX400H/S/L NSX630H/S/L	NSX250S/L NSX400S/L NSX630S/L	NSX250L NSX400L NSX630L
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA500							
Isc max. in kA rms		**26 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**150 kA**	
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400H/S/L NSX630H/S/L	NSX400S/L NSX630S/L	NSX400L NSX630L	
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA630							
Isc max. in kA rms		**32 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**120 kA**	
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400H/S/L NSX630H/S/L	NSX400S/L NSX630S/L	NSX400L NSX630L	
	Compact NS	NS800N/H/L	NS800H/L	NS800L	NS800L	NS800L	
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA800							
Isc max. in kA rms		**38 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**150 kA**	
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX630N/H/S/L	NSX630N/H/S/L	NSX630H/S/L	NSX630L	NSX630L	
	Compact NS	NS800N/H/L NS1000N/H/L	NS800H/L NS1000H/L	NS800L NS1000L	NS800L NS1000L	NS800L NS1000L	
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA1000							
Isc max. in kA rms		**38 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**100 kA**	**150 kA**	
Type vermogens-schakelaar	Compact NS	NS800N/H/L NS1000N/H/L NS1250N/H NS1600N/H	NS800H/L NS1000H/L	NS800L NS1000L	NS800L NS1000L	NS800L NS1000L	
	Masterpact NT	NT08H2 NT10H2 NT12H2			NT08L1 NT10L1 NT12L2		

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 380/415 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA0800						
Isc max. in kA rms		**31 kA**	**50 kA**	**70 kA**	**90 kA**	**150 kA**
Type vermogensschakelaar	Compact NSX	NSX630N/H/S/L	NSX630N/H/S/L	NSX630H/S/L	NSX630S/L	NSX630L
	Compact NS	NS800N/H/L NS1000N/H	NS800H/L	NS800L	NS800L	
	Masterpact NT				NT08L1 NT10L1	
	Masterpact NW	NW08H1/H2 NW10H1/H2				
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1000						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**50 kA**	**60 kA**	**150 kA**	
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS800N/H/L NS1000N/H/L NS1250N/H	NS800N/H NS1000N/H/L NS1250N/H	NS800H NS1000H/L NS1250H	NS800L NS1000L	
	Masterpact NT		NT10/12/16H2		NT10L1	
	Masterpact NW	NW10N1	NW10H1H2	NW10L1 NW12L1		
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1250						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**50 kA**	**60 kA**	**150 kA**	
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS1000N/H/L NS1250N/H NS1600N/H	NS1000N/H/L NS1250N/H NS1600N/H	NS1000H/L NS1250H NS1600H	NS1000L	
	Masterpact NT		NT10/12/16H2		NT10L1	
	Masterpact NW	NW10/12/16N1	NW10/12/16H1H2	NW10L1 NW12L1		
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1600						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**50 kA**	**60 kA**	**90 kA**	
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS1250N/H NS1600N/H	NS1250N/H NS1600N/H	NS1250H NS1600H		
	Masterpact NT		NT12H2 NT16H2			
	Masterpact NW	NW12N1 NW16N1 NW20N1		NW12H1H2 NW16H1H2 NW20H1H2 NW25H1H2	NW12L1 NW16L1 NW20L1	
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA2000						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**50 kA**	**65 kA**	**72 kA**	**110 kA**
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS1600N	NS1600N			
	Masterpact NT		NT16H2			
	Masterpact NW	NW16N1 NW20N1		NW16H1 NW20H1 NW25H1	NW16H2 NW20H2 NW25H2H3	NW16L1 NW20L1
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA2500						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**65 kA**	**80 kA**	**150 kA**	
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW20N1	NW20H1 NW25H1 NW32H1 NW40H1	NW40bH1 NW20H2 NW25H2 NW32H2 NW40H2 NW20/25/32H3	NW16L1 NW20L1	
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA3200						
Isc max. in kA rms		**65 kA**	**86 kA**	**150 kA**		
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW25H1 NW32H1 NW40H1	NW40bH1 NW20H2 NW25H2 NW32H2 NW40H2 NW20/25/32H3	NW20L1		
Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA4000						
Isc max. in kA rms		**65 kA**	**90 kA**			
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW32H1 NW40H1	NW40bH1 NW50H1 NW32H2 NW40H2 NW50H2 NW32H3 NW40H3			

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 660/690 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA100								
Isc max. in kA rms		**8 kA**	**10 kA**	**20 kA**				
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	NSX100L				

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA160								
Isc max. in kA rms		**8 kA**	**10 kA**	**20 kA**				
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	NSX100N/H/S/L NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	 NSX160L NSX250L				

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA250								
Isc max. in kA rms		**8 kA**	**10 kA**	**20 kA**	**28 kA**			
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L	NSX160N/H/S/L NSX250N/H/S/L NSX400N/H/S/L	 NSX250L NSX400H/S/L	 NSX400L			

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA400								
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**20 kA**	**24 kA**	**35 kA**			
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX250N/H/S/L NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX250L NSX400H/S/L NSX630H/S/L		 NSX400L NSX630L			

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA500								
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**20 kA**	**26 kA**	**35 kA**	**75 kA**		
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400H/S/L NSX630H/S/L		NSX400L NSX630L			

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA630								
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**30 kA**	**32 kA**	**35 kA**	**75 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX400N/H/S/L NSX630N/H/S/L	NSX400H/S/L NSX630H/S/L				NSX400L NSX630L	
	Compact NS			NS800L	NS800N	NS800H		

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA800								
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**30 kA**	**35 kA**	**38 kA**	**75 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX630N/H/S/L	NSX630H/S/L			NSX630L		
	Compact NS			NS800L NS1000L	NS800N NS1000N		NS800H NS1000H	

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KSA1000								
Isc max. in kA rms		**10 kA**	**20 kA**	**25 kA**	**30 kA**	**35 kA**	**38 kA**	**75 kA**
Type vermogens-schakelaar	Compact NSX	NSX630N/H/S/L	NSX630H/S/L			NSX630L		
	Compact NS			NS800L NS1000L	NS800N NS1000N NS1250N NS1600N		NS800H NS1000H NS1250H NS1600H	
	Masterpact NT			NT06L1 NT08L1 NT10L1 NT12L1			NT06H2 NT08H2 NT10H2 NT12H2	
	Masterpact NW						NW08N1H..L1 NW10N1H..L1 NW12N1H..L1	

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Spanning: 660/690 V

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1000						
Isc max. in kA rms		**25 kA**	**28 kA**	**30 kA**	**40 kA**	
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS1000L		NS1000N NS1250N NS1600N	NS1000H NS1250H NS1600H	
	Masterpact NT	NT10L1			NT10/12/16H1H2	
	Masterpact NW				NW10N1H1H2L1 NW12N1H1H2L1 NW16N1H1H2	

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1200						
Isc max. in kA rms		**25 kA**	**30 kA**	**38 kA**	**42 kA**	**50 kA**
Type vermogensschakelaar	Compact NS	NS1000L	NS1000N NS1250N NS1600N		NS1000H NS1250H NS1600H	
	Masterpact NT	NT10L1				NT10/12/16H2
	Masterpact NW				NW10/12/16N1	NW10H1H2L1 NW12H1H2L1 NW16H1H2

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA1600						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**60 kA**	**65 kA**		
Type vermogensschakelaar	Masterpact NT		NT12H2 NT16H2			
	Masterpact NW	NW12N1 NW16N1 NW20N1	NW12H1H2 NW16H1H2 NW20H1H2	NW12L1 NW16L1 NW20L1		

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA2000						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**65 kA**	**72 kA**	**100 kA**	
Type vermogensschakelaar	Masterpact NT		NT16H1H2			
	Masterpact NW	NW16N1 NW20N1	NW16H1 NW20H1 NW25H1	NW16H2 NW20H2 NW25H2H3	NW16L1 NW20L1	

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA2500						
Isc max. in kA rms		**42 kA**	**65 kA**	**80 kA**	**100 kA**	
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW20N1	NW20H1 NW25H1 NW32H1 NW40H1	NW25H2H3 NW32H2H3 NW40H2H3 NW40bH1H2	NW20L1	

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA3000						
Isc max. in kA rms		**65 kA**	**85 kA**	**90 kA**		
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW25H1 NW32H1 NW40H1	NW20H2H3 NW25H2H3 NW32H2H3 NW40H2 NW40bH1 NW40bH2			

Type Canalis-railkokersysteem Canalis KTA4000						
Isc max. in kA rms		**65 kA**	**85 kA**	**90 kA**		
Type vermogensschakelaar	Masterpact NW	NW32H1 NW40H1	NW32H2 NW40H2	NW32H3 NW40H3 NW40bH1H2 NW50H1H2		

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Inleiding

Het gebruik van stroombegrenzende vermogensschakelaars maakt het mogelijk om coördinatietechnieken te implementeren. Dit verhoogt de prestaties van de vermogensschakelaars inzake uitschakelvermogen en bedrijfscontinuïteit.
Coördinatietechnieken worden door de volgende normen beschreven en erkend:

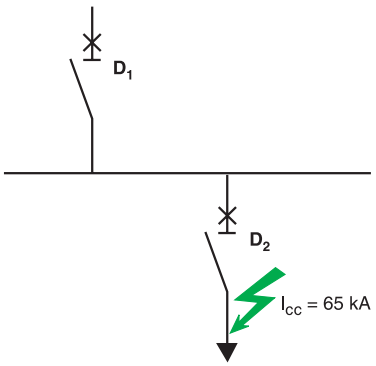
- productnormen IEC 60947-1 en 60947-2
- installatienormen IEC 60364, NF C15-100, enz.

Filiatie

Het gebruik van een stroombegrenzende vermogensschakelaar stroomopwaarts om het uitschakelvermogen van een vermogensschakelaar stroomafwaarts te verhogen.

Principe

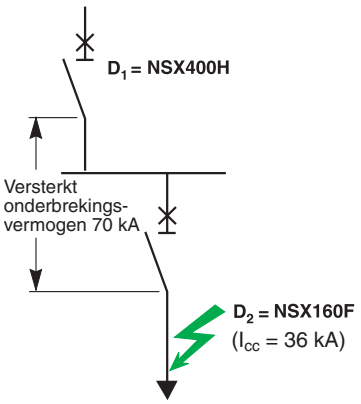
Filiatie.



*Uitschakelvermogen **D**$_2$.*

Toepassing voor Compact NSX-gamma

Filiatie.



Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

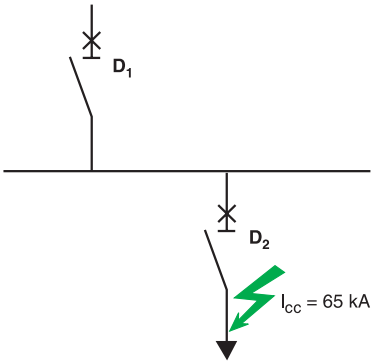
Versterkte selectiviteit en filiatie

Selectiviteit

Bij het optreden van een elektrische storing in één uitgaande kring is selectiviteit de capaciteit van de elektrische installatie om de continuïteit van de elektrische voeding voor de kringen die niet getroffen zijn door de storing, te waarborgen.
In de meeste gevallen worden de technieken filiatie en selectiviteit onafhankelijk van elkaar toegepast.
Schneider Electric heeft echter een exclusief systeem ontwikkeld om filiatie en discriminatie te kunnen combineren.
Dit systeem zorgt voor discriminatie tot aan het verhoogde uitschakelvermogen van de combinatie van vermogensschakelaar D_1 en D_2.

Principe

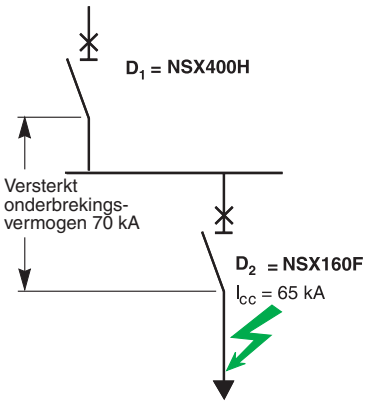
Filiatie en versterkte selectiviteit.



*Uitschakelvermogen **D_2**.*
*Discriminatie gegarandeerd tot aan het verhoogde uitschakelvermogen van **D_2**.*

Toepassing voor Compact NSX-gamma

Filiatie en versterkte selectiviteit.



Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Filiatie, versterkte selectiviteit en Versterkt beveiligingsniveau van railkokersystemen

Deze techniek is de directe toepassing van filiatie- en selectiviteitstechnieken voor de beveiliging van railkokersystemen.

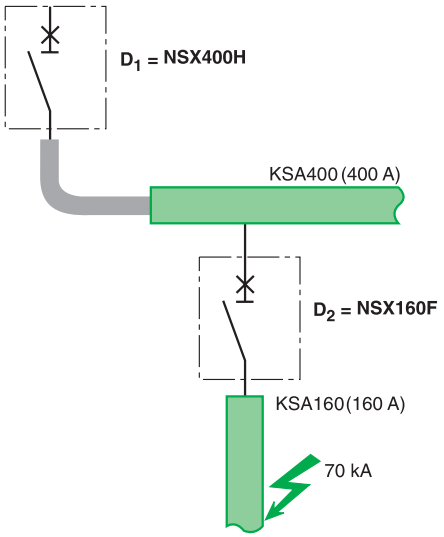
De volgende tabellen geven voor diverse stroomopwaartse vermogensschakelaars en stroomopwaartse railkokersystemen rechtstreeks het volgende aan:

- kortsluitbeveiligingsniveau van het railkokersysteem
- de stroomafwaartse vermogensschakelaar en het daaraan gekoppelde railkokersysteem
- het filiatie-uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar
- het versterkte selectiviteitniveau van de stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars
- het versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaartse railkokersysteem.

Toepassing op een gedistribueerd Canalis-systeem voor verdeling:

- verhoging van het uitschakelvermogen van de NSX160F (D_2) tot **70 kA**
- selectiviteit tussen D_1 en D_2 verzekerd tot **70 kA**
- beveiliging van Canalis KSA160-railkokersysteem tot **70 kA**.

Voeding



Voorbeeld van een tabel overeenkomstig het bovenstaande diagram.

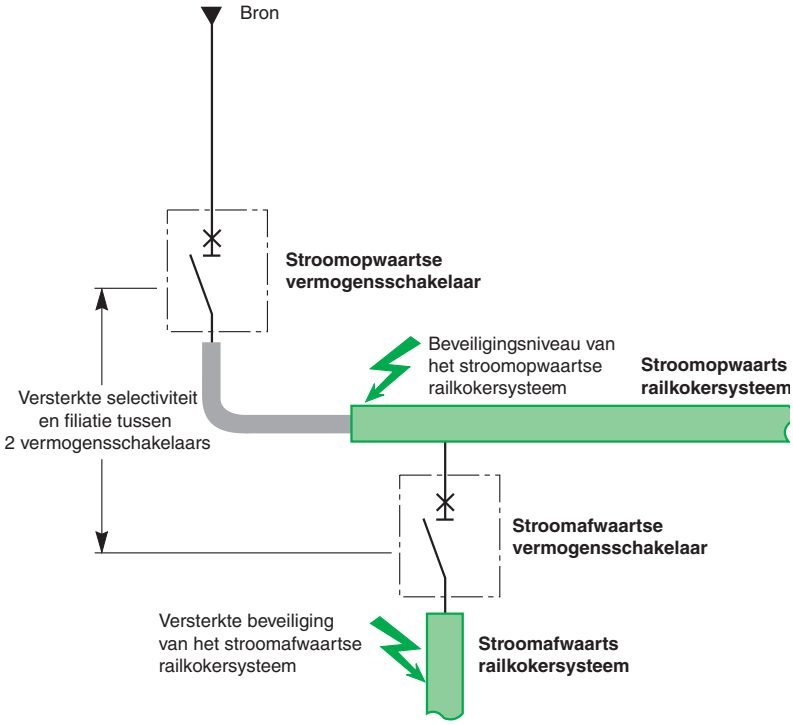
Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 400 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar	NSX400N		NSX400H		NSX400L	
Beveiliging	Micrologic 2.0/5.0/6.0		Micrologic 2.0/5.0/6.0		Micrologic 2.0/5.0/6.0	
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 400 A		**KSA 400 A**		KSA 400 A	
Beveiligingsniveau van het Stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**45**		**70**		**150**	
Stroomafwaartse vermogensschakelaar	**NSX100F**	**NSX160F**	**NSX100N**	**NSX160F**	**NSX100H**	**NSX160H**
Beveiliging	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0		TMD/ Micrologic 2.0/5.0/6.0		TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 100 A	**KSA 160 A**	KSA 100 A	KSA 160 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	45	45	70	**70**	150	150
Versterkt uitschakelvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	45	45	70	**70**	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	45	45	70	**70**	70	70

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Spanning: 380/415 V



Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 1600 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1600N Micrologic 5.0					NS1600N Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1600 1600 A					KTA1600 1600 A		
Beveiligingsniveau van het Stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**50**					**50**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F**	**NSX250F**	**NSX400F** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630F**	**NSX100F** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA/KVA/KVC 400 A	500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	50	50	50	45	40	50	50	50
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50
Versterkt beveiligingsniveau van het Stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1600N Micrologic 5.0					NS1600N Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1600 1600 A					KTA1600 1600 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**70**					**70**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F**	**NSX250F**	**NSX400F** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630F**	**NSX100F** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	70	70	70	45	40	70	70	70
Versterkt onderbrekingsvermogen van het stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	70	70	70	70	70	70	70	70
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	70	70	70	70	70	50	50	50

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 1200 tot 1350 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1250N Micrologic 5.0					NS1250N Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1200 1200 en 1350 A					KTA1200 1200 en 1350 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**50**					**50**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F**	**NSX250F**	**NSX400F** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630F**	**NSX100F** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	50	50	50	45	40	50	50	50
Versterkt onderbrekingsvermogen van het stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1250H Micrologic 5.0					NS1250H Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1200 1200 en 1350 A					KTA1200 1200 en 1350 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**70**					**70**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**	**NSX400N** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630N**	**NSX100N** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	70	70	70	45	40	70	70	70
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	70	70	70	70	70	70	70	70
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	70	70	70	70	70	50	50	50

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 1000 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1000N Micrologic 5.0					NS1000N Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1000 1000 A					KTA1000 1000 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**50**					**50**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F**	**NSX250F**	**NSX400N** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630N**	**NSX100F** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	50	50	50	45	40	50	50	50
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50
Versterkt beveiligingsniveau van het Stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	50	50	50	50	50	50	50

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1000H Micrologic 5.0					NS1000H Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1000 1000 A					KTA1000 1000 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**55**					**55**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**	**NSX400N** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630N**	**NSX100N** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	70	70	70	45	40	70	70	70
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	70	70	70	70	70	70	70	70
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	55	55	55	55	55	50	50	50

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 1000 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS1000L Micrologic 5.0					NS1000L Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KTA1000 1000 A					KTA1000 1000 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**150**					**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**	**NSX400N** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630N**	**NSX100N** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA 500-630 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	150	150	150	150	150	150	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	150	150	150	150	150	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	70	150	150	150	50	50	50

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 800 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS800N Micrologic 5.0					NS800N Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA800 800 A					KSA800 800 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**50**					**50**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F**	**NSX250F**	**NSX400F** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630F**	**NSX100F** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	50	50	50	35		50	50	50
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	50	50	50	50		50	50	50
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	50	50	50		50	50	50

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS800H Micrologic 5.0					NS800H Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KVA-80 800 A					KSA800 800 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**60**					**60**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**	**NSX400N** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX630N**	**NSX100N** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KSA	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	70	70	70	35		70	70	70
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	70	70	70	70		70	70	70
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	60	60	60	60		50	50	50

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NS800L Micrologic 5.0				NS800L Micrologic 5.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA800 800 A				KSA800 800 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**150**				**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N/H** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N/H**	**NSX250N/H**	**NSX400N/H** Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX100N** 40 A	TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 63 A	 100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 400 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	150	150	150	150	150	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van Stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	150	150	150	150	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	50	70	150	150	50	50	50

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 500 en 630 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX630N Micrologic 2.0/5.0/6.0**			**NSX630H Micrologic 2.0/5.0/6.0**			**NSX630L Micrologic 2.0/5.0/6.0**		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 500 en 630 A			KSA 500 en 630 A			KSA 500 en 630 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**45**			**70**			**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NXS250N**	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N**	**NSX250N**
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 250 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het Stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	45	45	45	70	70	70	70	70	70

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX630N Micrologic 2.0/5.0/6.0**			**NSX630H Micrologic 2.0/5.0/6.0**			**NSX630L Micrologic 2.0/5.0/6.0**		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 500 en 630 A			KSA 500 en 630 A			KSA 500 en 630 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**45**			**70**			**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0			**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0			**NSX100N/H** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0		
Stroomafwaarts railkokersysteem	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogens-schakelaar (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	45	45	45	50	50	50	50	50	50

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 400 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX400N Micrologic 2.0/5.0/6.0		NSX400H Micrologic 2.0/5.0/6.0		NSX400L Micrologic 2.0/5.0/6.0	
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 400 A		KSA 400 A		KSA 400 A	
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**45**		**70**		**150**	
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX160N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 100 A	KSA 160 A	KSA 100 A	KSA 160 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	45	45	70	70	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	45	45	70	70	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	45	45	70	70	70	70

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX400N Micrologic 2.0/5.0/6.0			NSX400H Micrologic 2.0/5.0/6.0			NSX400L Micrologic 2.0/5.0/6.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 400 A			KSA 400 A			KSA 400 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**45**			**70**			**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A	**NSX100N/H** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	45	45	45	70	70	70	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	45	45	45	50	50	50	50	50	50

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 250 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX250N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	NSX250H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	NSX250L TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 250 A	KSA 250 A	KSA 250 A
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**	**70**	**150**
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0	**NSX100H** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts railkokersysteem	KSA-10 100 A	KSA-10 100 A	KSA-10 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	36	36	36
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	36	70	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	36	70	70

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX250N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0			NSX250H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0			NSX250L TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0		
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 250 A			KSA 250 A			KSA 250 A		
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**			**70**			**150**		
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**NSX100F** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A	**NSX100N** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A	**NSX100N/H** TMD/Micrologic 2.0/5.0/6.0 40 A	63 A	100 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A	KN 40 A	KN 63 A	KN 100 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	36	36	36	70	70	70	150	150	150
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	36	36	36	50	50	50	70	50	50

Tabellen voor coördinatie tussen vermogensschakelaar en Canalis-railkokersysteem

Versterkte selectiviteit en filiatie

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 250 A (cont.)

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX250N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	NSX250H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 250 A	KSA 250 A
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**	**70**
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**iC60N** 25/40	**iC60H** 25/40
Stroomafwaarts railkokersysteem	KBA/KBB 25-40 A	KBA/KBB 25-40 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	25	30
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	25	30
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	25	30

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX250N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0		NSX250H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 250 A		KSA 250 A	
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**		**70**	
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**iC60N** 40 A	**iC60N** 63 A	**iC60H** 40 A	**iC60H** 63 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KN 40 A	KN 63 A	KN 40 A	KN 63 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	25	25	30	30
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	25	25	30	30
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	25	25	30	30

Nominale stroom van het stroomopwaartse railkokersysteem: 160 A

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX160N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	NSX160H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 160 A	KSA 160 A
Beveiligingsniveau van het Stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**	**70**
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**iC60N** 25/40	**iC60H** 25/40
Stroomafwaarts railkokersysteem	KBA/KBB 25-40 A	KBA/KBB 25/40 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschak. (kA)	25	40
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	25	40
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	25	40

Stroomopwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	NSX160N TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0		NSX160H TDM/Micrologic 2.0/5.0/6.0	
Stroomopwaarts railkokersysteem	KSA 160 A		KSA 160 A	
Beveiligingsniveau van het stroomopwaarts railkokersysteem (kA)	**36**		**70**	
Stroomafwaartse vermogensschakelaar Beveiliging	**iC60N** 40 A	**iC60N** 63 A	**iC60H** 40 A	**iC60H** 63 A
Stroomafwaarts railkokersysteem	KN 40 A	KN 63 A	KN 40 A	KN 63 A
Selectiviteitslimiet tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars (kA)	25	25	30	30
Versterkt onderbrekingsvermogen van stroomafwaartse vermogensschakelaar (kA)	25	25	30	30
Versterkt beveiligingsniveau van het stroomafwaarts railkokersysteem (kA)	25	25	30	30

Beveiliging van motorkringen met vermogensschakelaar

Coördinatie vermogensschakelaar/contactor 156
Gebruik van vermogensschakelaar/contactor 161

Coördinatie type 2

220/240 V 165
380/415 V 168
440 V 173
500/525 V 178
690 V 179

Coördinatie type 1

Directe lijnstart 181
Ster-driehoekstart 186

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

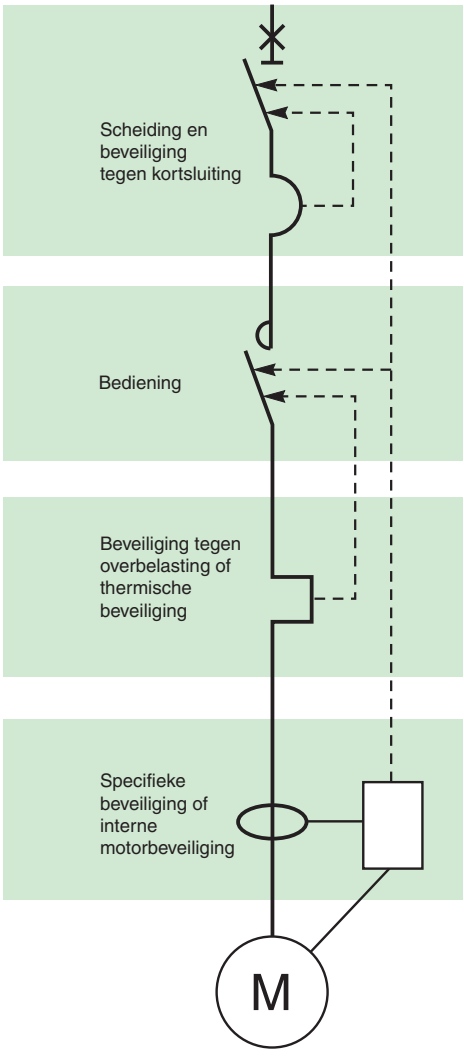
Beveiliging van motorkringen met zekeringen 189

Coördinatie type 2

380/415 V 195
440 V 197
500 V 199
525/550 V 201
660/690 V 203

Beveiliging van motorkringen
Coördinatie vermogensschakelaar/ contactor

Een kring die een motor van voeding voorziet, kan één, twee, drie of vier schakel- of besturingsapparaten bevatten, die één of meerdere functies uitvoeren.
Wanneer meerdere apparaten gebruikt worden, moeten ze gecoördineerd worden om optimale werking van de motor te garanderen.
Bij de beveiliging van een motorkring moet rekening gehouden worden met een aantal parameters:
- de toepassing (type aangedreven machine, bedieningsveiligheid, startfrequentie, enz.)
- het niveau van bedrijfscontinuïteit vereist door de belasting of de toepassing
- de toepasselijke normen voor het voorkomen van letsels en beschadiging van goederen. De benodigde elektrische functies zijn van zeer uiteenlopende aard:
- beveiliging (motorspecifiek voor overbelasting)
- besturing (meestal bij hoge vastheidsniveaus)
- isolatie.



Beveiligingsfuncties

Afzonderingsfuncties:
- Een motorkring afzonderen vóór het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden.

Kortsluitbeveiliging:
De startmotor en kabels beveiligen tegen sterke overstromen (> 10 In).

Bediening:
De motor starten/stoppen, en indien van toepassing:
- geleidelijke versnelling
- snelheidsregeling.

Overbelastingsbeveiliging:
De startmotor en kabels beveiligen tegen kleine overstromen (< 10 In).

Bijkomende specifieke beveiliging:
- begrenzende storingsbeveiliging (terwijl de motor draait)
- preventieve storingsbeveiliging (bewaking van motorisolatie met motor uit).

Overbelasting (I < 10 In)
Overbelasting kan veroorzaakt worden door:
- een elektrisch probleem, bv. op het hoofdnet (verlies van een fase, spanning buiten tolerantiegrenzen, enz.)
- een mechanisch probleem, bv. een te hoog koppel wegens een abnormaal hoge vraag van het proces of motorschade (trillende lagers, enz.)

Een verder gevolg van deze twee oorzaken is een te lange startfase.

Impedante kortsluiting (10 < I < 50 In)
Beschadiging van de isolatie van de motorwikkelingen is de voornaamste oorzaak.

Kortsluiting (I > 50 In)
Dit type storing komt relatief weinig voor. Een mogelijke oorzaak is een aansluitfout tijdens onderhoud.

Overbelastingsbeveiliging
Thermische relais bieden beveiliging tegen dit type storing. Ze kunnen:
- geïntegreerd worden in het kortsluitbeveiligingsapparaat
- afzonderlijk geplaatst worden.

Kortsluitbeveiliging
Een vermogensschakelaar staat in voor dit type beveiliging.

Beveiliging tegen isolatiefouten
Dit type beveiliging kan geleverd worden door:
- een differentieel (RCD, Residual Current Device)
- een permanente isolatiecontrole (Vigilohm).

Beveiliging van motorkringen
Coördinatie vermogensschakelaars - contactor



Pictogrammen goedkeuringen landen

(Basisfuncties)



MA beveiligingsschakelaars:
beveiliging tegen kortsluitingen en scheiding

Contactoren:
besturing

Thermisch relais:
beveiliging tegen overbelastingen

CEI 60947-4-1

Types coördinatie

De IEC 60947.4 norm legt tests vast op verschillende intensiteitsniveaus, met als doel de apparatuur onder extreme omstandigheden te testen. Volgens de toestand van de onderdelen na testen, bepaalt de norm 2 types coördinatie.

■ Type 1 :

Slijtage van de contactor en het relais wordt aanvaard onder 2 voorwaarden:

□ geen risico voor de operator,

□ er mogen geen andere elementen dan de contactor en het relais beschadigd zijn.

■ Type 2 :

Alleen soldering van de contacten van de contactor of van de starter is aanvaardbaar, als ze gemakkelijk gescheiden kunnen worden:

□ na coördinatietests type 2 zijn de functies van de beveiligingsapparaten en de besturingen operationeel.

Welke moet u kiezen?

De keuze van het type coördinatie is afhankelijk van de parameters van de installatie. Deze keuze moet gemaakt worden zodat de nodige functies voor de gebruiker, met een optimale kostprijs van de installatie, worden verkregen.

■ Type 1 :

□ gekwalificeerde onderhoudsservice,

□ beperkte omvang en kostprijs van de apparaten,

□ bedrijfscontinuïteit niet vereist of gegarandeerd door vervanging van de defecte lade van de motor.

■ Type 2 :

□ bedrijfscontinuïteit noodzakelijk,

□ beperkte onderhoudsservice,

□ specificaties voor type 2.

De verschillende klassen van de thermische relais: de klasse van het thermische relais moet aangepast zijn aan de aanlooptijd van de motor.

Klassen	Uitschakeltijd bij 7,2 Ir (s)
10 /10 A	2 tot 10
20	6 tot 20

Coördinatie type 1

■ Starten: normaal (Klasse 10).

■ Onderbrekingsvermogen: gelijk aan het onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaar alleen.

■ Temperatuur: 40 °C.

Beveiliging van motorkringen
Coördinatie vermogensschakelaar/ contactor

De verschillende teststromen

Teststromen "Ic", "r" en "Iq"
Voor conformiteit met coördinatie van type 2 schrijft de norm drie foutstroomtests voor om te controleren of de schakel- en besturingsapparaten correct werken bij overbelasting en kortsluiting.

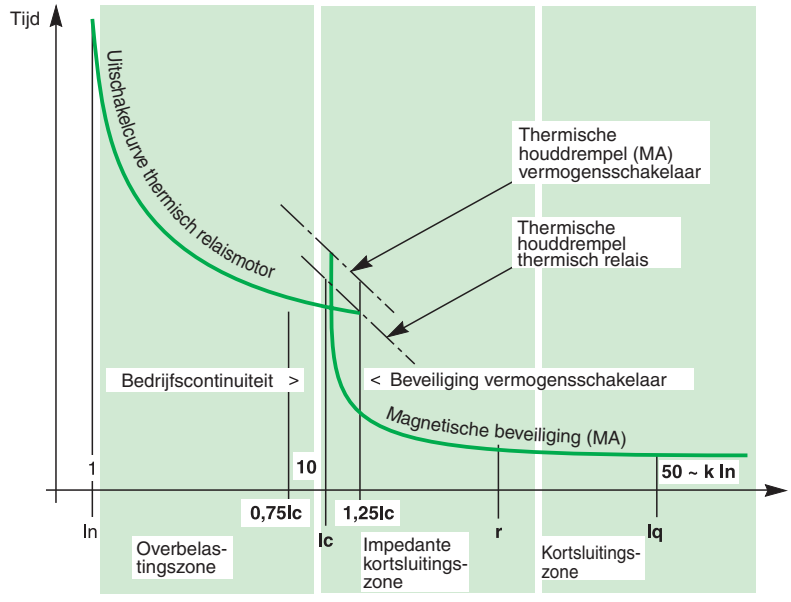
Stroom "Ic" (overbelasting I < 10 In)
Het thermische relais biedt beveiliging tegen dit type storing tot aan de Ic-waarde (in functie van Im of Isd) zoals opgegeven door de fabrikant.
IEC-norm 60947-4-1 schrijft twee tests voor om de coördinatie tussen het thermische relais en het kortsluitbeveiligingsapparaat te controleren:
- bij 0,75 Ic mag uitsluitend het thermische relais reageren
- bij 1,25 Ic mag uitsluitend het kortsluitbeveiligingsapparaat reageren.

Na de tests bij 0,75 en 1,25 Ic moeten de tripkarakteristieken van het thermische relais ongewijzigd zijn. Dit betekent dat coördinatie van type 2 de bedrijfscontinuïteit verhoogt. De contactor kan automatisch gesloten worden na het opheffen van de storing.

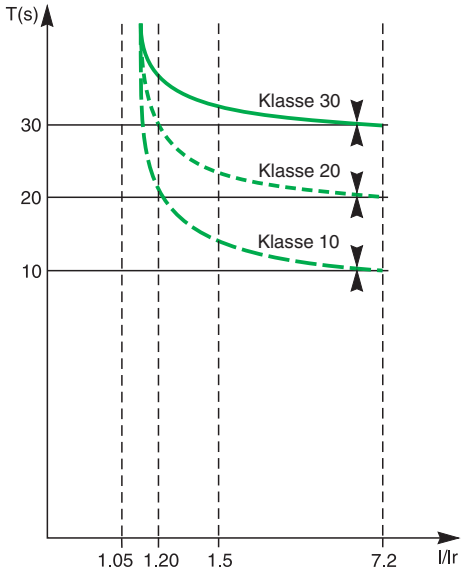
Stroom "r"
(Impedante kortsluiting 10 < I < 50 In)
De belangrijkste oorzaak van dit type storing is beschadiging van de isolatie. IEC-norm 60947-4-1 definieert een middelgrote kortsluitstroom “r”. Deze teststroom wordt gebruikt om te controleren of het beveiligingsapparaat wel degelijk tegen impedante kortsluitingen beveiligt.
Na de test moeten de oorspronkelijke karakteristieken van de contactor en het thermische relais ongewijzigd zijn.
De vermogensschakelaar moet trippen in ⩽ 10 ms bij een foutstroom van ⩾ 15 In.

Bedrijfsstroom Ie (AC3) van de motor (in A)	Stroom "r" (kA)
Ie ⩽ 16	1
16 < Ie ⩽ 63	3
63 < Ie ⩽ 125	5
125 < Ie ⩽ 315	10
315 < Ie < 630	18

Stroom "Iq"
(kortsluiting I > 50 In)
Dit type storing komt relatief weinig voor. Een mogelijke oorzaak is een aansluitfout tijdens onderhoud.
Kortsluitbeveiliging wordt geleverd door apparaten die snel openen.
IEC-norm 60947-4-1 definieert stroom “Iq” als meestal ⩾ 50 kA.
Stroom “Iq” wordt gebruikt om de coördinatie van de schakel- en besturingsapparaten in een motorvoedingskring te controleren.
Alle gecoördineerde schakel- en besturingsapparaten moeten volledig operationeel zijn na deze test onder extreme omstandigheden.



Beveiliging van motorkringen
Coördinatie vermogensschakelaar/ contactor



Tripcategorie van een thermisch relais.

Tripcategorie van een thermisch relais

Er zijn vier tripcategorieën van thermische relais: 10 A, 10, 20 en 30 (maximale triptijd bij 7,2 Ir).
Categorie 10 en 10 A worden het meest gebruikt. Categorie 20 en 30 zijn voorbehouden voor motoren in lastige startsituaties.
Aan de hand van het diagram en de tabel hiernaast kan een thermisch relais gekozen worden dat geschikt is voor de starttijd van de motor.

Categorie	1,05 Ir	1,2 Ir	1,5 Ir	7,2 Ir
10 A	t > 2 h	t < 2 h	t < 2 min.	2 ⩽ t ⩽ 10 s
10	t > 2 h	t < 2 h	t < 4 min.	4 ⩽ t ⩽ 10 s
20	t > 2 h	t < 2 h	t < 8 min.	6 ⩽ t ⩽ 20 s
30	t > 2 h	t < 2 h	t < 12 min.	9 ⩽ t ⩽ 30 s

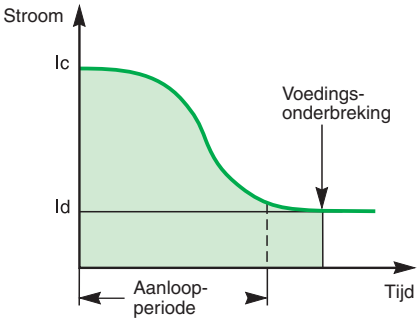
Beveiliging van motorkringen
Coördinatie vermogensschakelaar/ contactor

De vier gebruikscategorieën van contactoren (AC1 tot AC4)

De gebruikscategorie bepaalt de werkingsfrequentie en levensduur van een contactor. De categorie is afhankelijk van het type verbruiker. Als de verbruiker een motor is, hangt de categorie tevens af van de onderhoudscategorie.

Belangrijkste karakteristieken van de geregelde elektrische kringen en toepassingen

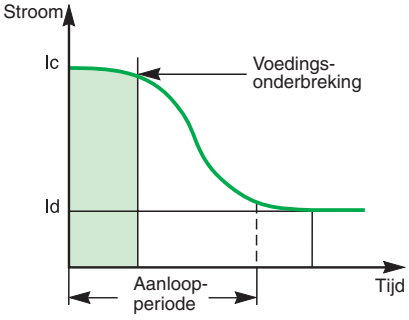
Categorie	Type verbruiker	Gebruik van contactor	Typische toepassingen
AC1	niet-inductief (cos φ 0.8)	bekrachtiging	verwarming, verdeling
AC2	sleepringmotoren (cos φ 0.65)	start uitschakeling tijdens draaien regeneratieremmen nivellering	draadtrekmachines
AC3	kooiankermotoren (cos φ 0,45 bij Ie ⩽ 100A) (cos φ 0,35 bij Ie > 100A)	Start Motoronderbreking	compressoren, liften, pompen mengpompen, roltrappen, ventilatoren, transportbanden, airconditioning
AC4	kooiankermotoren (cos φ 0,45 bij Ie ⩽ 100A) (cos φ 0,35 bij Ie > 100A)	start uitschakeling tijdens draaien regeneratieremmen tegenstroomremmen nivellering	drukmachines, draad



Gebruikscategorie AC3. De contactor onderbreekt de nominale stroom van de motor.

Gebruikscategorie AC3

Deze categorie geldt voor asynchrone kooiankermotoren die worden uitgeschakeld tijdens het draaien. Dit is de meest voorkomende situatie (85% van alle gevallen).
Het besturingsapparaat voert de startstroom aan en onderbreekt de nominale stroom bij een spanning gelijk aan ongeveer 1/6e van de nominale waarde.
De stroomonderbreking wordt probleemloos uitgevoerd.



Gebruikscategorie AC4. De contactor moet in staat zijn om startstroom id te onderbreken.

Gebruikscategorie AC4

Deze categorie geldt voor asynchrone kooianker- of sleepringmotoren die kunnen werken in omstandigheden met regeneratieremmen of nivelleringsremmen (spanningsschommeling).
Het besturingsapparaat voert de startstroom aan en is in staat om de startstroom te onderbreken bij een spanning die gelijk kan zijn aan de netspanning.
Dergelijke moeilijke omstandigheden vereisen overdimensionering van de besturings- en beveiligingsapparaten ten opzichte van categorie AC2.

Beveiliging van motorkringen
Gebruik van vermogensschakelaar/ contactor

Startklasse en thermische relais

De gegevens in de tabellen uit het hoofdstuk "Installatieaanbevelingen", gelden voor “normale” motorstarttijden.
De overeenkomstige thermische relais zijn van klasse 10 of 10 A (triptijd < 10 s).
■ voor motoren met lange starttijden moeten de thermische relais van klasse 10 of 10 A vervangen worden door thermische relais van klasse 20, zoals aangegeven in de overeenkomsttabel hiernaast (voor coördinatie van type 1 en 2)
■ lange starttijden die een relais van klasse 20 vereisen:
□ pas een deklasseringscoëfficiënt (K = 0,8) toe op vermogensschakelaar en contactor
Voorbeeld: NS100H MA 100 voor maximum 80 A. LC1F115 voor maximum 92 A.
■ **deze tabellen kunnen ook gebruikt worden voor standaard thermische beveiliging via stroomtrafo's.**
De vereiste thermische relais zijn:
□ LRD 05 (0,63 tot 1 A) voor klasse 10
□ LR2-D1505 (0,63 tot 1 A) voor klasse 20 met klemmenblok LA7-D1064.
De nominale stroomtrafowaarden moeten 5 VA per fase bedragen. De overige karakteristieken zijn hetzelfde als hieronder beschreven.
■ coördinatietabellen met multifunctioneel beveiligingsrelais LTM R
□ er zijn drie typen van multifunctionele relais (zie de overeenkomstige catalogus voor gedetailleerde karakteristieken) beschikbaar. Ze kunnen aangesloten worden:
- rechtstreeks op de voedingslijn van de motor
- op de secundaire wikkeling van de stroomtrafo.

Relais		Aansluiting Rechtstreeks	Via stroomtransfo
LTM R08	0,4 tot 8 A	■	
LTM R27	1,35 tot 527 A	■	
LTM R100	5 tot 100 A	■	
LTM R08	> 100 A		■

Elk kaliber is voorzien van een communicatiebus hetzij: Modbus, CANopen, Device Net, Profibus DP of Ethernet TCP/IP.

□ de stroomtrafo's hebben de volgende karakteristieken (gedefinieerd door IEC 44-1/44-3):



Beveiliging van motorkringen
Gebruik van vermogensschakelaar/ contactor

Aanvangsstromen en beveiligingsinstellingen:
■ zoals uit de bovenstaande tabel blijkt, kunnen aanvangsstromen zeer grote waarden hebben. Als ze hun bovengrens benaderen, kunnen ze op de kortsluitbeveiligings laten trippen (ontijdig trippen).
■ Vermogensschakelaars van Schneider Electric zijn zo ontworpen dat ze een optimale kortsluitbeveiliging van motorstarters bieden (coördinatie van type 2 met thermisch relais en contactor).
■ combinaties van vermogensschakelaars van Schneider Electric, en contactoren en thermische relais van Schneider Electric zijn zo ontworpen dat ze het starten mogelijk maken van motoren die grote aanvangsstromen genereren (tot 19 In motor, piekwaarde).
■ als kortsluitbeveiligingsapparaten trippen bij het starten met een combinatie uit de coördinatietabellen, betekent dit dat:
□ mogelijk de grenzen van bepaalde apparaten bereikt zijn
□ het gebruik van de motorstarter onder omstandigheden met coördinatie van type 2 op de betreffende motor kan leiden tot voortijdige slijtage van één van de onderdelen van de combinatie.

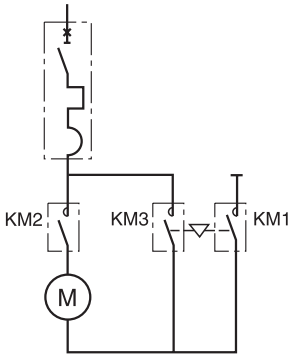
Als een dergelijk probleem optreedt, moeten de nominale waarden van de motorstarter en de gekoppelde beveiligingsapparaten herbekeken worden.

Gebruik van de coördinatietabellen voor vermogens-schakelaar en contactoren van Schneider Electric:
■ **gewone motor:**
De starteronderdelen kunnen rechtstreeks op basis van de coördinatietabellen geselecteerd worden, ongeacht de waarden van startstroom (Id van 5,8 tot 8,6 In) en aanvangsstroom.
■ **hoogefficiënte motoren met Id ⩽ 7,5 In:**
De starteronderdelen kunnen rechtstreeks op basis van de coördinatietabellen geselecteerd worden, ongeacht de waarden van startstroom en aanvangsstroom.
■ **hoogefficiënte motoren met Id > 7,5 In:**
Als Schneider Electric-vermogensschakelaars gebruikt worden voor motorstromen in de buurt van hun nominale stroom, zijn ze zo ingesteld dat ze minimale kortsluitbeveiliging bieden bij **19 In motor (A piek).**
Er zijn twee mogelijkheden:
■ de aanvangsstartstroom is gekend (opgegeven door motorfabrikant) en bedraagt minder dan **19 In motor (A piek).**
In dat geval kunnen de starteronderdelen rechtstreeks op basis van de coördinatietabellen geselecteerd worden, ongeacht de waarde van de startstroom (bij Id > 7,5 In).
Voorbeeld: voor een driefasenmotor van 110 kW 380/415 V moeten de volgende onderdelen geselecteerd worden: NSX250-MA 220/LC1-F225/LR9-F5371.
■ de aanvangsstartstroom is niet gekend **of groter dan 19 In motor (A piek).**
In dat geval moet de waarde die in de coördinatietabellen voor het motorvermogen vermeld staat, met 20% verhoogd worden om optimale start- en coördinatieomstandigheden te garanderen.
Voorbeeld: voor een driefasenmotor van 110 kW 380/415 V gelden de onderdelen voor een motorvermogen van 110 + 20% = 132 kW:
NSX400 Micrologic 4.3M/LC1-F265/LR9-F5371

Omkeerrichting en coördinatie
De starteronderdelen kunnen geselecteerd worden op basis van de tabellen voor direct lijnstarten. Vervang contactor LC1 door LC2.

Ster-driehoekstart en coördinatie
■ de onderdelen moeten gedimensioneerd worden in overeenstemming met de stroom in de motorwikkelingen
■ de montagelocaties en verbindingen van de diverse onderdelen van ster-driehoekstarters moeten gekozen worden in overeenstemming met het vereiste type coördinatie en de geïnstalleerde beveiligingsapparaten.

Beveiliging van motorkringen
Gebruik van vermogensschakelaar/ contactor



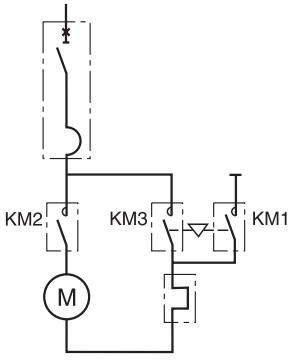
Oplossing met thermisch-magnetische motorvermogensschakelaar.

Ster-driehoekstart en coördinatie van type 1

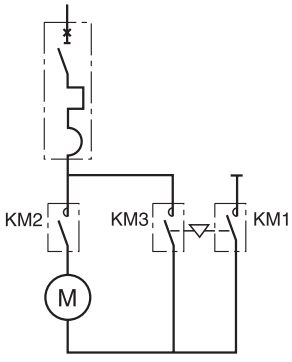
De contactoren KM2 en KM3 zijn gedimensioneerd voor de lijnstroom gedeeld door $\sqrt{3}$. KM1 kan gedimensioneerd worden voor de lijnstroom gedeeld door 3, maar om redenen van homogeniteit wordt hij vaak gekozen met identieke waarde als de contactoren KM2 en KM3.

De starteronderdelen worden geselecteerd uit de speciale tabellen voor ster-driehoekstarters met coördinatie van type 1.
Voorbeeld: we nemen de volgende situatie:
- motor van 45 kW bij 380 V
- ster-driehoekstart
- afzonderlijk thermisch relais
- kortsluitstroom van 20 kA aan de starter
- coördinatie van type 1.

De starteronderdelen worden geselecteerd uit de tabel op pag. 183:
- vermogensschakelaar: NSX100N-MA 100
- contactor: LC3-D50
- thermisch relais: LR-D3357.



Oplossing met magnetische motorvermogensschakelaar.

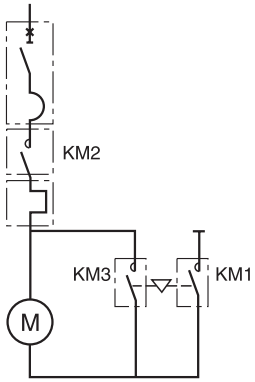


Oplossing met thermisch-magnetische motorvermogensschakelaar.

Ster-driehoekstart en coördinatie van type 2

De contactoren KM1, KM2 en KM3 zijn gedimensioneerd voor de lijnstroom.
De starteronderdelen worden geselecteerd uit de tabellen voor direct lijnstarten met coördinatie van type 2.
Voorbeeld: we nemen de volgende situatie:
- motor van 55 kW bij 415 V
- ster-driehoekstart
- thermische beveiliging in de vermogensschakelaar geïntegreerd voor kortsluitbeveiliging
- kortsluitstroom van 45 kA aan de starter
- coördinatie van type 2.

De starteronderdelen worden geselecteerd uit de tabel op pag. 167:
- vermogensschakelaar: NSX160H met Micrologic 6.2
- starter: LC1-F115.



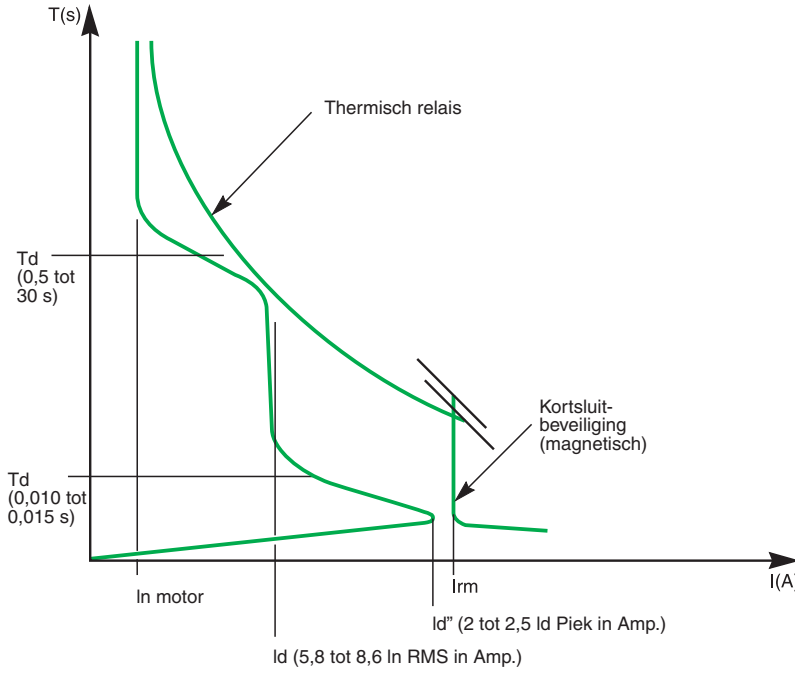
Oplossing met magnetische motorvermogensschakelaar.

Beveiliging van motorkringen
Gebruik van vermogensschakelaar/ contactor

Aanvangsfenomenen met betrekking tot directe lijnstart van asynchrone motoren

Aanvangsfenomenen treden op bij het starten van kooiankermotoren:
Een kooiankermotoren trekt een grote inschakelstroom tijdens het starten. Deze stroom is afhankelijk van de gecombineerde invloed van twee parameters:
- de hoge inductantie van de koperen statorwikkeling
- de magnetisering van de ijzeren kern van de stator.

In van motor: stroom door de motor getrokken bij volledige nominale belasting (in A rms)
Id: stroom door de motor getrokken tijdens het starten (in A rms)
Id": aanvangsstroom door de motor opgewekt wanneer hij wordt bekrachtigd. Dit uiterst kort aanvangsfenomeen wordt uitgedrukt als k x Id x r2 (in A piek).
td: starttijd van motor, van 0,5 tot 30 seconden, afhankelijk van de toepassing.
td": duur van de aanvangsstroom, van 0,010 tot 0,015 seconden wanneer de motor wordt bekrachtigd.
Irm: magnetische instelling van de vermogensschakelaars.



Typische boven- en ondergrenzen voor deze aanvangsstromen:
Deze waarden, die niet door normen worden gedefinieerd, zijn tevens afhankelijk van het gebruikte type motortechnologie:
- gewone motoren Id" = 2 tot 2,1 Id (in A piek)
- hoogefficiënte motoren Id" = 2,2 tot 2,5 Id (in A piek).
- variatie van Id" in functie van Id:

Type motor	Id (in A rms)	Id" (in A piek)
Gewone motor	5.8 tot 8.6 In motor	Id" = 2 Id = 11.5 In (A piek) à Id" = 2.1 Id = 18 In (A piek)
Hoogrendement motor	5.8 tot 8.6 In motor	Id" = 2.2 Id = 12.5 In (A piek) à Id" = 2.5 Id = 21.5 In (A piek)

Voorbeeld: bij bekrachtiging wekt een hoogrendement motor met een Id van 7,5 In een aanvangsstroom op met een waarde tussen (afhankelijk van de karakteristieken van de motor):
- *minimum = 16,5 In (in A piek)*
- *maximum = 18,8 In (in A piek).*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 220/240 V



Vermogensschakelaar met electronische beveiliging

Contactor

Vermogensschakelaars, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 220/240 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250 Micrologic 2.2M/6.2M	85 kA	90 kA	100 kA	120 kA	150 kA
NSX400/630 Micrologic 2.3M/6.3M	85 kA	90 kA	100 kA	120 kA	150 kA
NS800L/NS1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150 kA

Start	**IEC-norm 60947-4-1**		
Micrologic	2.2M/2.3M	6.2M/6.3M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren				**Vermogensschakelaars**				**Contactoren**
P (kW)	**I (A) 220 V**	**I (A) 240 V**	**Ie max (A)**	**Type**	**Tripeenheid**	**Irth (A)**	**Irm (A)**	**Type**
3	12	11	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
4	15	14	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
5.5	21	19	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
6.3	24	22	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
7.5	28	25	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
10	36	33	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
11	39	36	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
15	52	48	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D80
18.5	63	59	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D80
22	75	70	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D115 of LC1-F115
30	100	95	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D115 of LC1-F115
37	125	115	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13 Irth	LC1-D150 of LC1-F150
45	150	140	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13 Irth	LC1-D150 of LC1-F150
55	180	170	185	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13 Irth	LC1-F185
				NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F185
75	250	235	265	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F265
90	300	280	320	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F330
110	360	330	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F400
132	430	400	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F500
150	460	450	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F500
160	520	480	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
200	630	580	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
220	700	640	700	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
250	800	730	800	NS1000L	Micrologic 5.0	400/1000	10000	LC1-F800

Opmerking: *wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 220/240 V



Vermogens-
schakelaar met magnetische
beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties: U = 220/240 V			
Vermogensschakelaars	**N**	**H**	**L**
NS80-MA	-	100 kA	-
Start [2]: normaal		LRD klasse 10 A	

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren [1]	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 220 V	I (A) 240 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A) [2]
0.09	0.7	0.6	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D09	LRD-05	0,63/1
0.12	0.9	0.8	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D09	LRD-05	0,63/1
0.18	1.2	1.1	1.6	NS80H-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0.25	1.5	1.4	2.5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0.37	2	1.8	2.5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0.55	2.8	2.6	4	NS80H-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
0.75	3.5	3.2	4	NS80H-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
1.1	5	4.5	6	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
1.5	6.5	6	8	NS80H-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
2.2	9	8	10	NS80H-MA	12,5	138	LC1-D40	LRD-33 14	7/10
3	12	11	12.5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
4	15	14	18	NS80H-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
5.5	21	19	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
6.3	24	22	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
7.5	28	25	32	NS80H-MA	50	450	LC1-D40	LRD-33 53	23/32
10	36	33	40	NS80H-MA	50	550	LC1-D50	LRD-33 55	30/40
11	39	36	50	NS80H-MA	50	650	LC1-D50	LRD-33 57	37/50
15	52	48	65	NS80H-MA	80	880	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
18.5	63	59	65	NS80H-MA	80	880	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
22	75	70	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LRD-33 63	63/80

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(2) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 220/240 V



Vermogensschakelaar met magnetische en elektronische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars NSX100-630 / NS800-1000, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties: U = 220/240 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	85 kA	90 kA	100 kA	120 kA	150 kA
NSX400/630 Micrologic 1.3M	85 kA	90 kA	100 kA	120 kA	150 kA
NS800L/NS1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150 kA
Start (2): normaal	LRD klasse 10 A, LR9 klasse 10				

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren (1)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 220 V	I (A) 240 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A) (2)
0,18	1,2	1,1	1,6	NSX100-MA	2,5	23,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,25	1,5	1,4	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,37	2	1,8	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,55	2,8	2,6	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
0,75	3,5	3,2	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
1,1	5	4,5	6	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
1,5	6,5	6	8	NSX100-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
2,2	9	8	10	NSX100-MA	12,5	138	LC1-D40	LRD-33 14	7/10
3	12	11	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
4	15	14	18	NSX100-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
5,5	21	19	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
6,3	24	22	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
7,5	28	25	32	NSX100-MA	50	450	LC1-D80	LRD-33 53	23/32
10	36	33	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
11	39	36	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
15	52	48	63	NSX100-MA	100	700	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
18,5	63	59	63	NSX100-MA	100	900	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
22	75	70	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
30	100	95	100	NSX100-MA	100	1300	LC1-D115 LC1-F115	LRD-53 67 LR9-F53 67	60/100
37	125	115	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
45	150	140	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
55	180	170	185 220	NSX250-MA NSX400-MA	220 320	2420 2880	LC1-F185 LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
75	250	235	265	NSX400-MA	320	3500	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
90	300	270	320	NSX400-MA	320	4160	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
110	360	330	400	NSX630-MA	500	5700	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
132	430	400	500	NSX630-MA	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
150	460	450	500	NSX630-MA	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
160	520	480	630	NS800L Micrologic 5.0- LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
200	630	580	630	NS800L Micrologic 5.0-LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
220	700	640	700	NS800L Micrologic 5.0-LR off	800	9600	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000
250	800	730	800	NS1000L Micrologic 5.0-LR off	1000	10000	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(2) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V



Vermogensschakelaar met electronische beveiliging

Contactor

Vermogensschakelaars NSX100-630 / NS800-1000, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 380/415 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250 Micrologic 2.2M/6.2M	36 kA	50 kA	70 kA	100 kA	150 kA
NSX400/630 Micrologic 2.3M/6.3M	36 kA	50 kA	70 kA	100 kA	150 kA
NS800L/NS1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150 kA

Start	IEC-norm 60947-4-1		
Micrologic	2.2M/2.3M	6.2M/6.3M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren				Vermogensschakelaars				Contactoren (1)
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie max (A)	Type	Tripeenheid	Irth(A)	Irm(A) (2)	Type
7,5	16	14	20	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
10	21	19	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
11	23	21	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13 Irth	LC1-D80
15	30	28	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
18,5	37	35	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
22	44	40	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13 Irth	LC1-D80
30	60	55	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D80
37	72	66	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D80
45	85	80	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13 Irth	LC1-D115 of LC1-F115
55	105	100	115	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13 Irth	LC1-D115 of LC1-F115
75	138	135	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13 Irth	LC1-D150 of LC1-F150
90	170	165	185	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13 Irth	LC1-F185
			225	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F225
110	205	200	220	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13 Irth	LC1-F225
				NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F225
132	250	240	265	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F265
160	300	280	320	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13 Irth	LC1-F330
200	370	340	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F400
220	408	385	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F500
250	460	425	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13 Irth	LC1-F500
			630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
300	565	500	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
335	620	560	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
375	670	620	710	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
400	710	660	710	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
450	800	750	800	NS1000L	Micrologic 5.0	400/1000	10000	LC1-F800

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(2) Ii voor Micrologic 5.0-controle eenheid.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V



Vermogens-schakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA, contactoren en thermisch relais Schneider Electric

Prestaties: U = 380/415 V			
Vermogensschakelaars	**N**	**H**	**L**
NS80-MA	-	70 kA	-
Start (2): normaal		LRD klasse 10 A	

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren (1)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (2)
0,18	0,7	0,6	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D09	LRD-05	0,63/1
0,25	0,9	0,8	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D09	LRD-05	0,63/1
0,37	1,2	1,1	1,6	NS80H-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,55	1,6	1,5	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,75	2	1,8	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	2,8	2,6	4	NS80H-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
1,5	3,7	3,4	4	NS80H-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
2,2	5,3	4,8	6	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
3	7	6,5	8	NS80H-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
4	9	8,2	10	NS80H-MA	12,5	138	LC1-D40	LRD-33 14	7/10
5,5	12	11	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
7,5	16	14	16	NS80H-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
10	21	19	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
11	23	21	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
15	30	28	32	NS80H-MA	50	450	LC1-D40	LRD-33 53	23/32
18,5	37	34	40	NS80H-MA	50	550	LC1-D50	LRD-33 55	30/40
22	43	40	50	NS80H-MA	50	650	LC1-D50	LRD-33 57	37/50
30	59	55	63	NS80H-MA	80	880	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
37	72	66	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LRD-33 63	63/80

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(2) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V



Vermogensschakelaar met beveiliging tegen kortsluiting

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630/NS800-1000, contactoren en thermisch relais Schneider Electric

Prestaties: U = 380/415 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	36 kA	50 kA	70 kA	100 kA	150 kA
NSX400/630 Micrologic 1.3M	36 kA	50 kA	70 kA	100 kA	150 kA
NS800L/NS1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150 kA
Start (2): normal	LRD klasse 10 A, andere klasses 10				

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren (1)	Thermische relais	
P (kW)	**I (A) 380 V**	**I (A) 415 V**	**Ie max (A)**	**Type**	**Kaliber (A)**	**Irm (A) (3)**	**Type**	**Type**	**Irth (2)**
0,37	1,2	1,1	1,6	NSX100-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,55	1,6	1,5	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,75	2	1,8	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	2,8	2,6	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
1,5	3,7	3,4	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
2,2	5,3	4,8	6	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
3	7	6,5	8	NSX100-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
4	9	8,2	10	NSX100-MA	12,5	138	LC1-D40	LRD-33 14	7 /10
5,5	12	11	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
7,5	16	14	18	NSX100-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
10	21	19	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
11	23	21	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
15	30	28	32	NSX100-MA	50	450	LC1-D80	LRD-33 53	23/32
18,5	37	34	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
22	43	40	50	NSX100-MA	50	650	LC1-D80	LRD-33 57	37/50
30	59	55	63	NSX100-MA	100	900	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
37	72	66	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
45	85	80	100	NSX100-MA	100	1300	LC1-D115 LC1-F115	LR9-D53 67 LR9-F53 67	60/100
55	105	100	115	NSX160-MA	150	1500	LC1-D115 LC1-F115	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
75	140	135	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
90	170	160	185	NSX250-MA	220	2420	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
110	210	200	220	NSX250-MA NSX400 Micrologic 1.3M	220 320	2860 2880	LC1-F225 LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
132	250	230	265	NSX400 Micrologic 1.3M	320	3500	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
160	300	270	320	NSX400 Micrologic 1.3M	320	4160	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
200	380	361	400	NSX630 Micrologic 1.3M	500	5700	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
220	420	380	500	NSX630 Micrologic 1.3M	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
250	460	430	500 630	NSX630 Micrologic 1.3M NS800L Micrologic 5.0 - LR off	500 800	6500 8000	LC1-F500 LC1-F630	LR9-F73 79 LR9-F73 81	300/500 380/630
300	565	500	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
335	620	560	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
375	670	620	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000
400	710	660	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000
450	800	750	800	NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	1000	10000	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(2) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.
(3) Ii voor Micrologic 5.0 controle eenheid.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais multifunctioneel (rechtstreeks of op stroomtransfos > 100 A)

Vermogensschakelaars NS80H-MA, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties: U = 380/415 V

Vermogensschakelaars	N	H	L
NS80H-MA	-	70 kA	-

Start (1): regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A)
0,18	0,7	0,6	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D40	LTM R08	0,2/1
0,25	0,9	0,8	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D40	LTM R08	0,2/1
0,37	1,2	1,1	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
0,55	1,6	1,5	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
0,75	2	1,8	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
1,1	2,8	2,6	5	NS80H-MA	6,3	70	LC1-D40	LTM R08	1/5
1,5	3,7	3,4	5	NS80H-MA	6,3	70	LC1-D40	LTM R08	1/5
2,2	5,3	4,8	6,3	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	5/25
3	7	6,5	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LTM R27	5/25
4	9	8,2	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LTM R27	5/25
5,5	12	11	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LTM R27	5/25
7,5	16	14	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
10	21	19	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
11	23	21	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
15	30	28	50	NS80H-MA	50	650	LC1-D80	LTM R100	op TC
18,5	37	34	50	NS80H-MA	50	650	LC1-D80	LTM R100	op TC
22	43	40	50	NS80H-MA	50	650	LC1-D80	LTM R100	op TC
30	59	55	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LTM R100	op TC
37	72	66	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LTM R100	op TC

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.

(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V



Vermogensschakelaar met beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars NSX100-630 / NS800-1000, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties: U = 380/415 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	36	50	70	100	150
NSX400/630 Micrologic 1.3 M	36	50	70	100	150
NS800/1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150

Start (1): normaal, LRD: klasse 10 A, LR: klasse 10.

Motoren				Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A) (3)	Type	Type	Irth (A) (1)
0,37	1,2	1,1	1,6	NSX100-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,55	1,6	1,5	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,75	2	1,8	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	2,8	2,6	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
1,5	3,7	3,4	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
2,2	5,3	4,8	6	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
3	7	6,5	8	NSX100-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
4	9	8,2	10	NSX100-MA	12,5	138	LC1-D40	LRD-33 14	7 /10
5,5	12	11	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
7,5	16	14	18	NSX100-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
10	21	19	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
11	23	21	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
15	30	28	32	NSX100-MA	50	450	LC1-D80	LRD-33 53	23/32
18,5	37	34	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
22	43	40	50	NSX100-MA	50	650	LC1-D80	LRD-33 57	37/50
30	59	55	63	NSX100-MA	100	900	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
37	72	66	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
45	85	80	100	NSX100-MA	100	1300	LC1-D115 LC1-F115	LR9-D53 67 LR9-F53 67	60/100
55	105	100	115	NSX160-MA	150	1500	LC1-D115 LC1-F115	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
75	140	135	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
90	170	160	185	NSX250-MA	220	2420	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
110	210	200	220	NSX250-MA NSX400-Micrologic 1.3 M	220 320	2860 2880	LC1-F225 LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
132	250	230	265	NSX400-Micrologic 1.3 M	320	3500	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
160	300	270	320	NSX400-Micrologic 1.3 M	320	4160	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
200	380	361	400	NSX630-Micrologic 1.3 M	500	5700	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
220	420	380	500	NSX630-Micrologic 1.3 M	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
250	460	430	500 630	NSX630-Micrologic 1.3 M NS800L Micrologic 5.0 - LR off	500 800	6500 8000	LC1-F500 LC1-F630	LR9-F73 79 LR9-F73 81	300/500 380/630
300	565	500	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
335	620	560	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
375	670	620	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F800	TC800/5 + LRD-10	630/1000
400	710	660	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F800	TC800/5 + LRD-10	630/1000
450	800	750	800	NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	1000	10000	LC1-F800	TC800/5 + LRD-10	630/1000
375	670	620	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F800	LTM R	Op TC
400	710	660	710	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F800	LTM R	Op TC
450	800	750	800	NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	1000	10000	LC1-F800	LTM R	Op TC

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.

(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(3) Ii voor Micrologic 5.0-controle eenheid.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V



Vermogensschakelaar met elektronische beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting

Contactor

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800-1000, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 440 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250 Micrologic 2.2 M/6.2 M	35 kA	50 kA	65 kA	90 kA	150 kA
NSX400/630 Micrologic 2.3 M/6.3 M	30 kA	42 kA	65 kA	90 kA	150 kA
NS800/1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	150 kA

Start	**IEC-norm 60947-4-1**		
Micrologic	2.2 M/2.3 M	6.2 M/6.3 M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren			**Vermogensschakelaars**				**Contactoren** [2]
P (kW)	**I (A) 440 V**	**Ie max (A)**	**Type**	**Déclencheurs**	**Irth (A)**	**Irm (A)** [3]	**Type**
7,5	13,7	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
10	19	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	15/25	13Irth	LC1-D80
11	20	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	15/25	13Irth	LC1-D80
15	26,5	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
18,5	33	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
22	39	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
30	51	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D80
37	64	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D80
45	76	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D80
55	90	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D115 of LC1-F115
75	125	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-D150 of LC1-F150
90	146	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-D150 of LC1-F150
110	178	185	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F185
			NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F185
132	215	220	NSX250	Micrologic 2.3 of 6.3	131/220	13Irth	LC1-F225
			NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F225
160	256	265	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F265
200	320	320	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F330
220	353	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F400
250	400	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F400
300	460	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F500
335	540	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
375	575	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8000	LC1-F630
400	611	720	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
450	720	720	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
500	800	800	NS1000L	Micrologic 5.0	400/1000	10000	LC1-F800

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(3) Ii voor Micrologic 5.0-controle eenheid.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties (1): U = 440 V			
Vermogensschakelaars	**N**	**H**	**L**
NS80H-MA	-	65 kA	-
Start (3): normal		LRD Klasse 10 A	

Motoren			Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A) (3)
0,25	0,7	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D09	LRD-05	0,63/1
0,37	1	1,6	NS80H-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,55	1,4	1,6	NS80H-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,75	1,7	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	2,4	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,5	3,1	4	NS80H-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
2,2	4,5	6	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
3	5,8	6	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
4	8	8	NS80H-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
5,5	10,5	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
7,5	13,7	16	NS80H-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
10	19	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
11	20	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
15	26,5	32	NS80H-MA	50	450	LC1-D40	LRD-33 53	23/32
18,5	33	40	NS80H-MA	50	550	LC1-D50	LRD-33 55	30/40
22	39	40	NS80H-MA	50	550	LC1-D50	LRD-33 55	30/40
30	52	63	NS80H-MA	80	880	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
37	63	63	NS80H-MA	80	880	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
45	76	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LRD-33 63	63/80

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(3) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V



Vermogensschakelaar met beveiliging tegen kortsluiting

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800-1000, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties (1): U = 440 V				
Vermogensschakelaars	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	50 kA	65 kA	90 kA	130 kA
NSX400/630 Micrologic 1.3 M	42 kA	65 kA	90 kA	130 kA
NS800/1000L Micrologic 5.0	-	-	-	130 kA
Start (4): normal	LRD klasse 10 A, LR9 klasse 10.			

Motoren			Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A) (3)	Type	Type	Irth (A) (4)
0,37	1	1,6	NSX100-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,55	1,4	1,6	NSX100-MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,75	1,7	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	2,4	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,5	3,1	4	NSX100-MA	6,3	57	LC1-D32	LRD-08	2,5/4
2,2	4,5	6	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
3	5,8	6	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D32	LRD-10	4/6
4	8	8	NSX100-MA	12,5	113	LC1-D40	LRD-33 12	5,5/8
5,5	10,5	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D40	LRD-33 16	9/13
7,5	13,7	18	NSX100-MA	25	250	LC1-D40	LRD-33 21	12/18
10	19	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
11	20	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D40	LRD-33 22	17/25
15	26,5	32	NSX100-MA	50	450	LC1-D80	LRD-33 53	23/32
18,5	33	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
22	39	40	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LRD-33 55	30/40
30	52	63	NSX100-MA	100	900	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
37	63	63	NSX100-MA	100	900	LC1-D80	LRD-33 59	48/65
45	76	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
55	90	100	NSX100-MA	100	1300	LC1-D115 LC1-F115	LR9-D53 67 LR9-F53 67	60/100
75	125	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
90	140	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
110	178	185	NSX250-MA	220	2420	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
132	210	220 265	NSX250-MA NSX400 Micrologic 1.3M	220 320	2860 3500	LC1-F225 LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
160	256	265	NSX400 Micrologic 1.3M	320	3500	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
200	310	320	NSX400 Micrologic 1.3M	320	4160	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
220	353	400	NSX630 Micrologic 1.3M	500	5500	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
250	400	500	NSX630 Micrologic 1.3M	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
300	460	500 630	NSX630 Micrologic 1.3M NS800L Micrologic 5.0 - LR off	500 800	6500 8000	LC1-F500 LC1-F630	LR9-F73 79 LR9-F73 81	300/500 380/630
335	540	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
375	575	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
400	611	720	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000
450	720	720	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000
500	800	800	NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	1000	10000	LC1-F780	TC800/5 + LRD-10	630/1000

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

(3) Ii voor Micrologic 5.0-controle eenheid.

(4) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais multifunctioneel

Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties (1): U = 440 V			
Vermogensschakelaars	**N**	**H**	**L**
NS80H-MA	-	65 kA	-

Start (3): Regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren			Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A) (3)
0,25	0,7	1	NS80H-MA	1,5	13,5	LC1-D40	LTM R08	0,2/1
0,37	1	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
0,55	1,4	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
0,75	1,7	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
1,1	2,4	2,5	NS80H-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	1/5
1,5	3,1	4	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	1/5
2,2	4,5	5	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	1/5
3	5,8	6,3	NS80H-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	5/25
4	8	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LTM R27	5/25
5,5	10,5	12,5	NS80H-MA	12,5	163	LC1-D40	LTM R27	5/25
7,5	13,7	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
10	19	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
11	20	25	NS80H-MA	25	325	LC1-D40	LTM R27	5/25
15	26,5	50	NS80H-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	op TC
18,5	33	50	NS80H-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	op TC
22	39	50	NS80H-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	op TC
30	52	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LTM R100	op TC
37	63	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LTM R100	op TC
45	76	80	NS80H-MA	80	1040	LC1-D80	LTM R100	op TC

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(3) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V



Vermogensschakelaar met beveiliging tegen kortsluiting

Contactor

Thermisch relais multifunctioneel rechtstreeks of op stroomtranfos > 100 A)

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800-1000, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Prestaties [2]: U = 440 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	35 kA	50 kA	65 kA	90 kA	130 kA
NSX400/630-MA	30 kA	42 kA	65 kA	90 kA	130 kA
NS800/1000L Micrologic 5.0	-	-	-	-	130 kA
Start [1]: normal	LRD klasse 10 A, LR9 klasse 10.				

Motoren			Vermogensschakelaars			Contactoren [3]	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A) [4]	Type	Type	Irth (A) [1]
0,37	1	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
0,55	1,4	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
0,75	1,7	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
1,1	2,4	2,5	NSX100-MA	2,5	32,5	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
1,5	3,1	6,3	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
2,2	4,5	6,3	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
3	5,8	6,3	NSX100-MA	6,3	82	LC1-D40	LTM R08	0,4/8
4	8	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D80	LTM R27	1,35/27
5,5	10,5	12,5	NSX100-MA	12,5	163	LC1-D80	LTM R27	1,35/27
7,5	13,7	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D80	LTM R27	1,35/27
10	19	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D80	LTM R27	1,35/27
11	20	25	NSX100-MA	25	325	LC1-D80	LTM R27	1,35/27
15	26,5	50	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	5/100
18,5	33	50	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	5/100
22	39	50	NSX100-MA	50	550	LC1-D80	LTM R100	5/100
30	52	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LTM R100	5/100
37	63	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LTM R100	5/100
45	76	80	NSX100-MA	100	1100	LC1-D80	LTM R100	5/100
55	90	100	NSX100-MA	100	1300	LC1-D115	LTM R100	5/100
						LC1-F115		
75	125	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150	LTM R08	Op TC
						LC1-F150		Op TC
90	140	150	NSX160-MA	150	1950	LC1-D150	LTM R08	Op TC
						LC1-F150		Op TC
110	178	185	NSX250-MA	220	2420	LC1-F185	LTM R08	Op TC
132	210	220	NSX250-MA	220	2860	LC1-F225	LTM R08	Op TC
		265	NSX400-MA	320	3500	LC1-F265		Op TC
160	256	265	NSX400-MA	320	3500	LC1-F265	LTM R08	Op TC
200	310	320	NSX400-MA	320	4000	LC1-F330	LTM R08	Op TC
220	353	400	NSX630-MA	500	5500	LC1-F400	LTM R08	Op TC
250	400	500	NSX630-MA	500	6500	LC1-F500	LTM R08	Op TC
300	460	500	NSX630-MA	500	6500	LC1-F500	LTM R08	Op TC
335	540	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LTM R08	Op TC
375	575	630	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	8000	LC1-F630	LTM R08	Op TC
400	611	720	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	LTM R08	Op TC
450	720	720	NS800L Micrologic 5.0 - LR off	800	9600	LC1-F780	LTM R08	Op TC
500	800	800	NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	1000	10000	LC1-F780	LTM R08	Op TC

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.
(2) Geschikt voor 480 V NEMA.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 500/525 V



Vermogensschakelaar met elektronische beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting

Contactor

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800-1000, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 500/525 V					
Vermogensschakelaars	**F**	**N**	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250 Micrologic 2.2M/6.2M	25/22 kA	36/35 kA	50/35 kA	65/40 kA	70/50 kA
NSX160/250 Micrologic 2.2M/6.2M	30/22 kA	36/35 kA	50/35 kA	65/40 kA	70/50 kA
NSX400/630 Micrologic 2.3M/6.3M	25/22 kA	30/22 kA	50/35 kA	65/40 kA	70/50 kA
NS800L Micrologic 5.0	-	-	-	-	100 kA

Start	**IEC-norm 60947-4-1**		
Micrologic	2.2M/2.3M	6.2M/6.3M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren				**Vermogensschakelaars**				**Contactoren** [1]
P (kW)	**I (A) 500 V**	**I (A) 525 V**	**Ie max (A)**	**Type**	**Déclencheurs**	**Irth (A)**	**Irm (A)**	**Type**
10	15	15	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
11	18,4	18,4	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
15	23	23	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
18,5	28,5	28,5	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
22	33	33	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
30	45	45	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
37	55	55	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D80
45	65	65	80	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D80
55	75	75	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-D115 of LC1-F115
75	105	105	115	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-D115 of LC1-F115
90	130	130	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-D150 of LC1-F150
110	155	155	185	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F185
				NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F185
132	185	185	220	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F265
				NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F265
160	220	220	265	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F265
200	280	280	320	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F400
220	310	310	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F500
250	360	360	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F500
315	445	445	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F500
			630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	7200	LC1-F630
335	460	460	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8800	LC1-F630
355	500	500	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8800	LC1-F630
375	530	530	630	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	8800	LC1-F630
400	570	570	710	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800
450	630	630	710	NS800L	Micrologic 5.0	320/800	9600	LC1-F800

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 690 V



Vermogensschakelaar met elektronische beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting

Contactor

Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 690 V			
Vermogensschakelaars	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250 Micrologic 2.2M/6.2M	10 kA	15 kA	20 kA
NSX400/630 Micrologic 2.3M/6.3M	10 kA	15 kA	20 kA
NS800 Micrologic 5.0	-	-	-

Start	IEC-norm 60947-4-1		
Micrologic	2.2M/2.3M	6.2M/6.3M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren			Vermogensschakelaars				Contactoren (1)
P (kW)	I (A) 690 V	Ie max (A)	Type	Tripeenheid/t.e.	Irth (A)	Irm (A)	Type
10	11,5	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
15	17	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
18,5	20,2	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
22	24,2	25	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	12/25	13Irth	LC1-D80
30	33	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
37	40	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
45	47	50	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	13Irth	LC1-D80
55	58	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-F115
75	76	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-F115
		115	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-F265
90	94	100	NSX100	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	13Irth	LC1-F265
		115	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-F265
110	113	115	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-F265
132	135	150	NSX160	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	13Irth	LC1-F265
160	165	185	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F265
200	203	225	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F330
220	224	225	NSX250	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	13Irth	LC1-F330
250	253	265	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F400
315	315	320	NSX400	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	13Irth	LC1-F630
355	355	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F630
400	400	400	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F630
500	500	500	NSX630	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	13Irth	LC1-F630
560	560	630	NS800L	Micrologic 5.0	800	8800	LC1-F630
630	630	630	NS800L	Micrologic 5.0	800	8800	LC1-F630

(1) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 690 V



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars NSX100-630 / NS800, contactoren Schneider Electric

Prestaties: U = 690 V			
Vermogensschakelaars	**H**	**S**	**L**
NSX100/160/250-MA	10 kA	15 kA	20 kA
NSX400/630 Micrologic 1.3M	10 kA	15 kA	20 kA
NS800L Micrologic 5.0	-	-	-
Start (1): normal	LRD klasse 10 A, LR9 klasse 10.		

Motoren			Vermogensschakelaars			Contactoren (2)	Thermische relais	
P (kW)	I (A) 690 V	Ie max (A)	Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth (A)
0,75	1,2	1,6	NSX100 MA	2,5	22,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
1	1,5	2	NSX100 MA	2,5	27,5	LC1-D09	LRD-06	1,25/2
1,5	2	2,5	NSX100 MA	2,5	32,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
2,2	2,8	4	NSX100 MA	6,3	57	LC1-D40	LRD-33 08	2,5/4
3	3,8	4	NSX100 MA	6,3	57	LC1-D40	LRD-33 08	2,5/4
4	4,9	6	NSX100 MA	6,3	82	LC1-D40	LRD-33 10	4/6
5,5	6,6	8	NSX100 MA	12,5	113	LC1-D80	LRD-33 12	5,5/8
7,5	8,9	10	NSX100 MA	12,5	138	LC1-D80	LRD-33 14	7/10
10	11,5	13	NSX100 MA	25	175	LC1-D80	LRD-33 16	9/13
15	17	18	NSX100 MA	25	250	LC1-D80	LRD-33 21	12/18
18,5	20,2	25	NSX100 MA	25	325	LC1-D80	LRD-33 22	17/25
22	24,2	25	NSX100 MA	25	325	LC1-D80	LRD-33 22	17/25
25	27,5	32	NSX100 MA	50	350	LC1-D80	LRD-33 53	23/32
30	33	40	NSX100 MA	50	650	LC1-D80	LRD-33 55	30/50
37	40	50	NSX100 MA	50	650	LC1-D80	LRD-33 57	30/50
45	47	50	NSX100 MA	50	650	LC1-D80	LRD-33 57	30/50
55	58	80	NSX100 MA	100	1100	LC1-F115	LR9-F53 63	48/80
75	76	80	NSX100 MA	100	1100	LC1-F115	LS9-F53 63	48/80
90	94	100	NSX160 MA	150	1350	LC1-F115	LR9-F53 67	60/100
110	113	150	NSX160 MA	150	1950	LC1-F150	LR9-F53 69	90/150
132	135	150	NSX160 MA	150	1950	LC1-F150	LR9-F53 69	90/150
160	165	185	NSX250 MA	220	2420	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
200	203	220	NSX250 MA	220	2860	LC1-F225	LR9-F53 71	132/220
220	224	265	NSX400 Micrologic 1.3M	320	3520	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
250	253	265	NSX400 Micrologic 1.3M	320	3520	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
315	315	330	NSX400 Micrologic 1.3M	320	6900	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
355	355	330	NSX630 Micrologic 1.3M	500	5500	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
400	400	400	NSX630 Micrologic 1.3M	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
500	500	500	NSX630 Micrologic 1.3M	500	6500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
560	560	630	NS800L	630	8190	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
630	630	630	NS800L	Micrologic 5.0 - LR off	8800	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Acti 9 iC60/NG125, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Directe lijnstart

Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

Motor								Vermogensschakelaar			Contactor	Thermisch relais	
220 tot 230 V		380 tot 400 V		415 V		440 V(1)		Type	Kaliber (A)	Irm (A)	Type	Type	Irth
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)						
-	-	0,37	1,2	0,37	1,1	0,37	1	**iC60LMA-NG125LMA**	1,6	20	**LC1-D09**	**LRD-06**	1 tot 1,6
-	-	0,55	1,6	0,55	1,5	0,55	1,4	**iC60LMA-NG125LMA**	1,6	20	**LC1-D09**	**LRD-06**	1,25 tot 2
0,37	2	0,75	2	0,75	1,8	0,75	1,7	**iC60LMA-NG125LMA**	2,5	30	**LC1-D09**	**LRD-07**	1,6 tot 2,5
-	-	-	-	1,1	2,6	-	-	**iC60LMA-NG125LMA**	4	50	**LC1-D09**	**LRD-08**	2,5 tot 4
0,55	2,8	1,1	2,8	1,5	3,4	1,5	3,1	**iC60LMA-NG125LMA**	4	50	**LC1-D09**	**LRD-08**	2,5 tot 4
11	5	2,2	5,3	2,2	4,8	2,2	4,5	**iC60LMA-NG125LMA**	6,3	75	**LC1-D09**	**LRD-10**	4 tot 6
1,5	6,5	3	7	3	6,5	3	5,8	**iC60LMA-NG125LMA**	10	120	**LC1-D09**	**LRD-12**	5,5 tot 8
2,2	9	4	9	4	8,2	4	7,9	**iC60LMA-NG125LMA**	10	120	**LC1-D09**	**LRD-14**	7 tot 10
-	-	5,5	12	5,5	11	-	-	**iC60LMA-NG125LMA**	12,5	150	**LC1-D12**	**LRD-16**	9 tot 13
4	15	7,5	16	7,5	14	7,5	13,7	**iC60LMA-NG125LMA**	16	190	**LC1-D18**	**LRD-21**	12 tot 18
-	-	-	-	9	17	9	16,9	**iC60LMA-NG125LMA**	25	300	**LC1-D18**	**LRD-21**	12 tot 18
5,5	20	11	23	11	21	11	20,1	**iC60LMA-NG125LMA**	25	300	**LC1-D25**	**LRD-22**	16 tot 24
7,5	28	15	30	15	28	15	26,5	**iC60LMA-NG125LMA**	40	480	**LC1-D32**	**LRD-32**	23 tot 32
-	-	18,5	37	-	-	-	-	**iC60LMA-NG125LMA**	40	480	**LC1-D40A**	**LRD-340**	30 tot 40
11	39	-	-	22	40	22	39	**iC60LMA-NG125LMA**	40	480	**LC1-D40A**	**LRD-350**	37 tot 50
-	-	22	43	25	47	-	-	**NG125LMA**	63	750	**LC1-D40A**	**LRD-350**	37 tot 50
15	52	-	-	-	-	30	51,5	**NG125LMA**	63	750	**LC1-D50A**	**LRD-365**	48 tot 65

(1) 480 V Nema.

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaar met magnetische beveiliging

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Directe lijnstart

Omkeerrichting

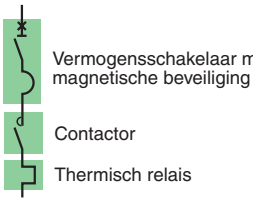
Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

Start (1): normaal LR2 klasse 10 A, LR9 klasse 10.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (2)		500/525 V		660/690 V		Vermogens-schakelaars		Contactoren (3)	Thermische relais	
P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	Type	Kaliber	Type	Type	Irth (1)
(kW)	(A)	(kW)	(A)	(kW)	(A)	(kW)	(A)	(kW)	(A)	(kW)	(A)		(A)			(A)
		0,37	1,2	**0,37**	1,1	**0,37**	1	**0,55**	1,2	**0,75**	1,2	NS80H-MA	2,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
		0,55	1,6	**0,55**	1,5	**0,55**	1,4	**0,75**	1,5	**1**	1,5	NS80H-MA	2,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,37	1,8	**0,75**	3	**0,75**	1,8	**0,75**	1,7					NS80H-MA	2,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
						1,1	2,4	**1,1**	2	**1,5**	2	NS80H-MA	2,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,55	2,8	**1,1**	2,8	**1,1**	2,5			**1,5**	2,6	**2,2**	2,8	NS80H-MA	6,3	LC1-D09	LRD-08	2,5/4
		1,5	3,7	**1,5**	3,5	**1,5**	3,1			**3**	3,8	NS80H-MA	6,3	LC1-D09	LRD-08	2,5/4
1,1	4,4	**2,2**	5	**2,2**	4,8	**2,2**	4,5	**3**	5	**4**	4,9	NS80H-MA	6,3	LC1-D09	LRD-10	4/6
1,5	6,1	**3**	6,6	**3**	6,5	**3**	5,8	**4**	6,5	**5,5**	6,6	NS80H-MA	12,5	LC1-D09	LRD-12	5,5/8
2,2	8,7	**4**	8,5	**4**	8,2	**4**	7,9	**5,5**	9			NS80H-MA	12,5	LC1-D09	LRD-14	7/10
										7,5	8,9	NS80H-MA	12,5	LC1-D12	LRD-14	7/10
3	11,5	**5,5**	11,5	**5,5**	11	**5,5**	10,4	**7,5**	12			NS80H-MA	12,5	LC1-D12	LRD-16	9/13
4	14,5	**7,5**	15,5	**7,5**	14	**7,5**	13,7	**9**	14			NS80H-MA	25	LC1-D18	LRD-21	12/18
				9	17	**9**	16,9	**10**	15			NS80H-MA	25	LC1-D18	LRD-21	12/18
										10	11,5	NS80H-MA	25	LC1-D18	LRD-16	9/13
5,5	20	**11**	22	**11**	21	**11**	20,1	**11**	18,4			NS80H-MA	25	LC1-D25	LRD-22	16/24
										15	17	NS80H-MA	25	LC1-D25	LRD-21	12/18
										18,5	21,3	NS80H-MA	50	LC1-D32	LRD-22	16/24
7,5	28	**15**	30	**15**	28	**15**	26,5	**18,5**	28,5			NS80H-MA	50	LC1-D32	LRD-32	23/32
								22	33	**30**	34,6	NS80H-MA	50	LC1-D40	LRD-33 55	30/40
11	39	**18,5**	37	**22**	40	**22**	39					NS80H-MA	50	LC1-D40	LRD-33 57	37/50
		22	44	**25**	47			**30**	45	**33**	39	NS80H-MA	50	LC1-D50	LRD-33 57	37/50
15	52					**30**	51,5					NS80H-MA	50	LC1-D50	LRD-33 59	48/65
										37	42	NS80H-MA	50	LC1-D65	LRD-33 57	37/50
18,5	64	**30**	59	**30**	55	**37**	64	**37**	55			NS80H-MA	80	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
				37	66							NS80H-MA	80	LC1-D65	LRD-33 61	55/70
										45	49	NS80H-MA	80	LC1-D80	LRD-33 57	37/50
22	75	**37**	72	**45**	80	**45**	76	**55**	80			NS80H-MA	80	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
										55	60	NS80H-MA	80	LC1-D115	LR9-D53 67	60/100
										75	80			LC1-F115	LR9-F53 63	48/80

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.
(2) Geschikt voor 480 V NEMA.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaars Compact NSX100, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Directe lijnstart

Omkeerrichting

Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

LRD: klasse 10, overige: klasse 10.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (2)		500/525 V		660/690 V		Vermogensschakelaars		Contact. (3)	Thermische relais	
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Kaliber (A)	Type	Type	Irth (1) (A)
		0,37	1,2	0,37	1,1	0,37	1	0,55	1,2	0,75	1,2	NSX100F/N/H/S/L-MA	2,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
		0,55	1,6	0,55	1,5	0,55	1,4	0,75	1,5	1	1,5	NSX100F/N/H/S/L-MA	2,5	LC1-D09	LRD-06	1/1,6
0,37	1,8	0,75	2	0,75	1,8	0,75	1,7					NSX100F/N/H/S/L-MA	2,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
						1,1	2,4	1,1	2	1,5	2	NSX100F/N/H/S/L-MA	2,5	LC1-D09	LRD-07	1,6/2,5
0,55	2,8	1,1	2,8	1,1	2,5			1,5	2,6	2,2	2,8	NSX100F/N/H/S/L-MA	6,3	LC1-D09	LRD-08	2,5/4
		1,5	3,7	1,5	3,5	1,5	3,1			3	3,8	NSX100F/N/H/S/L-MA	6,3	LC1-D09	LRD-08	2,5/4
1,1	4,4	2,2	5	2,2	4,8	2,2	4,5	3	5	4	4,9	NSX100F/N/H/S/L-MA	6,3	LC1-D09	LRD-10	4/6
1,5	6,1	3	6,6	3	6,5	3	5,8	4	6,5	5,5	6,6	NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC1-D09	LRD-33 12	5,5/8
2,2	8,7	4	8,5	4	8,2	4	7,9	5,5	9			NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC1-D09	LRD-33 14	7/10
										7,5	8,9	NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC1-D12	LRD-33 14	7/10
3	11,5	5,5	11,5	5,5	11	5,5	10,4	7,5	12			NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC1-D12	LRD-33 16	9/13
4	14,5	7,5	15,5	7,5	14	7,5	13,7	9	14			NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC1-D18	LRD-33 21	12/18
				9	17	9	16,9	10	15			NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC1-D18	LRD-33 21	12/18
										10	11,5	NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC1-D18	LRD-33 16	9/13
5,5	20	11	22	11	21	11	20,1	11	18,4			NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC1-D25	LRD-33 22	16/24
										15	17	NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC1-D25	LRD-33 21	12/18
										18,5	21,3	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D32	LRD-33 22	16/24
7,5	28	15	30	15	28	15	26,5	18,5	28,5			NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D32	LRD-33 32	23/32
								22	33	30	34,6	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D40	LRD-33 55	30/40
11	39	18,5	37	22	40	22	39					NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D40	LRD-33 57	37/50
		22	44	25	47			30	45	33	39	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D50	LRD-33 57	37/50
										37	42	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC1-D65	LRD-33 57	37/50
15	52	30	59	30	55	30	51,5					NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D65	LRD-33 59	48/65
18,5	64					37	64	37	55			NSX100F/N/H/S/L-MA				
										45	49	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D80	LRD-33 57	37/50
22	75	37	72	37	72	45	76	55	80			NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D80	LRD-33 63	63/80
				45	80							NSX100F/N/H/S/L-MA				
25	85	45	85									NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D95	LRD-33 65	80/104
										55	60	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D115	LR9-D53 63	48/80
30	100			55	100	55	96			75	80	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC1-D115	LR9-D53 67	60/100

(1) Bij installatie met een relais van klasse 30 moet een deKlassering van 20% worden toegepast op vermogensschakelaars.
(2) Geschikt voor 480 V NEMA.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaar met beveiliging tegen kortsluiting

Contactor

Thermisch relais

Vermogensschakelaars Compact NSX160-630 / NS800-1250, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Directe lijnstart

Omkeerrichting

Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

klasse 10.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (2)		500/525 V		660/690 V		Vermogensschakelaars		Contactoren (2)	Thermische relais (1)	
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Kaliber (A)	Type	Type	Irth (A)
37 **45**	125 150	**55** **75**	105 140	**75**	135	**75**	124	**75** **90**	110 130	**90** **110**	100 120	NSX160F/N/H/S/L MA	150	LC1-D150 LC1-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150 100/160
55	180	**90**	170	**90**	160	**90** **110**	156 180	**110**	156			NSX250F/N/H/S/L MA	220	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
		110	210	**110**	200	**132**	215					NSX250F/N/H/S/L MA	220	LC1-F225	LR9-F53 71	132/220
								132	190	**132** **160**	140 175	NSX250F/N/H/S/L MA	220	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
75	250	**132**	250	**132**	230	**160**	256	**160**	228			NSX400N/H/S/L Micrologic 1.3M	320	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
90	312	**160**	300	**160**	270			**200**	281	**200** **220**	220 240	NSX400N/H/S/L Micrologic 1.3M	320	LC1-F330	LR9-F73 75	200/330
110	360	**200**	380	**220**	380	**220**	360	**220**	310			NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
										250	270	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
		220	420			**250**	401			**335**	335	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
150	480	**250**	480	**250**	430			**315** **335**	445 460			NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
						300	480			**375** **450**	400 480	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
160	520	**300**	570	**300**	510	**335**	540	**355** **375** **400**	500 530 570			NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
200	630	**335**	630	**335**	580	**375**	590	**450**	630			NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
220	700	**375**	700	**375**	650	**400**	650					NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC1-F800	LR2-F83 83	500/800
		400	750	**400**	690	**450**	720					NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC1-F800 LC1-BL33	LR2-F83 83	500/800
										500 **560**	530 580	NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC1-BL33	LR2-F83 83	500/800
250	800	**450**	800	**450**	750			**500** **560**	700 760			NS1000N/H Micrologic 5.0 - LR off	1000	LC1-BM33	LR2-F83 83	500/800
		500	900	**500**	830	**500** **560**	800 900	**600**	830			NS1000N/H Micrologic 5.0 - LR off	1000	LC1-BM33	LR2-F83 85	630/1000
300	970	**560** **600**	1000 1100	**560** **600**	920 1000	**600** **670**	960 1080	**670** **750**	920 1020			NS1250N/H Micrologic 5.0 - LR off	1250	LC1-BP33	LR2-F83 85	630/1000

(1) Voor lange start (klasse 20): zie de overeenkomstentabel voor thermische relais.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaar met elektronische beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting

Contactor

Vermogensschakelaars Compact NSX160-630 / NS800-1250, thermische relais Schneider Electric

Directe lijnstart

Omkeerrichting

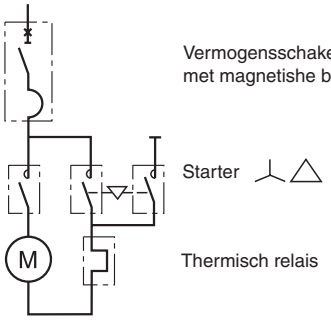
Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

Start	IEC-norm 60947-4-1		
Micrologic	2.2M/2.3M	6.2M/6.3M	5.0
Normaal (klasse)	5, 10	5, 10	10
Lang (klasse)	20	20, 30	20

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (1)		500/525 V		660/690 V		Vermogensschakelaars			Contactoren (2)
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Trip unit	Irth (A)	Type
7,5	28	15	30	15	28	15	26,5	19	28,5			NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	LC1-D32
11	39	19	37	22	40	22	39	22	33	30	34,6	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	LC1-D40
		22	44	25	47			30	45	33	39	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	25/50	LC1-D50
15	52	30	59	30	55	30	51,5			37	42	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	48/80	LC1-D65
19	64					37	64	37	55			NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	LC1-D65
22	75	37	72	37	72	45	76	55	80	45	49	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	48/80	LC1-D80
25	85	45	85									NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	LC1-D95
										55	60	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	LC1-D115 of LC1-F115
30	100			55	100	55	96			75	80	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	50/100	LC1-D115 of LC1-F115
37 45	125 150	55 75	105 140	75	135	75	124	75 90	110 130	90 110	100 120	NSX160F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	70/150	LC1-D150 of LC1-F150
55	180	90	170	90	160	90 110	156 180	110	156			NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	LC1-F185
		110	210	110	200	132	215					NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	LC1-F225
								132	190	132 160	140 175	NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2 of 6.2	100/220	LC1-F265
75	250	132	250	132	230	160	256	160	228			NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	LC1-F265
90	312	160	300	160	270			200	281	200 220	220 240	NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	160/320	LC1-F330
110	360	200	380	220	380	220	360	220	310	250	270	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	LC1-F400
		220	420			250	401	315	445	335	335	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	LC1-F500
150	480	250	480	250	430			335	460			NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	LC1-F500
						300	480	355 375	500 530	375 450	400 480	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 of 6.3	250/500	LC1-F630
160	520	300	570	300	510	335	540	400	570			NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC1-F630
200	630	335	630	335	580	375	590	450	630			NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC1-F630
220	700	375	700	375	650	400	650					NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC1-F800
		400	750	400	690	450	720					NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC1-F800 LC1-BL33
										500 560	530 580	NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC1-BL33
250	800	450	800	450	750			500 560	700 760			NS1000N/H	Micrologic 5.0	400/1000	LC1-BM33
		500	900	500	830	500 560	800 900	600	830			NS1000N/H	Micrologic 5.0	400/1000	LC1-BM33
300	970	560	1000	560	920	600	960	670	920			NS1250N/H	Micrologic 5.0	630/1250	LC1-BP33
		600	1100	600	1000	670	1080	750	1020			NS1250N/H	Micrologic 5.0	630/1250	LC1-BP33

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2.
***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA / NSX100, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Ster-driehoekstart

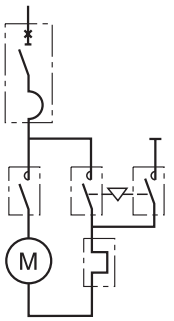
Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

Start: normaal.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (1)		Vermogensschakelaars		Contactoren	Thermische relais	
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Kaliber (A)	Type	Type	Irth (A)
0,55	2,8	1,5	3,7	1,5	3,5	1,5	3,1	NS80H-MA	6,3	LC3-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	4,4	2,2	5	2,2	4,8	2,2	4,5	NS80H-MA	6,3	LC3-D09	LRD-08	2,5/4
1,5	6,1	3	6,6	3	6,5	3	5,8	NS80H-MA	12,5	LC3-D09	LRD-08	2,5/4
2,2	8,7	4	8,5	4	8,2	4	7,9	NS80H-MA	12,5	LC3-D09	LRD-10	4/6
3	11,5	5,5	11,5	5,5	11	5,5	10,4	NS80H-MA	12,5	LC3-D09	LRD-12	5,5/8
4	14,5	7,5	15,5	7,5	14	7,5	13,7	NS80H-MA	25	LC3-D09	LRD-14	7/10
5,5	20			9	17	9	16,9	NS80H-MA	25	LC3-D12	LRD-16	9/13
		11	22	11	21	11	20,1	NS80H-MA	25	LC3-D12	LRD-16	9/13
7,5	28	15	30	15	28	15	26,5	NS80H-MA	50	LC3-D18	LRD-21	12/18
11	39	18,5	37	22	40	22	39	NS80H-MA	50	LC3-D18	LRD-22	17/25
		22	44	25	47			NS80H-MA	50	LC3-D32	LRD-32	23/32
15	52					30	51,5	NS80H-MA	80	LC3-D32	LRD-32	23/32
				30	55			NS80H-MA	80	LC3-D32	LRD-32	23/32
18,5	64	30	59	37	66	37	64	NS80H-MA	80	LC3-D40	LR2-D33 55	30/40
		37	72					NS80H-MA	80	LC3-D40	LR2-D33 57	37/50
22	75			45	80	45	76	NS80H-MA	80	LC3-D50	LR2-D33 57	37/50
0,55	2,8	1,5	3,7	1,5	3,5	1,5	3,1	NSX100F/N/H/S/L-MA	6,3	LC3-D09	LRD-07	1,6/2,5
1,1	4,4	2,2	5	2,2	4,8	2,2	4,5	NSX100F/N/H/S/L-MA	6,3	LC3-D09	LRD-08	2,5/4
1,5	6,1	3	6,6	3	6,5	3	5,8	NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC3-D09	LRD-08	2,5/4
2,2	8,7	4	8,5	4	8,2	4	7,9	NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC3-D09	LRD-10	4/6
3	11,5	5,5	11,5	5,5	11	5,5	10,4	NSX100F/N/H/S/L-MA	12,5	LC3-D09	LRD-12	5,5/8
4	14,5	7,5	15,5	7,5	14	7,5	13,7	NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC3-D09	LRD-14	7/10
5,5	20			9	17	9	16,9	NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC3-D12	LRD-16	9/13
		11	22	11	21	11	20,1	NSX100F/N/H/S/L-MA	25	LC3-D12	LRD-16	9/13
7,5	28	15	30	15	28	15	26,5	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC3-D18	LRD-21	12/18
11	39	18,5	37	22	40	22	39	NSX100F/N/H/S/L-MA	50	LC3-D18	LRD-22	17/25
		22	44	25	47			NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D32	LRD-32	23/32
15	52					30	51,5	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D32	LRD-32	23/32
				30	55			NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D32	LRD-32	23/32
18,5	64	30	59	37	66	37	64	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D40	LR2-D33 55	30/40
		37	72					NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D40	LR2-D33 57	37/50
22	75			45	80	45	76	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D50	LR2-D33 57	37/50
25	85	45	85					NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D50	LR2-D33 57	37/50
30	100			55	100	55	96	NSX100F/N/H/S/L-MA	100	LC3-D50	LR2-D33 59	48/65

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaars Compact NSX160-630 / NS800-1000, contactoren en thermische relais Schneider Electric

Ster-driehoekstart

Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

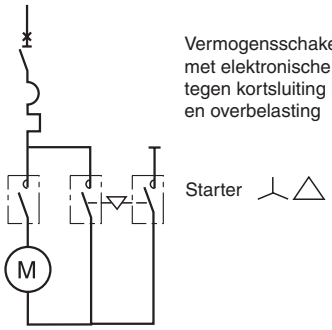
Start: normaal.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (1)		Vermogensschakelaars		Contactoren	Thermische relais	
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Kaliber (A)	Type	Type	Irth (A)
		55	105					NSX160F/N/H/S/L-MA	150	LC3-D80	LR2-D33 59	48/65
37	125	**75**	140	**75**	135	**75**	124	NSX160F/N/H/S/L-MA	150	LC3-D80	LR2-D33 63	63/80
45	150	**75**	140					NSX160F/N/H/S/L-MA	150	LC3-D115 LC3-F115	LR9-D53 67 LR9-F53 67	60/100
		90	170	**90**	160	**90**	156	NSX250F/N/H/S/L-MA	220	LC3-D115 LC3-F115	LR9-D53 67 LR9-F53 67	60/100
55	180					**110**	180	NSX250F/N/H/S/L-MA	220	LC3-D115 LC3-F115	LR9-D53 69 LR9-F53 67	90/150
		110	210	**110**	200			NSX250F/N/H/S/L-MA	220	LC3-D115 LC3-F115	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
						132	215	NSX250F/N/H/S/L-MA	220	LC3-D150 LC3-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
75	250	**132**	250	**132**	230			NSX400N/H/S/L Micrologic 1.3M	320	LC3-D150 LC3-F150	LR9-D53 69 LR9-F53 69	90/150
90	312	**160**	300	**160**	270	**160**	256	NSX400N/H/S/L Micrologic 1.3M	320	LC3-F185	LR9-F53 71	132/220
110	360	**200**	380	**220**	380	**220**	360	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC3-F265	LR9-F73 75	200/330
		220	420			**250**	401	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC3-F265	LR9-F73 75	200/330
150	480	**250**	480	**250**	430			NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC3-F330	LR9-F73 75	200/330
						300	480	NSX630N/H/S/L Micrologic 1.3M	500	LC3-F330	LR9-F73 75	200/330
160	520	**300**	570	**300**	510	**335**	540	NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC3-F400	LR9-F73 75	200/330
				335	580	**375**	590	NS800N/H-NS1000L Micrologic 5.0 - LR off	800 1000	LC3-F400	LR9-F73 79	300/500

(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

***Opmerking:** wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Coördinatie type 1 (IEC 60947-4-1)



Vermogensschakelaars Compact NSX100-630 / NS800-1000, contactoren Schneider Electric

Ster-driehoekstart

Uitschakelvermogen "Iq": gelijk aan het uitschakelvermogen van de vermogensschakelaar op zich.

Start: normaal.

Motoren 220/230 V		380 V		415 V		440 V (1)		Vermogensschakelaars			Contactoren
P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	P (kW)	I (A)	Type	Trip unit	Irth (A)	Type
7,5	28	**15**	30	**15**	28	**15**	26,5	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	25/50	LC3-D18
11	39	**18,5**	37	**22**	40	**22**	39	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	25/50	LC3-D18
		22	44	**25**	47			NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	25/50	LC3-D32
15	52					**30**	51,5	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D32
				30	55			NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D32
18,5	64	**30**	59	**37**	66	**37**	64	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D40
		37	72					NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D40
22	75			**45**	80	**45**	76	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D50
25	85	**45**	85					NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D50
30	100			**55**	100	**55**	96	NSX100F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	50/100	LC3-D50
		55	105					NSX160F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	70/150	LC3-D80
37	125	**75**	140	**75**	135	**75**	124	NSX160F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	70/150	LC3-D80
45	150	**75**	140					NSX160F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	70/150	LC3-D115 of LC3-F115
		90	170	**90**	160	**90**	156	NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	100/220	LC3-D115 of LC3-F115
55	180	**110**	210	**110**	200	**110**	180	NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	100/220	LC3-D115 of LC3-F115
						132	215	NSX250F/N/H/S/L	Micrologic 2.2M of 6.2E-M	100/220	LC3-D150 of LC3-F150
75	250	**132**	250	**132**	230			NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	160/320	LC3-D150 of LC3-F150
90	312	**160**	300	**160**	270	**160**	256	NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	160/320	LC3F-185
110	360	**200**	380	**220**	380	**220**	360	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	250/500	LC3-F265
		220	420			**250**	401	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	250/500	LC3-F265
150	480	**250**	480	**250**	430			NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	250/500	LC3-F330
						300	480	NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3M of 6.3E-M	250/500	LC3-F330
160	520	**300**	570	**300**	510	**335**	540	NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC3-F400
				335	580	**375**	590	NS800N/H NS1000L	Micrologic 5.0	320/800 400/1000	LC3-F400

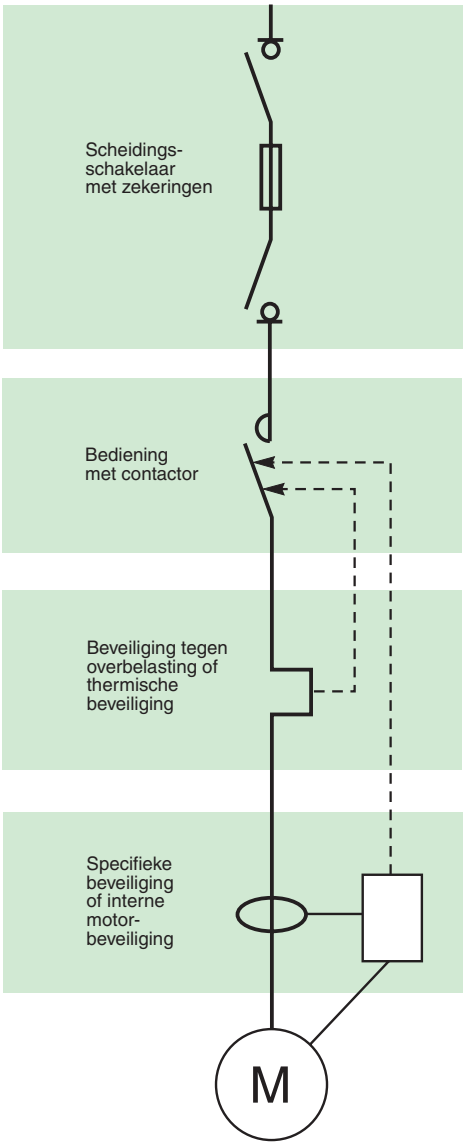
(1) Geschikt voor 480 V NEMA.

Opmerking: *wanneer meer dan één combinatie mogelijk is voor een nominale waarde, als de startstroom van de motor hoog of onbekend is, moet de hoogste combinatie toegepast worden.*

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

Voorbeeld:
Voor een INFp160 kunnen BS-smeltpatronen in het formaat A2, A3 of A4 gebruikt worden. Deze formaten komen overeen met de volgende nominale waarden:
- ■ formaat A2:
- □ 2 tot 32 A voor gG-smeltpatronen
- □ 32M35 tot 32M63 voor gM-smeltpatronen
- ■ formaat A3:
- □ 35 tot 63 A voor gG-smeltpatronen
- □ 63M80 tot 63M100 voor gM-smeltpatronen
- ■ formaat A4:
- □ 80 tot 200 A voor gG-smeltpatronen
- □ 100M125 tot 100M200 voor gM-smeltpatronen.

De tabellen op pagina 190 tot 194 geven rechtstreeks de juiste selectie van smeltpatronen en Fupact-keuzeschakelaars aan op basis van de nominale waarde van verdeelkring en motor (voor directe lijnstart).



Tabel met zekeringformaten

De onderstaande tabel geeft het minimum- en maximumformaat van de zekeringen aan op basis van de nominale waarde van de keuzeschakelaar en de toepasselijke referentiestandaard.

	BS min.	BS max.	DIN min.	DIN max.	NFC min.	NFC max.
INF•32	A1	A2			10 x 38	14 x 51
INFD40			000	000		
INF•63	A2	A3	000	00	14 x 51	22 X 58
INF•100	A2	A4				
INFC125					22 x 58	22 x 58
INF•160	A2	A4	000	00		
INF•250	B1	B3	0	1		
INF•400	B1	B4	0	2		
INF•630	C1	C3	3	3		
INF•800	C1	C3	3	3		
ISFT100			000	000		
ISF•160			000	00		
ISF•250			1	1		
ISF•400			2	2		
ISF•630			3	3		

Beveiliging van motorstarters

Een motorstarter bestaat over het algemeen uit:
- ■ een stuurcontactor
- ■ een thermisch relais voor overbelastingsbeveiliging
- ■ een kortsluitbeveiligingsapparaat
- ■ een scheider dat belastingsstromen kan onderbreken.

De Fupact-lastscheider/zekering is het apparaat voor de laatste twee punten van de lijst. Bovendien voldoet de Fupact volledig aan de Machinerichtlijn IEC 60204.

Aanvullende specifieke beveiliging:
- ■ begrenzende storingsbeveiliging (terwijl de motor draait)
- ■ preventieve storingsbeveiliging (bewaking van motorisolatie met motor uit).

Karakteristieken van Fupact

De lokale nooduitschakelaar moet de AC23-karakteristiek voor de nominale motorstroom hebben.
Voor het starten van de motor gelden de volgende karakteristieken:
- ■ piekstroom: 8 tot 10 In
- ■ duur van piekstroom: 0 tot 30 ms
- ■ startstroom Id: 4 tot 8 In
- ■ starttijd td: 2 tot 4 seconden.

Voor de kortsluitbeveiliging van motoren staan aM- of gM(1)-smeltpatronen in, waarvan het formaat geschikt moet zijn voor de bovenstaande karakteristieken. Fupact biedt een breed gamma van zekeringtoepassingen, ongeacht de toepasselijke referentiestandaard.

(1) Een gM-smeltpatroon is in feite gewoon een onderbelaste gG-smeltpatroon.

Coördinatie van apparaten op de motorstarter

- ■ thermische beveiliging van:
- □ motor
- □ geleiders
- □ schakelaar
- □ zekering

wordt uitgevoerd door het thermische relais op de contactor.
- ■ overbelastings- (of kortsluit-)beveiliging van:
- □ motor
- □ geleiders
- □ schakelaar
- □ thermisch relais

wordt uitgevoerd door de zekering.
Om een hoog niveau van operationele kwaliteit te bereiken, is het belangrijk te zorgen voor coördinatie **van de apparaten** op de motorstarter in overeenstemming met IEC-norm 60947-4. De apparatuurfabrikanten leveren tabellen voor type 1- en 2-coördinatie tussen smeltpatronen, contactoren en thermische relais.

Beveiliging van motorkringen met zekeringen NFC

Selectietabellen voor Fupact en overeenkomstige NFC-smeltpatronen

Voorbeeld:
Een motor van 55 kW voorzien van een voeding van 690 V wordt beveiligd door:
- gG-smeltpatronen van 125 A
- aM-smeltpatronen van 63 A.

Beide typen van smeltpatronen kunnen gemonteerd worden op een Fupact INFC63[(1)] of hoger.
Zie de tabellen hiernaast.
(1) Fupact is ontworpen om beveiliging tot boven de nominale waarde mogelijk te maken.

230/240 V

P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**2,0**	**INFC32**	**10**	**2**
0,55	0,7	**2,8**	**INFC32**	**10**	**4**
0,75	1,0	**3,8**	**INFC32**	**16**	**4**
1,1	1,5	**4,7**	**INFC32**	**16**	**6**
1,5	2,0	**6,6**	**INFC32**	**20**	**8**
2,2	2,9	**9,4**	**INFC32**	**25**	**10**
3	4,0	**12,3**	**INFC32**	**32**	**16**
4	5,3	**15,8**	**INFC32**	**40**	**16**
5,5	7,3	**20,8**	**INFC32**	**50**	**25**
8	10	**27**	**INFC32**		**32**
			INFC63	**63**	
11	15	**40**	**INFC32**		**40**
			INFC63	**80**	
15	20	**53**	**INFC63**	**100**	**63**
18,5	25	**66**	**INFC125**	**160**	**80**
22	29	**77**	**INFC125**	**160**	**80**
30	40	**99**	**INFC125**	**200**	**100**
37	49	**125**	**INFC125**	**250**	**125**

380/400V

P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**1,1**	**INFC32**	**4**	**2**
0,55	0,7	**1,6**	**INFC32**	**6**	**2**
0,75	1,0	**2,1**	**INFC32**	**10**	**4**
1,1	1,5	**2,6**	**INFC32**	**10**	**4**
1,5	2,0	**3,6**	**INFC32**	**16**	**4**
2,2	2,9	**5,2**	**INFC32**	**16**	**6**
3	4,0	**6,7**	**INFC32**	**20**	**8**
4	5,3	**8,7**	**INFC32**	**20**	**10**
5,5	7,3	**11,4**	**INFC32**	**32**	**12**
7,5	10	**15**	**INFC32**	**35**	**16**
11	15	**22**	**INFC32**	**50**	**25**
15	20	**29**	**INFC63**	**80**	**32**
18,5	25	**36**	**INFC63**	**80**	**40**
22	29	**43**	**INFC63**	**80**	**50**
30	40	**57**	**INFC125**	**100**	**63**
37	49	**72**	**INFC125**	**125**	**80**
45	60	**87**	**INFC125**	**200**	**100**
55	73	**107**	**INFC125**	**200**	**125**

415 V

P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**1,05**	**INFC32**	**4**	**2**
0,55	0,7	**1,5**	**INFC32**	**6**	**2**
0,75	1,0	**2,0**	**INFC32**	**10**	**2**
1,1	1,5	**2,5**	**INFC32**	**10**	**4**
1,5	2,0	**3,5**	**INFC32**	**16**	**4**
2,2	2,9	**5,0**	**INFC32**	**16**	**6**
3	4,0	**6,5**	**INFC32**	**20**	**8**
4	5,3	**8,4**	**INFC32**	**20**	**10**
5,5	7,3	**11**	**INFC32**	**32**	**12**
7,5	10	**14,4**	**INFC32**	**35**	**16**
11	15	**21**	**INFC32**	**50**	**25**
15	20	**28**	**INFC63**	**80**	**32**
18,5	25	**35**	**INFC63**	**80**	**40**
22	29	**41**	**INFC63**	**80**	**50**
30	40	**55**	**INFC125**	**100**	**63**
37	49	**69**	**INFC125**	**160**	**80**
45	60	**80**	**INFC125**	**160**	**80**
55	73	**98**	**INFC125**	**200**	**100**

500/525 V

P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**0,8**	**INFC32**	**4**	**2**
0,55	0,7	**1,3**	**INFC32**	**4**	**2**
0,75	1,0	**1,4**	**INFC32**	**6**	**2**
1,1	1,5	**2,1**	**INFC32**	**6**	**2**
1,5	2,0	**2,8**	**INFC32**	**10**	**4**
2,2	2,9	**1,7**	**INFC32**	**16**	**6**
3	4,0	**5,1**	**INFC32**	**16**	**6**
4	5,3	**6,5**	**INFC32**	**20**	**8**
5,5	7,3	**8,7**	**INFC63**	**25**	**10**
7,5	10	**12**	**INFC32**	**32**	**12**
11	15	**17**	**INFC32**	**40**	**20**
15	20	**22**	**INFC32**		**25**
			INFC63	**63**	
18,5	25	**28**	**INFC32**		**32**
			INFC63	**63**	
22	29	**32**	**INFC63**	**80**	**40**
30	40	**43**	**INFC63**	**80**	**50**
37	49	**55**	**INFC125**	**100**	**63**
45	60	**63**	**INFC125**	**125**	**80**
55	73	**77**	**INFC125**	**125**	**80**

690 V

P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**0,7**	**INFC32**	**2**	**2**
0,55	0,7	**0,9**	**INFC32**	**4**	**2**
0,75	1,0	**1,3**	**INFC32**	**4**	**2**
1,1	1,5	**1,6**	**INFC32**	**6**	**2**
1,5	2,0	**2,2**	**INFC32**	**10**	**4**
2,2	2,9	**3,1**	**INFC32**	**16**	**4**
3	4,0	**4,1**	**INFC32**	**16**	**6**
4	5,3	**5,3**	**INFC32**	**16**	**6**
5,5	7,3	**6,9**	**INFC32**	**20**	**8**
7,5	10	**9,1**	**INFC32**	**20**	**10**
11	15	**13**	**INFC32**	**32**	**16**
15	20	**18**	**INFC32**	**40**	**20**
18,5	25	**22**	**INFC32**		**25**
			INFC63	**63**	
22	29	**26**	**INFC32**		**32**
			INFC63	**63**	
30	40	**35**	**INFC63**	**80**	**40**
37	49	**43**	**INFC63**	**80**	**50**
45	60	**50**	**INFC63**	**100**	**63**
55	73	**62**	**INFC63**	**125**	**63**
75	100	**77**	**INFC125**	**160**	**80**

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

Selectietabellen voor Fupact en overeenkomstige BS-smeltpatronen

Voorbeeld:
Een motor van 37 kW voorzien van een voeding van 400 V wordt beveiligd door:
- een gG-smeltpatroon van 125 A

Dit type van smeltpatronen kan gemonteerd
- worden op een Fupact INF-250 of hoger.
- een gM-smeltpatroon 100M125.

Dit type van smeltpatronen kan gemonteerd worden op een Fupact INFB100 of hoger.
Zie de tabellen hiernaast.

230/240 V				
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gM / gG
0,37	0,5	**1,9**	**INFB32**	
0,55	0,7	**2,7**	**INFB32**	
0,75	1,0	**3,6**	**INFB32**	
1,1	1,5	**4,5**	**INFB32**	
1,5	2,0	**6,3**	**INFB32**	
2,2	2,9	**9,0**	**INFB32**	
3	4,0	**11,7**	**INFB32**	**20M32**
4	5,3	**15,2**	**INFB32**	**32M40**
5,5	7,3	**19,8**	**INFB32**	**32M50**
7,5	10	**26,0**	**INFB32**	**32M63**
11	15	**38**	**INFB63**	**63M80**
15	20	**51**	**INFB63**	**63M100**
18,5	25	**63**	**INFB100**	**100M160**
22	29	**74**	**INFB100**	**100M160**
30	40	**99**	**INFB200**	**gG 200**
37	49	**125**	**INFB200**	**200M250**
45	60	**144**	**INFB200**	**200M250**
55	73	**177**	**INFB250**	**200M400**
75	100	**245**	**INFB400**	**315M400**
90	120	**296**	**INFB400**	**400M450**
110	147	**354**	**INFB630**	**gG 630**
132	176	**408**	**INFB630**	**gG 800**
150	200	**484**	**INFB630**	**gG 800**
160	213	**496**	**INFB630**	**gG 800**

380/400V				
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gM / gG
0,37	0,5	**1,1**	**INFB32**	**gG 4**
0,55	0,7	**1,6**	**INFB32**	**gG 6**
0,75	1,0	**2,1**	**INFB32**	**gG 10**
1,1	1,5	**2,6**	**INFB32**	**gG 10**
1,5	2,0	**3,6**	**INFB32**	**gG 16**
2,2	2,9	**5,2**	**INFB32**	**gG 16**
3	4,0	**6,7**	**INFB32**	**gG 20**
4	5,3	**8,7**	**INFB32**	**20M25**
5,5	7,3	**11,4**	**INFB32**	**20M32**
7,5	10	**15**	**INFB32**	**32M40**
11	15	**22**	**INFB32**	**32M50**
15	20	**29**	**INFB63**	**32M63**
18,5	25	**36**	**INFB63**	**63M80**
22	29	**43**	**INFB63**	**63M80**
30	40	**57**	**INFB100**	**63M100**
37	49	**72**	**INFB100**	**100M160**
45	60	**83**	**INFB100**	**100M160**
55	73	**102**	**INFB200**	**gG 2000**
75	100	**141**	**INFB200**	**200M2500**
90	120	**170**	**INFB200**	**200M2500**
110	147	**203**	**INFB250**	**200M400**
132	176	**234**	**INFB400**	**315M400**
150	200	**278**	**INFB400**	**400M500**
160	213	**285**	**INFB400**	**400M500**
200	267	**371**	**INFB630**	**gG 630**
240	320	**444**	**INFB800**	
280	373	**506**	**INFB800**	

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

415 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	gM
0,37	0,5	**1,05**	**INFB32**	**4**	
0,55	0,7	**1,5**	**INFB32**	**6**	
0,75	1,0	**2,0**	**INFB32**	**10**	
1,1	1,5	**2,5**	**INFB32**	**10**	
1,5	2,0	**3,5**	**INFB32**	**16**	
2,2	2,9	**5,0**	**INFB32**	**16**	
3	4,0	**6,5**	**INFB32**	**20**	
4	5,3	**8,4**	**INFB32**	**20**	
5,5	7,3	**11**	**INFB32**	**32**	**20M32**
7,5	10	**14,4**	**INFB32**	**35**	**32M35**
11	15	**21**	**INFB32**	**50**	**32M50**
15	20	**28**	**INFB63**		**63M80**
			INFB100	**80**	
18,5	25	**35**	**INFB63**		**63M80**
			INFB100	**80**	
22	29	**41**	**INFB63**		**63M80**
			INFB100	**80**	
30	40	**55**	**INFB100**	**100**	**63M100**
37			**INFB100**		**100M125**
			INFB250	**125**	
45			**INFB100**		**100M160**
			INFB250	**160**	
55			**INFB160**		**100M160**
			INFB250	**160**	
75	100	**136**	**INFB100**	**250**	**200M250**
90	120	**164**	**INFB250**	**250**	**200M250**
110	147	**196**	**INFB250**	**315**	**200M315**
132	176	**226**	**INFB250**	**355**	**315M355**
150	200	**268**	**INFB400**	**355**	**315M355**
160	213	**275**	**INFB400**	**400**	
200	267	**358**	**INFB400**		**400M450**
			INFB630	**450**	
240	320	**428**	**INFB630**	**500**	
280	373	**488**	**INFB630**	**560**	
300	400	**525**	**INFB630**	**630**	
320	427	**538**	**INFB630**	**630**	

500/525 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	gM
0,37	0,5	**0,8**	**INFB32**	**4**	
0,55	0,7	**1,2**	**INFB32**	**4**	
0,75	1,0	**1,6**	**INFB32**	**6**	
1,1	1,5	**2,0**	**INFB32**	**10**	
1,5	2,0	**2,8**	**INFB32**	**10**	
2,2	2,9	**4,0**	**INFB32**	**16**	
3	4,0	**5,1**	**INFB32**	**16**	
4	5,3	**6,6**	**INFB32**	**20**	
5,5	7,3	**8,7**	**INFB32**	**20**	
7,5	10	**11**	**INFB32**	**32**	**20M32**
11	15	**17**	**INFB32**		**32M40**
			INFB63	**40**	
15	20	**22**	**INFB32**		**32M63**
			INFB63	**63**	
18,5	25	**28**	**INFB32**		**32M63**
			INFB63	**63**	
22	29	**32**	**INFB63**	**80**	**63M80**
30	40	**43**	**INFB63**	**80**	**63M80**
37	49	**55**	**INFB100**	**100**	**63M100**
45			**INFB100**		**100M125**
			INFB250	**125**	
55			**INFB100**		**100M125**
			INFB250	**125**	
75			**INFB160**	**200**	
90			**INFB250**	**250**	**200M250**
110	147	**155**	**INFB250**	**250**	**200M250**
132	176	**179**	**INFB250**	**250**	**200M250**
150	200	**212**	**INFB250**	**315**	**200M315**
160	213	**217**	**INFB400**	**355**	**315M355**
200	267	**283**	**INFB400**	**400**	
240	320	**338**	**INFB400**		**400M450**
			INFB630	**450**	
280	373	**386**	**INFB630**	**500**	
300	400	**415**	**INFB630**	**500**	
320	427	**425**	**INFB630**	**500**	
355	473	**478**	**INFB630**	**560**	
375	500	**482**	**INFB630**	**560**	

690 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	gM
0,37	0,5	**0,7**	**INFB32**	**2**	
0,55	0,7	**0,9**	**INFB32**	**4**	
0,75	1,0	**1,3**	**INFB32**	**4**	
1,1	1,5	**1,6**	**INFB32**	**6**	
1,5	2,0	**2,2**	**INFB32**	**10**	
2,2	2,9	**3,1**	**INFB32**	**16**	
3	4,0	**4,1**	**INFB32**	**16**	
4	5,3	**5,3**	**INFB32**	**16**	
5,5	7,3	**6,9**	**INFB32**	**20**	
7,5	10	**9,1**	**INFB32**	**20**	
11	15	**13**	**INFB32**	**32**	**20M32**
15	20	**18**	**INFB32**		**32M40**
			INFB63	**40**	
18,5	25	**22**	**INFB32**		**32M63**
			INFB63	**63**	
22	29	**26**	**INFB32**		**32M63**
			INFB63	**63**	
30	40	**35**	**INFB63**		**63M80**
			INFB100	**80**	
37	49	**43**	**INFB63**		**63M80**
			INFB100	**80**	
45	60	**50**	**INFB63**		**63M100**
			INFB100	**100**	
55			**INFB100**		**100M125**
			INFB250	**125**	
75			**INFB100**		**100M160**
			INFB250	**160**	
90			**INFB250**	**200**	
110			**INFB250**	**200**	
132	176	**142**	**INFB250**	**250**	**200M250**
150	200	**169**	**INFB250**	**250**	**200M250**
160	213	**173**	**INFB250**	**250**	**200M250**
200	267	**225**	**INFB400**	**355**	**315M355**
240	320	**269**	**INFB400**	**355**	**315M355**
280	373	**307**	**INFB400**	**400**	
300	400	**330**	**INFB400**		**400M450**
			INFB630	**450**	
320	427	**338**	**INFB400**		**400M450**
			INFB630	**450**	
355	473	**364**	**INFB630**	**450**	**400M450**
375	500	**367**	**INFB630**	**450**	**400M450**
400	533	**406**	**INFB630**	**500**	
425	567	**415**	**INFB630**	**500**	

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

Selectietabellen voor Fupact en overeenkomstige DIN-smeltpatronen

Voorbeeld:
Een motor van 75 kW voorzien van een voeding van 500 V wordt beveiligd door:
- gG-smeltpatronen van 200 A

Dit type van smeltpatronen kan gemonteerd worden op een Fupact INFD250 of hoger.
- aM-smeltpatroon van 125 A.

Dit type van smeltpatronen kan gemonteerd worden op een Fupact INFD160 of hoger.
Zie de tabellen hiernaast.

230/240 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	1,9	INFD40	6	2
0,55	0,7	2,7	INFD40	10	4
0,75	1,0	3,6	INFD40	16	4
1,1	1,5	4,5	INFD40	16	6
1,5	2,0	6,3	INFD40	20	8
2,2	2,9	9,0	INFD40	20	10
3	4,0	11,7	INFD40	32	12
4	5,3	15,2	INFD40	40	16
5,5	7,3	19,8	INFD40	50	20
7,5	10	26	INFD40	63	32
11	15	38	INFD63	80	40
15	20	51	INFD63	100	63
18,5	25	63	INFD160	125	80
22	29	74	INFD160	125	80
30	40	99	INFD160		100
			INFD250	200	
37	49	125	INFD160		125
			INFD250	200	
45	60	144	INFD250	250	160
55	73	177	INFD250	250	200
75	100	245	INFD400	355	250
90	120	296	INFD400	400	315
110	147	354	INFD630	450	355
132	176	408	INFD630	500	450
150	200	484	INFD630	560	500
160	213	496	INFD630	560	500
200	267	646	INFD800	670	800

380/400V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	1,1	INFD40	4	2
0,55	0,7	1,6	INFD40	6	2
0,75	1,0	2,1	INFD40	10	4
1,1	1,5	2,6	INFD40	10	4
1,5	2,0	3,6	INFD40	16	4
2,2	2,9	5,2	INFD40	16	6
3	4,0	6,7	INFD40	20	8
4	5,3	8,7	INFD40	20	10
5,5	7,3	11,4	INFD40	32	12
7,5	10	15	INFD40	35	16
11	15	22	INFD40	50	25
15	20	29	INFD63	80	32
18,5	25	36	INFD63	80	40
22	29	43	INFD63	80	50
30	40	57	INFD160	100	63
37	49	72	INFD160	125	80
45	60	83	INFD160	160	100
55	73	102	INFD160		125
			INFD250	200	
75	100	141	INFD160		160
			INFD250	250	
90	120	170	INFD250	250	200
110	147	203	INFD250		250
			INFD400	315	
132	176	234	INFD250		250
			INFD400	355	
150	200	278	INFD400	400	315
160	213	285	INFD400	400	315
200	267	371	INFD400		400
			INFD630	450	
240	320	444	INFD630	560	450
280	373	506	INFD630	630	630
300	400	545	INFD630	630	630
320	427	558	INFD800	630	630

Beveiliging van motorkringen met zekeringen

415 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**1,05**	**INFD40**	**4**	**2**
0,55	0,7	**1,5**	**INFD40**	**6**	**2**
0,75	1,0	**2,0**	**INFD40**	**10**	**2**
1,1	1,5	**2,5**	**INFD40**	**10**	**4**
1,5	2,0	**3,5**	**INFD40**	**16**	**4**
2,2	2,9	**5,0**	**INFD40**	**16**	**6**
3	4,0	**6,5**	**INFD40**	**20**	**8**
4	5,3	**8,4**	**INFD40**	**20**	**10**
5,5	7,3	**11**	**INFD40**	**32**	**12**
7,5	10	**14,4**	**INFD40**	**35**	**16**
11	15	**21**	**INFD40**	**50**	**25**
15	20	**28**	**INFD63**	**80**	**32**
18,5	25	**35**	**INFD63**	**80**	**40**
22	29	**41**	**INFD63**	**80**	**50**
30	40	**55**	**INFD160**	**100**	**63**
37	49	**69**	**INFD160**	**125**	**80**
45	60	**80**	**INFD160**	**160**	**80**
55	73	**98**	**INFD160**	**160**	**100**
75	100	**136**	**INFD160**		**160**
			INFD250	**250**	
90	120	**164**	**INFD250**	**250**	**200**
110	147	**196**	**INFD250**		**200**
			INFD400	**315**	
132	176	**226**	**INFD250**		**250**
			INFD400	**355**	
150	200	**268**	**INFD400**	**355**	**315**
160	213	**275**	**INFD400**	**400**	**315**
200	267	**358**	**INFD400**		**400**
			INFD630	**450**	
240	320	**428**	**INFD630**	**500**	**450**
280	373	**488**	**INFD630**	**560**	**500**
300	400	**525**	**INFD630**	**630**	**630**
320	427	**538**	**INFD630**	**630**	**630**
355	473	**605**	**INFD800**	**670**	**630**
375	500	**610**	**INFD800**	**670**	**630**

500/525 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**0,8**	**INFD40**	**4**	**2**
0,55	0,7	**1,2**	**INFD40**	**4**	**2**
0,75	1,0	**1,6**	**INFD40**	**6**	**2**
1,1	1,5	**2,0**	**INFD40**	**10**	**2**
1,5	2,0	**2,8**	**INFD40**	**10**	**4**
2,2	2,9	**4,0**	**INFD40**	**16**	**4**
3	4,0	**5,1**	**INFD40**	**16**	**6**
4	5,3	**6,6**	**INFD40**	**20**	**8**
5,5	7,3	**8,7**	**INFD40**	**20**	**10**
7,5	10	**11**	**INFD40**	**32**	**12**
11	15	**17**	**INFD40**	**40**	**20**
15	20	**22**	**INFD40**	**63**	**25**
18,5	25	**28**	**INFD40**	**63**	**32**
22	29	**32**	**INFD63**	**80**	**40**
30	40	**43**	**INFD63**	**80**	**50**
37	49	**55**	**INFD160**	**100**	**63**
45	60	**63**	**INFD160**	**125**	**80**
55	73	**77**	**INFD160**	**125**	**80**
75	100	**108**	**INFD160**		**125**
			INFD250	**200**	
90	120	**130**	**INFD160**		**160**
			INFD250	**250**	
110	147	**155**	**INFD250**	**250**	**160**
132	176	**179**	**INFD250**	**250**	**200**
150	200	**212**	**INFD250**		**250**
			INFD400	**315**	
160	213	**217**	**INFD250**		**250**
			INFD400	**355**	
200	267	**283**	**INFD400**	**400**	**315**
240	320	**338**	**INFD400**		**355**
			INFD630	**450**	
280	373	**386**	**INFD630**	**500**	**400**
300	400	**415**	**INFD630**	**500**	**450**
320	427	**425**	**INFD630**	**500**	**450**
355	473	**478**	**INFD630**	**560**	**500**
375	500	**482**	**INFD630**	**560**	**500**
400	533	**534**	**INFD630**	**630**	**630**
425	567	**545**	**INFD800**	**630**	**630**

690 V					
P(kW)	(HP)	In (A)	Fupact	gG	aM
0,37	0,5	**0,7**	**INFD40**	**2**	**2**
0,55	0,7	**0,9**	**INFD40**	**4**	**2**
0,75	1,0	**1,3**	**INFD40**	**4**	**2**
1,1	1,5	**1,6**	**INFD40**	**6**	**2**
1,5	2,0	**2,2**	**INFD40**	**10**	**4**
2,2	2,9	**3,1**	**INFD40**	**16**	**4**
3	4,0	**4,1**	**INFD40**	**16**	**6**
4	5,3	**5,3**	**INFD40**	**16**	**6**
5,5	7,3	**6,9**	**INFD40**	**20**	**8**
7,5	10	**9,1**	**INFD40**	**20**	**10**
11	15	**13**	**INFD40**	**32**	**16**
15	20	**18**	**INFD40**	**40**	**20**
18,5	25	**22**	**INFD40**	**63**	**25**
22	29	**26**	**INFD40**	**63**	**32**
30	40	**35**	**INFD63**	**80**	**40**
37	49	**43**	**INFD63**	**80**	**50**
45	60	**50**	**INFD63**	**100**	**63**
55	73	**62**	**INFD63**	**125**	**63**
75	100	**86**	**INFD160**	**160**	**100**
90	120	**103**	**INFD160**		**125**
			INFD250	**200**	
110	147	**123**	**INFD160**		**125**
			INFD250	**200**	
132	176	**142**	**INFD250**	**250**	**160**
150	200	**169**	**INFD250**	**250**	**200**
160	213	**173**	**INFD250**	**250**	**200**
200	267	**225**	**INFD250**		**250**
			INFD400	**355**	
240	320	**269**	**INFD400**	**355**	**315**
280	373	**307**	**INFD400**	**400**	**315**
300	400	**330**	**INFD400**		**355**
			INFD630	**450**	
320	427	**338**	**INFD400**		**355**
			INFD630	**450**	
355	473	**364**	**INFD400**		**400**
			INFD630	**450**	
375	500	**367**	**INFD400**		**400**
			INFD630	**450**	
400	533	**406**	**INFD630**	**500**	**450**
425	567	**415**	**INFD630**	**500**	**450**

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 380/415 V - "Iq" 100 kA

Start Klasse 10 A/10.

Motoren				Lastscheider/ zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	1,2	1,1	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
0,55	1,6	1,5	1,6	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
0,75	2	1,8	2,5	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LR-D 07	1,6/2,5
1,1	2,8	2,6	2,5	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LR-D 07	1,6/2,5
1,5	3,7	3,4	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
2,2	5,3	4,8	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LR-D 10	4/6
3	7	6,5	6	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LR-D 10	4/6
4	9	8,2	8	INFC32 of INFD40	20	10	LC1-D09	LR-D 12	5,5/8
5,5	12	11	12	INFC32 of INFD40	32	12	LC1-D09	LR-D 16	9/13
7,5	16	14	16	INFC32 of INFD40	35	16	LC1-D25	LR-D 21	12/18
10	21	19	20	INFC32 of INFD40	50	20	LC1-D25	LR-D 22	16/24
11	23	21	24	INFC32 of INFD40	50	25	LC1-D25	LR-D 22	16/24
15	30	28	32	INFC32 of INFD40	63	32	LC1-D32	LR-D 32	23/32
18,5	37	34	40	INFC63 of INFD40	80	40	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
22	43	40	50	INFC63 of INFD63	80	50	LC1-D50	LR2-D33 57	37/50
30	59	55	50	INFC63 of INFD63	100	63	LC1-D50	LR2-D33 59	48/65
37	72	66	80	INFC125 of INFD160	125	80	LC1-D80	LR2-D33 63	63/80
45	85	80	80	INFD160	160	100	LC1-D115	LR9-D53 67	60/100
55	105	100	115	INFD160 INFD250	- 200	125 -	LC1-D115	LR9-D53 69	90/150
75	140	135	150	INFD250	250	160	LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
90	170	160	185	INFD250	250	200	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
110	210	200	220	INFD250 INFD400	- 315	250	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
132	250	230	250 265	INFD250 INFD400	- 315	250 -	LC1-F265 LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
160	300	270	265	INFD400	355	315	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
200	380	361	330	INFD400	400	315	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
250	460	430	500	INFD630	630	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
280	520	475	630	INFD630	630	500	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
300	565	500	630	INFD800	800	630	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
335	610	560	630	INFD800	800	630	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
355	630	590	630	INFD800	800	630	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 380/415 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 380/415 V - "Iq" 100 kA

Start Regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren				Lastscheider/ zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 380 V	I (A) 415 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	1,2	1,1	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,55	1,6	1,5	1,6	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,75	2	1,8	2,5	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,1	2,8	2,6	2,5	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,5	3,7	3,4	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
2,2	5,3	4,8	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
3	7	6,5	6	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
4	9	8,2	8	INFC32 of INFD40	25	10	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
5,5	12	11	12	INFC32 of INFD40	32	12	LC1-D09	LTM R27	1,35/27 (3)
7,5	16	14	16	INFC32 of INFD40	40	16	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
10	21	19	24	INFC32 of INFD40	50	25	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
11	23	21	24	INFC32 of INFD40	50	25	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
15	30	28	32	INFC32 of INFD40	63	32	LC1-D32	LTM R100	5/100 (3)
18,5	37	34	40	INFC63 of INFD40	80	40	LC1-D40	LTM R100	5/100 (3)
22	43	40	50	INFC63 of INFD63	80	50	LC1-D50	LTM R100	5/100 (3)
30	59	55	63	INFC63 of INFD63	125	63	LC1-D65	LTM R100	5/100 (3)
37	72	66	80	INFC125 of INFD160	160	80	LC1-D80	LTM R100	5/100 (3)
45	85	80	100	INFC125 of INFD160	200	80	LC1-D115	LTM R100	5/100 (3)
55	105	100	115	INFD160	200	100	LC1-D115	LTM R08	op TC
75	140	135	 150	INFD160 INFD250	- 250	125 -	LC1-D150	LTM R08	op TC
90	170	160	185	INFD160 INFD250	- 355	160 -	LC1-D265	LTM R08	op TC
110	210	200	220	INFD250 INFD400	400	200	LC1-F330	LTM R08	op TC
132	250	230	250	INFD250 INFD400	- 415	250 -	LC1-F330	LTM R08	op TC
160	300	270	265	INFD400	630	315	LC1-F400	LTM R08	op TC
200	380	361	400	INFD400	800	400	LC1-F500	LTM R08	op TC
250	460	430	500	INFD630	800	500	LC1-F500	LTM R08	op TC
280	520	475	630	INFD630	800	630	LC1-F630	LTM R08	op TC
300	565	500	630	INFD800	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC
335	610	560	630	INFD800	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC
355	630	590	630	INFD800	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(3) Stroomtrafo's geïntegreerd in elektronische relais.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 440 V - "Iq" 100 kA

Start Klasse 10 A/10.

Motoren			Lastscheider/zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0.37	1	1.6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1.6
0.55	1.4	1.6	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1.6
0.75	1.7	2.5	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LR-D 07	1.6/2.5
1.1	2.4	2.5	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LR-D 07	1.6/2.5
1.5	3.1	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LR-D 08	2.5/4
2.2	4.5	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LR-D 10	4/6
3	5.8	6	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LR-D 10	4/6
4	8	8	INFC32 of INFD40	20	10	LC1-D09	LR-D 12	5.5/8
5.5	10.5	12	INFC32 of INFD40	32	12	LC1-D09	LR-D 16	9/13
7.5	13.7	16	INFC32 of INFD40	35	16	LC1-D25	LR-D 21	12/18
10	19	20	INFC32 of INFD40	50	20	LC1-D25	LR-D 22	16/24
11	20	20	INFC32 of INFD40	50	20	LC1-D25	LR-D 22	16/24
15	26.5	32	INFC32 of INFD40	63	32	LC1-D32	LR-D 32	23/32
18.5	33	40	INFC32 of INFD40	80	40	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
22	39	40	INFC63 of INFD63	80	40	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
30	52	50	INFC63 of INFD63	100	63	LC1-D50	LR2-D33 59	48/65
37	63	65	INFC125 of INFD160	125	80	LC1-D65	LR2-D33 59	48/65
45	76	80	INFC125 of INFD160	125	80	LC1-D80	LR2-D33 63	63/80
55	90	100	INFC125 of INFD160	160	100	LC1-D115	LR9-D53 67	60/100
75	125	125 150	INFD160 INFD250	- 200	125 -	LC1-D150 LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
90	140	150 250	INFD160 INFD250	- 250	160 -	LC1-D150 LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
110	178	185	INFD250 INFD400	250	200	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
132	210	250 265	INFD250 INFD400	- 315	250 -	LC1-F265 LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
160	256	265	INFD400	355	315	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
200	310	330	INFD400	400	315	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
250	400	400	INFD630	500	450	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
280	435	500	INFD630	560	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
300	460	500	INFD630	560	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
335	540	630	INFD630	630	630	LC1-F500	LR9-F73 81	380/630
355	560	630	INFD630	630	630	LC1-F500	LR9-F73 81	380/630
375	575	630	INFD800	670	630	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
400	611	630	INFD800	670	630	LC1-F630	TC800/5 + LRD-10	380/630

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 440 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 440 V - "Iq" 100 kA

Start Regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren			Lastscheider/zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 440 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	1	2	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,55	1,4	2	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,75	1,8	2	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,1	2,4	4	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,5	3,3	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
2,2	4,7	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
3	6,1	6	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
4	7,9	8	INFC32 of INFD40	20	10	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
5,5	10,4	10	INFC32 of INFD40	25	18	LC1-D09	LTM R27	1,35/27 (3)
7,5	14	16	INFC32 of INFD40	40	16	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
10	18	20	INFC32 of INFD40	-	20	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
11	20	20	INFC32 of INFD40	50	20	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
15	26	27	INFC32 of INFD40	63	32	LC1-D32	LTM R100	5/100 (3)
18,5	33	40	INFC63 of INFD40	80	40	LC1-D40	LTM R100	5/100 (3)
22	39	40	INFC63 of INFD63	80	40	LC1-D40	LTM R100	5/100 (3)
30	52	50	INFC63 of INFD63	100	50	LC1-D50	LTM R100	5/100 (3)
37	65	80	INFC125 of INFD160	160	80	LC1-D65	LTM R100	5/100 (3)
45	75	80	INFC125 of INFD160	160	80	LC1-D80	LTM R100	5/100 (3)
55	92	100	INFC125 of INFD160	200	100	LC1-D115	LTM R08	5/100 (2)
75	128	125	INFD160 INFD200	- 250	125 -	LC1-D150 LC1-D150	LTM R08	op TC
90	135	160	INFD160 INFD250	- 315	160 -	LC1-D150 LC1-D150	LTM R08	op TC
110	185	200	INFD200 INFD250	355	200	LC1-F185	LTM R08	op TC
132	213	250	INFD250 INFD400	- 400	250 -	LC1-F265	LTM R08	op TC
160	259	315	INFD400	500	315	LC1-F265	LTM R08	op TC
200	338	355	INFD400	630	355	LC1-F400	LTM R08	op TC
250	423	400	INFD630	800	400	LC1-F400	LTM R08	op TC
280	460	450	INFD630	800	450	LC1-F500	LTM R08	op TC
300	495	500	INFD630	800	500	LC1-F500	LTM R08	op TC
355	560	630	INFD630	-	630	LC1-F500	LTM R08	op TC
375	575	630	INFD800	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC
400	611	630	INFD800	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(3) Geschikt voor 480 V NEMA.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 500 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 500 V - "Iq" 100 kA

Start Regelbaar Klasse 10 A/10.

Motoren			Lastscheider/zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 500 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	0,8	1	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 05	0,63/1
0,55	1,2	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
0,75	1,5	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
1,1	2	2,5	INFC32 of INFD40	6	4	LC1-D09	LR-D 07	1,6/2,5
1,5	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
2,2	3,8	4	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
3	5	6	INFC32 of INFD40	16	8	LC1-D09	LR-D 10	4/6
4	6,5	8	INFC32 of INFD40	20	12	LC1-D09	LR-D 12	5,5/8
5,5	9	9	INFC32 of INFD40	25	16	LC1-D09	LR-D 16	9/13
7,5	12	13	INFC32 of INFD40	25	16	LC1-D25	LR-D 16	9/13
10	15	18	INFC32 of INFD40	40	20	LC1-D25	LR-D 21	12/18
11	18,4	20	INFC32 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D25	LR-D 22	16/24
15	23	24	INFC32 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D32	LR-D 22	16/24
18,5	28,5	32	INFC63 of INFD40	63	40	LC1-D32	LR-D 32	23/32
22	33	40	INFC63 of INFD63	100	40	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
30	45	50	INFC63 of INFD63	100	50	LC1-D50	LR2-D33 57	37/50
37	55	63	INFC63 of INFD63	100	63	LC1-D65	LR2-D33 59	48/65
45	65	70	INFC125 INFD160	- 160	80	LC1-D80	LR2-D33 61	55/70
55	75	80	INFC125 INFD160	- 160	80	LC1-D115	LR2-D33 63	63/80
75	105	115	INFD160 INFD250	- 200	125 -	LC1-D115 LC1-D115	LR9-D53 69	90/150
90	130	150	INFD160 INFD250	- 250	160 -	LC1-D150 LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
110	156	160	INFD250	250	160	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
132	187	200	INFD250	250	200	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
160	230	250	INFD250 INFD400	- 315	250 -	LC1-F265 LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
200	280	315	INFD400	400	315	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
240	338	355	INFD630	450	355	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
280	386	400	INFD630	800	400	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
300	415	450	INFD630	630	450	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
320	425	450	INFD630	630	450	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
355	478	500	INFD630	800	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
375	482	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630
400	534	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 500 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 500 V - "Iq" 100 kA

Start Regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren			Lastscheider/zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 500 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	0,8	5	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,55	1,2	5	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,75	1,5	5	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,1	2	2	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,5	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
2,2	3,8	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
3	5	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
4	6,5	8	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
5,5	9	10	INFC32 of INFD40	20	10	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
7,5	12	12	INFC32 of INFD40	32	12	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
10	15	16	INFC32 of INFD40	32	16	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
11	18,4	20	INFC32 of INFD40	40	20	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
15	23	24	INFC32 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D32	LTM R27	1,35/27 (3)
18,5	28,5	32	INFC63 of INFD40	63	32	LC1-D32	LTM R100	5/100 (3)
22	33	40	INFC63 of INFD63	80	40	LC1-D40	LTM R100	5/100 (3)
30	45	50	INFC63 of INFD63	80	50	LC1-D50	LTM R100	5/100 (3)
37	55	63	INFC63 of INFD63	100	63	LC1-D65	LTM R100	5/100 (3)
45	65	80	INFC125 INFD160	- 160	80	LC1-D80	LTM R100	5/100 (3)
55	75	80	INFC125 INFD160	- 160	80	LC1-D115	LTM R08	5/100 (2)
75	105	115	INFD160 INFD250	- 200	125 -	LC1-D115 LC1-D115	LTM R08	op TC
90	130	150	INFD160 INFD250	- 250	160 -	LC1-D150 LC1-D150	LTM R08	op TC
110	156	160	INFD250	315	160	LC1-F185	LTM R08	op TC
132	187	200	INFD250	365	200	LC1-F265	LTM R08	op TC
160	230	250	INFD400	400	250	LC1-F265	LTM R08	op TC
200	280	315	INFD400	400	315	LC1-F400	LTM R08	op TC
240	338	355	INFD630	630	355	LC1-F400	LTM R08	op TC
280	386	400	INFD630	800	400	LC1-F500	LTM R08	op TC
300	415	450	INFD630	800	450	LC1-F500	LTM R08	op TC
320	425	450	INFD630	800	450	LC1-F500	LTM R08	op TC
355	478	500	INFD630	800	500	LC1-F500	LTM R08	op TC
375	482	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LTM R08	op TC
400	534	500	INFD630	-	630	LC1-F630	LTM R08	op TC

(1) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(2) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(3) Geschikt voor 480 V NEMA.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 525/550 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 525/550 V - "Iq" 80/100 kA (1)

Start Regelbaar Klasse 10 A/10.

Motoren				Lastscheider/zekering (2)	Type smeltpatroon		Contactoren (3)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 525 V	I (A) 550 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	0,8	0,8	1	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 05	0,63/1
0,55	1,2	1,2	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
0,75	1,5	1,4	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
1,1	2	2,1	2,5	INFC32 of INFD40	6	4	LC1-D09	LR-D 07	1,6/2,5
1,5	2,8	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
2,2	3,8	3,7	4	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
3	5	4,9	6	INFC32 of INFD40	16	8	LC1-D09	LR-D 10	4/6
4	6,5	6,5	8	INFC32 of INFD40	20	12	LC1-D09	LR-D 12	5,5/8
5,5	9	8,7	10	INFC32 of INFD40	25	16	LC1-D09	LR-D 16	9/13
7,5	12	11,8	12	INFC32 of INFD40	25	16	LC1-D25	LR-D 16	9/13
10	15	15,2	18	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 40	20	LC1-D25	LR-D 21	12/18
11	18,4	16,7	24	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D25	LR-D 22	16/24
15	23	21,9	24	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D32	LR-D 22	16/24
18,5	28,5	28,5	32	INFC63 of INFD63	63	40	LC1-D32	LR-D 32	23/32
22	33	31	40	INFD63 INFD160	- 100	40	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
30	45	43	50	INFD63 INFD160	- 100	50	LC1-D50	LR2-D33 57	37/50
37	55	50	63	INFD160	100	63	LC1-D65	LR2-D33 59	48/65
45	65	61	70	INFD160	125	80	LC1-D80	LR2-D33 61	55/70
55	75	74	80	INFD160	125	80	LC1-D115	LR2-D33 63	63/80
75	105	101	115	INFD160 INFD250	- 200	125	LC1-D115	LR9-D53 69	90/150
90	130	123	125	INFD250 INFD400	- 250	160	LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
110	156	147	160	INFD250 INFD400	- 250	160	LC1-F185	LR9-F53 71	132/220
132	187	178	200	INFD250 INFD400	- 355	200	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
160	214	204	250	INFD250 INFD400	- 400	250 -	LC1-F265	LR9-F73 75	200/330
200	266	254	315	INFD400 INFD630	- 450	315	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
240	321	307	355	INFD400	-	355	LC1-F400	LR9-F73 79	300/500
280	386	350	400	INFD400	-	400	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
300	394	376	400	INFD400	-	400	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
320	413	394	450	INFD630	-	450	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
355	464	443	500	INFD630	-	500	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
375	490	487	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LR9-F73 81	380/630

(1) Coördinatiediagram gebaseerd op smeltpatronen van 690 V (80 kA voor NFC-smeltpatronen, 100 kA voor DIN-smeltpatronen).
(2) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 525/550 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 525/550 V - "Iq" 80/100 kA (1)

Start Regelbaar, klasse van 10 A tot 30.

Motoren				Lastscheider/zekering (2)	Type smeltpatroon		Contactoren (3)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 525 V	I (A) 550 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,37	0,8	0,8	2	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,55	1,2	1,2	2	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
0,75	1,5	1,4	2	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,1	2	2,1	2	INFC32 of INFD40	10	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,5	2,8	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
2,2	3,8	3,7	4	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
3	5	4,9	6	INFC32 of INFD40	16	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
4	6,5	6,5	8	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
5,5	9	8,7	10	INFC32 of INFD40	20	10	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
7,5	12	11,8	12	INFC32 of INFD40	32	12	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
10	15	15,2	16 25	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 32	16	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
11	18,4	18,7	20	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 40	20 -	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
15	23	21,9	25	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 50	25	LC1-D32	LTM R27	1,35/27 (3)
18,5	28,5	28,5	32	INFC63 of INFD63	63	32	LC1-D32	LTM R100	5/100 (3)
22	33	31	40	INFD63 INFD160	- 100	40 -	LC1-D40	LTM R100	5/100 (3)
30	45	43	50	INFD63	-	50	LC1-D50	LTM R100	5/100 (3)
37	55	50	63	INFD160	100	63	LC1-D65	LTM R100	5/100 (3)
45	65	61	63	INFD160	125	63	LC1-D80	LTM R100	5/100 (3)
55	75	74	80	INFD63	125	80	LC1-D115	LTM R08	5/100 (2)
75	105	105	115	INFD160 of INFC63 INFD250	- 160	80	LC1-D115	LTM R08	op TC
90	130	123	125	INFD250 INFD400	- 250	125	LC1-D150	LTM R08	op TC
110	156	147	160	INFD250 INFD400	- 250	160	LC1-F185	LTM R08	op TC
132	187	178	200 250	INFD250 INFD400	- 365	200	LC1-F265	LTM R08	op TC
160	214	204	250	INFD250 INFD630	- 400	250 -	LC1-F265	LTM R08	op TC
200	266	254	315	INFD400 INFD630	- 450	315	LC1-F400	LTM R08	op TC
240	321	307	355	INFD400	-	355	LC1-F400	LTM R08	op TC
280	386	350	400	INFD400	-	400	LC1-F500	LTM R08	op TC
300	394	376	400	INFD400	-	400	LC1-F500	LTM R08	op TC
320	413	394	450	INFD630	-	450	LC1-F500	LTM R08	op TC
355	464	443	500	INFD630	-	500	LC1-F500	LTM R08	op TC
375	490	467	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LTM R08	op TC

(1) Coördinatiediagram gebaseerd op smeltpatronen van 690 V (80 kA voor NFC-smeltpatronen, 100 kA voor DIN-smeltpatronen).
(2) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(4) Stroomtrafo's geïntegreerd in elektronische relais.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 660/690 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 690 V - "Iq" 80/100 kA (1)

Start Regelbaar Klasse 10 A/10.

Motoren			Lastscheider/zekering (2)	Type smeltpatroon		Contactoren (3)	Thermische relais o/I	
P (kW)	I (A) 690 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,75	1,1	1,6	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
1	1,6	1,6	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LR-D 06	1/1,6
1,5	2,2	2,5	INFC32 of INFD40	6	4	LC1-D09	LR-D 07	1,6/2,5
2,2	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
3	3,8	4	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LR-D 08	2,5/4
4	4,9	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LR-D 10	4/6
5,5	6,7	8	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LR-D 12	5,5/8
7,5	8,9	10	INFC32 of INFD40	25	18	LC1-D25	LR-D 16	9/13
11	12,8	13	INFC63 of INFD40	25	20	LC1-D25	LR-D 16	9/13
15	17	20	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 40	20	LC1-D25	LR-D 22	16/24
18,5	20,2	21	INFC63 of INFD40	50	25	LC1-D32	LR-D 22	16/24
22	24	32	INFC63 of INFD63	63	32	LC1-D40	LR-D 32	23/32
30	32	32	INFD63 of INFD40	-	32	LC1-D40	LR2-D33 55	30/40
37	39	40	INFD63 INFD160	- 100	40	LC1-D65	LR2-D33 57	37/50
45	47	50	INFD63 of INFCD40	-	50	LC1-D80	LR2-D33 57	37/50
55	58	63	INFC63 of INFD63 INFD63	- 125	63 -	LC1-D115	LRD-3354	48/65
75	77	80	INFC125 of INFD160 INFD200	- 160	80 -	LC1-D115	LRD-3363	63/80
90	93	100	INFD160 INFD250	- 200	100	LC1-D150	LR9-D53 69	90/150
110	113	125	INFD160 INFD250	-	125	LC1-F185	LR9-D53 69	90/150
132	134	165	INFD250	-	160	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
160	162	160	INFD250 INFD400	- 315	160	LC1-F265	LR9-F53 71	132/220
200	203	200	INFD250 INFD630	- 400	200 -	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
220	223	250	INFD250 INFD630	- 450	250 -	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
250	253	315	INFD400 INFD630	- 500	315	LC1-F400	LR9-F73 75	200/330
315	320	355	INFD630	-	355	LC1-F500	LR9-F73 79	300/500
355	354	400	INFD630	-	400	LC1-F630	LR9-F73 79	300/500
400	400	450	INFD630	-	450	LC1-F630	LR9-F73 79	300/500

(1) Coördinatiediagram gebaseerd op smeltpatronen van 690 V (80 kA voor NFC-smeltpatronen, 100 kA voor DIN-smeltpatronen).
(2) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.

Coördinatie type 2 (IEC 60947-4-1) 660/690 V

Lastscheider/zekering en contactoren Schneider Electric

Prestaties: Ue = 690 V - "Iq" 80/100 kA (1)

Start Regelbaar Klasse 10 A tot 30 A.

Motoren			Lastscheider/zekering (1)	Type smeltpatroon		Contactoren (2)	Thermische relais o/l	
P (kW)	I (A) 690 V	Ie Max (A)	Type	gG cal(A)	aM cal(A)	Type	Type	Irth (A)
0,75	1,1	2	INFC32 of INFD40	4	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1	1,6	2	INFC32 of INFD40	6	2	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
1,5	2,2	4	INFC32 of INFD40	6	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
2,2	2,8	4	INFC32 of INFD40	10	4	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
3	3,8	6	INFC32 of INFD40	10	6	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
4	4,9	6	INFC32 of INFD40	16	6	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
5,5	6,7	8	INFC32 of INFD40	20	8	LC1-D09	LTM R08	0,4/8 (3)
7,5	8,9	10	INFC32 of INFD40	25	10	LC1-D25	LTM R08	0,4/8 (3)
11	12,8	18	INFC32 of INFD40	-	16	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
15	17	20	INFC32 of INFD40 INFC63 of INFD40	- 40	20	LC1-D25	LTM R27	1,35/27 (3)
18,5	22	25	INFC63 of INFD40	50	25	LC1-D32	LTM R27	1,35/27 (3)
22	24	25	INFC63 of INFD63	50	32	LC1-D40	LTM R27	1,35/27 (3)
30	32	32	INFD40 - INFC63 INFD63 - INFC63	- 80	32 -	LC1-D40	LTM R100	5/100
37	39	40	INFD63 - INFC63	80	40	LC1-D65	LTM R100	5/100
45	47	50	INFD63 - INFC63 INFD63	- 100	50 -	LC1-D80	LTM R100	5/100
55	57	63	INFD63 - INFC63	-	63	LC1-D115	LTM R100	5/100
75	77	80	INFD160 - INFC125	-	80	LC1-D115	LTM R100	5/100
90	93	100	INFD160	-	100	LC1-D150	LTM R100	5/100
			INFD250	200				
110	113	125	INFD160 INFD250	- 250	125 -	LC1-F185	LTM R08	op TC
132	134	160	INFD200 INFD250	- 250	160	LC1-F265	LTM R08	op TC
160	162	160	INFD200 INFD400	- 315	160	LC1-F265	LTM R08	op TC
200	203	200	INFD200 INFD630	- 400	200 -	LC1-F400	LTM R08	op TC
220	223	250	INFD250 INFD630	- 450	250 -	LC1-F400	LTM R08	op TC
250	233	315	INFD400 INFD630	- 500	315	LC1-F400	LTM R08	op TC
315	320	355	INFD400	-	355	LC1-F500	LTM R08	op TC
355	354	400	INFD400	-	400	LC1-F630	LTM R08	op TC
400	400	450	INFD630	-	450	LC1-F630	LTM R08	op TC
450	455	500	INFD630	-	500	LC1-F630	LTM R08	op TC

(1) Coördinatiediagram gebaseerd op smeltpatronen van 690 V (80 kA voor NFC-smeltpatronen, 100 kA voor DIN-smeltpatronen).
(2) INFC voor cilindervormige NFC-beslagring / INFD voor NH DIN-smeltpatroon.
(3) Omkeerrichting: vervang LC1 door LC2; ster-driehoekstarter: vervang LC1 door LC3.
(4) Stroomtrafo's geïntegreerd in elektronische relais.

Coördinatie tussen vermogenschakelaars

Selectiviteit 208
Selectiviteit van modulaire vermogenschakelaars 214
Selectiviteitstabel 216-262

Selectiviteitstabel

Spanning	Stroomopwaarts vermogensschakelaar		Stroomafwaarts vermogensschakelaar		Tabel pagina
220-240 V / 380-415 V	iC60N/H/L	Curve B	iC60N/H/L	Curve B/C/D	216-217
	iC60N/H/L	Curve C	iC60N/H/L	Curve B/C/D	218-219
	iC60N/H/L	Curve D	iC60N/H/L	Curve B/C/D	220-221
	NG125N/H/L C120N/H	Curve B	iC60N/H/L	Curve B/C/D	222-223
	NG125N/H/L C120N/H	Curve C	iC60N/H/L	Curve B/C/D	224-225
	NG125N/H/L C120N/H	Curve D	iC60N/H/L	Curve B/C/D	226-227
	NG125N/H/L C120N/H	Curve B	C120, NG125	Curve B/C/D	228-229
	NG125N/H/L C120N/H	Curve C	NG125, C120	Curve B/C/D	230-231
	NG125N/H/L C120N/H	Curve D	NG125, C120	Curve B/C/D	232-233
	NSX100-250	TM-D	IC60, C120, NG125	Curve B/C/D	234
	NSX100-250	MicroLogic	iC660, C120, NG125	Curve B/C/D	235
	NSX100-250	TM-D	NSX100-250	TM-D MicroLogic	236
	NSX100-250	MicroLogic	NSX100-250	TM-D MicroLogic	237
	NSX400-630	MicroLogic	C120, NG125 NSX100-400	MicroLogic	238
	NS800-1600	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630	MicroLogic	239
	NS800-1600	MicroLogic	NS800-1600	MicroLogic	240
	NS800-1600	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630	MicroLogic	241
	NS800-1600	MicroLogic	NS800-1600	MicroLogic	242
	NT08-16 H2	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630	TM-D MicroLogic	243
	NT08-16 H2	MicroLogic	NS800-1600	MicroLogic	244
	NT08-16 H2	MicroLogic	NT08-16	MicroLogic	245
	NT08-10 L1	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630	TM-D MicroLogic	246
	NT08-10 L1	MicroLogic	NS800-1000, NT08-10	MicroLogic	247
	NW08-20 N1/H1/H2/L1	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630	TM-D MicroLogic	248
	NW08-20 N1/H1/H2	MicroLogic	NS800-1600	MicroLogic	249
	NW08-20 N1/H1/H2	MicroLogic	NT08-16	MicroLogic	250
	NW08-20 N1/H1	MicroLogic	NW08-20	MicroLogic	251
	NW08-20H2	MicroLogic	NW08-20	MicroLogic	252
	NW08-20 L1	MicroLogic	NS800-1600	MicroLogic	253
	NW08-20 L1	MicroLogic	NT08-16	MicroLogic	254
	NW08-20 L1	MicroLogic	NW08-20	MicroLogic	255
	NW25-63 H1/H2	MicroLogic	iC60, C120, NG125 NSX100-630, NS800-1600	MicroLogic	256
	NW25-63 H1	MicroLogic	NT08-16, NW08-20	MicroLogic	257
	NW25-63 H1/H2	MicroLogic	NT08-16, NW08-50	MicroLogic	258
	NW20-63 H2	MicroLogic	iC60, C120, NG125, NSX100-630 NS800-1600	MicroLogic	259
	NW20-63 H2/H3	MicroLogic	NT08-16, NW08-50	MicroLogic	260
	NS100-160 DC	TMDC	NS100-160	TMDC	261
	NS250	TMDC	NS100-250	TMDC	262
	NS400-630	TMDC	NS100-630	TMDC	263
	NW10-20	TMDC	NS100-630, NW10-20	TMDC	264-265
	NW20-40		NS100-630 / NW10-40	TMDC	266

Selectiviteitsbeveiliging met zekeringen

Principes 267
Exclusiviteit 269
Selectiviteit met zekeringen / Masterpact, Compact 270
Selectiviteitstabel 272

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts vermogensschakelaar		Stroomafwaarts vermogensschakelaar		Tabel pagina
Masterpact NT/NW H1	MicroLogic	Fupact	Fusibles gG ou aM	273
Masterpact NT/NW L1	MicroLogic	Fupact	Fusibles gG ou aM	274
Masterpact NT/NW H1/H2	MicroLogic	Fupact	Fusibles gG ou aM	275
Masterpact NT/NW L1	MicroLogic	Fupact	Fusibles gG ou aM	276
NS800-1600	MicroLogic	Fupact	Fusibles gG	277
NSX100-630	TM-D MicroLogic	Fupact	Fusibles gG	278
NSX100-630	TM-D MicroLogic	Fupact	Fusibles aM	279
Fupact	Fusibles gG	NSX100-630		280

Selectiviteit met motorbeveiliging

Inhoud 281
Selectiviteitstabel 281

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts vermogensschakelaar		Stroomafwaarts vermogensschakelaar	Tabel pagina
NSX100-250	TM-D	GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63	282
NSX100-630	MicroLogic	GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63	283-284
NSX100-630	TM-D MicroLogic	iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100-630	285-287
NS800-1600	MicroLogic	iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100-630	288-289
NS800-1600	MicroLogic	iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100-630	290-294
NS1600-NW, NT	MicroLogic	NS800-1250	295
NSX100-250		NS80H-MA, LUB12, LUB32, GV2, GV3, Integral 63	296-297

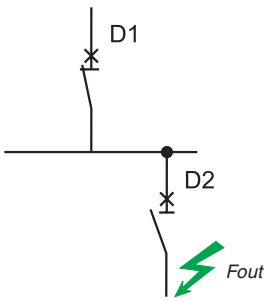
Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit



IEC/EN 60947-2

Wat is selectiviteit?

Selectiviteit is de coördinatie van automatische onderbrekingsinrichtingen om een fout ergens op het net te elimineren door de stroomopwaarts geplaatste vermogenschakelaar. Onmiddellijk stroomopwaarts van de fout en alleen deze vermogenschakelaar!



D1 en D2 in serie

Bedrijfscontinuïteit

Selectiviteit is een essentieel onderdeel waarmee rekening moet worden gehouden vanaf het ontwerp van een laagspanningsinstallatie om bedrijfscontinuïteit van de elektriciteit mogelijk te maken.

Productie en bescherming

Selectiviteit voegt een hoog comfortniveau toe voor alle gebruikers, hoewel selectiviteit een fundamentele vereiste is wanneer de installatie een hoog niveau van bedrijfscontinuïteit vereist.

Selectiviteit maakt het mogelijk om alleen het gedeelte met de fout uit te schakelen en met andere woorden:
- de continuïteit van de stroomvoorziening naar de aangrenzende circuits te garanderen en
- het circuit met de fout te lokaliseren.

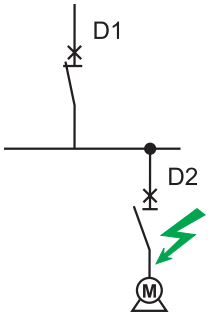
Voor bepaalde installaties of delen van installaties:
- operatiekwartier in ziekenhuizen,
- scheepvaart,
- veiligheidsuitrusting,
- productiesites.

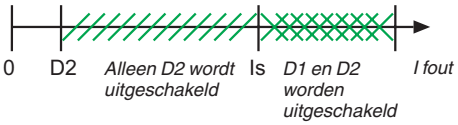
Voor de eisen voor continuïteit van de elektriciteit is het vaak nodig dat de selectiviteit tussen de beveiligingsinrichtingen stroomopwaarts en stroomafwaarts wordt gecontroleerd.
Als er totaal geen selectiviteit is, moet worden geprobeerd om gedeeltelijke selectiviteit te verkrijgen. Als er een selectiviteitsgrens bestaat en deze in de meeste gevallen volstaat, kan toch geprobeerd worden om deze totaal te maken.
Elke wijziging moet welteverstaan worden uitgevoerd met naleving van de volgende voornaamste parameters:
- bescherming van personen,
- worden de thermische voorwaarden I2t van de kabels steeds nageleefd?
- is het onderbrekingsvermogen van de apparaten hoger dan de veronderstelde Icc?

Wanneer het ten slotte niet mogelijk is om selectiviteit te verkrijgen en deze onontbeerlijk is voor de goede werking van de installatie, dan moeten UPS'en worden geplaatst. Hiervoor worden stroomaggregaten, omvormers enz. gebruikt.

Er bestaan verschillende soorten selectiviteit die apart of gezamenlijk kunnen worden toegepast. Wat de beveiliging tegen overstromen betreft, spreken we hoofdzakelijk van stroomselectiviteit en tijdselectiviteit.
Deze werken volgens het volgende principe.

Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit





Stroomselectiviteit en energieselectiviteit

Selectiviteit bestaat erin de coördinatie tussen twee in serie geplaatste vermogenschakelaars te garanderen, zodat bij een fout alleen de vermogenschakelaar die onmiddellijk stroomopwaarts is geplaatst wordt uitgeschakeld. Er is een stroom Is van selectiviteit gedefinieerd, zoals:

- Ifout < Is: alleen D2 elimineert de fout, selectiviteit gegarandeerd,
- Ifout > Is: beide vermogenschakelaars kunnen worden uitgeschakeld, selectiviteit niet gegarandeerd.

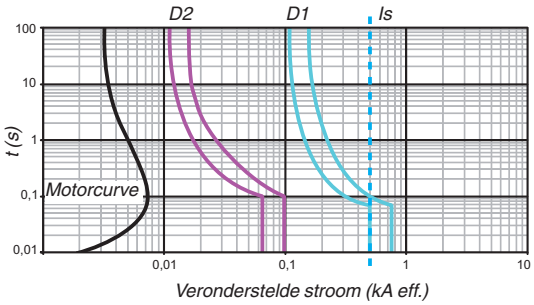
Zwakke overstroom of overbelasting

Als gevolg van een abnormale inschakelstroom, bijvoorbeeld de verhoging van het weerstandskoppel op een motor, is de stroom die door het circuit stroomt sterker dan de nominale stroom. Deze stromen kunnen de installatie beschadigen (risico op brand van elektrische aard).

De beveiligingsinrichtingen tegen overstromen worden gekenmerkt door hun werkingscurven op basis van de veronderstelde stroom Ip:

- de werkingscurve is tijdsgebonden, aangezien de onderbrekingstijd langer dan 50 ms bedraagt (curve t = f (Ip)). Selectiviteit wordt verkregen als de verhoudingen van de werkingsdrempels In stroomopwaarts / In stroomafwaarts > 1,3 en als de spreiding van de stroomsterkte van de magnetische curven wordt gerespecteerd.

Dit is stroomselectiviteit



De selectiviteit is nog “uitgebreider” als het kaliber van de vermogenschakelaars stroomopwaarts en stroomafwaarts verschillend zijn.

Kortsluiting

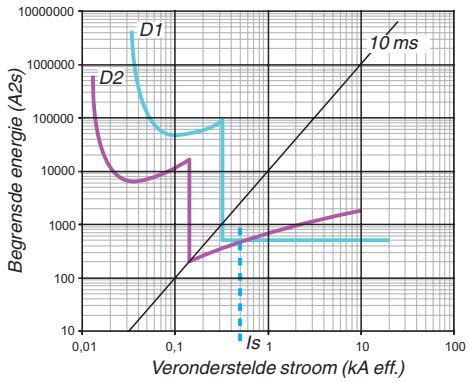
Bij contact tussen twee fasen hebben we bijvoorbeeld te maken met een zware kortsluiting die de installatie kan beschadigen.

De functie die de installatie beschermt tegen dit soort fout is de magnetische beveiliging.

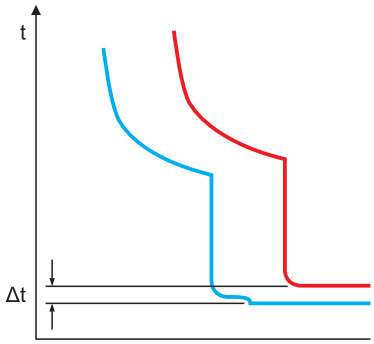
Om de selectiviteit te garanderen moet een verhouding tussen de beveiligingen stroomopwaarts en stroomafwaarts in acht worden genomen. Dit is energieselectiviteit.

- Energieselectiviteit: wanneer de interventietijd minder dan 50 ms bedraagt en meer bepaald korter is dan de duur van een halve stroomgolf (10 ms) met de begrenzende vermogenschakelaars.

Dit is energieselectiviteit.



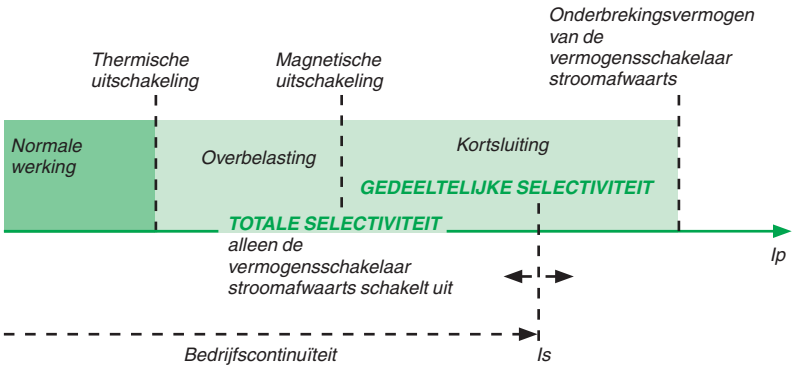
Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit



Tijdselectiviteit
Dit principe berust op het tijdverschil (Δt) van de curve van de magnetische uitschakelaar stroomopwaarts.

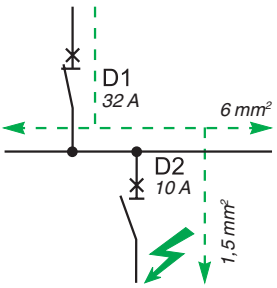
Om dit te verwezenlijken moeten we beschikken over een vermogenschakelaar stroomopwaarts met vertraging. Deze vertraging moet het mogelijk maken dat de selectiviteit wordt verbeterd, zonder echter de kabel of de railstellen in gevaar te brengen, die vervolgens de overstroom langer moeten dragen (grotere thermische effecten I2t en elektrodynamische beperkingen).

Totale of gedeeltelijke selectiviteit
De selectiviteit kan gedeeltelijk of totaal zijn tot het onderbrekingsvermogen van de vermogenschakelaar stroomafwaarts. Voor totale selectiviteit moeten de kenmerken van het apparaat stroomopwaarts hoger zijn dan die van het apparaat stroomafwaarts (hoger dan het onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaar stroomafwaarts).



De IEC 60947-2 norm met betrekking tot industriële vermogenschakelaars, en in het bijzonder bijlage A, gaat over de coördinatie tussen een vermogenschakelaar en een andere beveiligingsinrichting tegen kortsluitingen, gekoppeld in een zelfde circuit. Deze beveiliging kan een zekering of een andere vermogenschakelaar zijn.

Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit



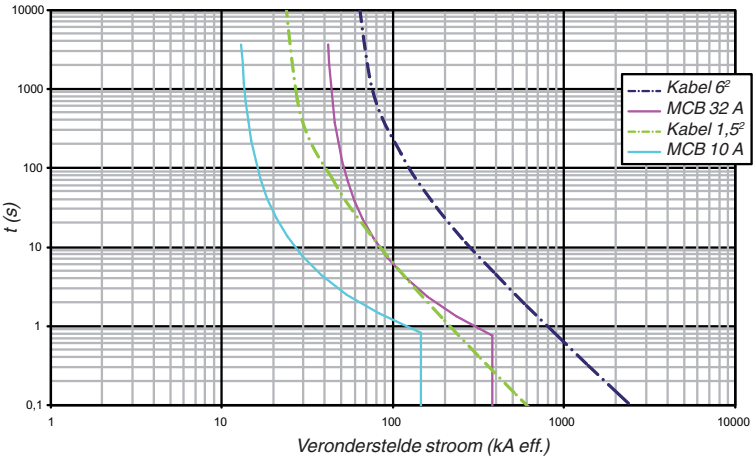
Selectiviteit tussen modulaire vermogenschakelaars

Wij gebruiken twee technieken van selectiviteit wanneer de vermogenschakelaars gekoppeld zijn:
- stroomselectiviteit,
- energieselectiviteit.

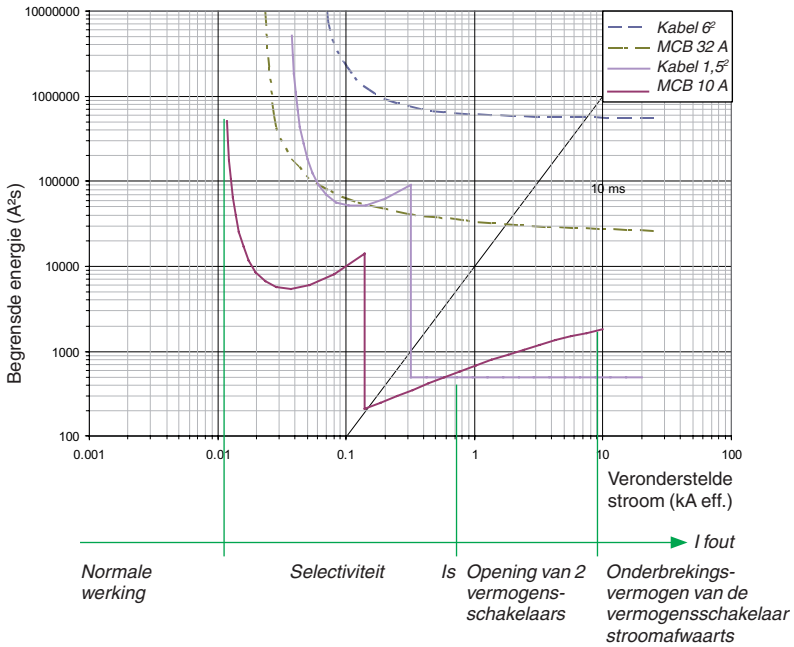
Opdat de selectiviteit gegarandeerd kan worden ongeacht de veronderstelde foutstroom, moet aan 3 voorwaarden worden voldaan:
- stroomopwaarts en stroomafwaarts vermogenschakelaars met een verschillend kaliber hebben (verhouding > 1,3),
- hun bereik van magnetische curven moeten verschillend zijn,
- de energie die de vermogenschakelaar stroomafwaarts doorlaat wanneer de stroom wordt onderbroken, blijft kleiner dan de energie nodig voor de werking van de inschakeling stroomopwaarts.

Voorbeeld

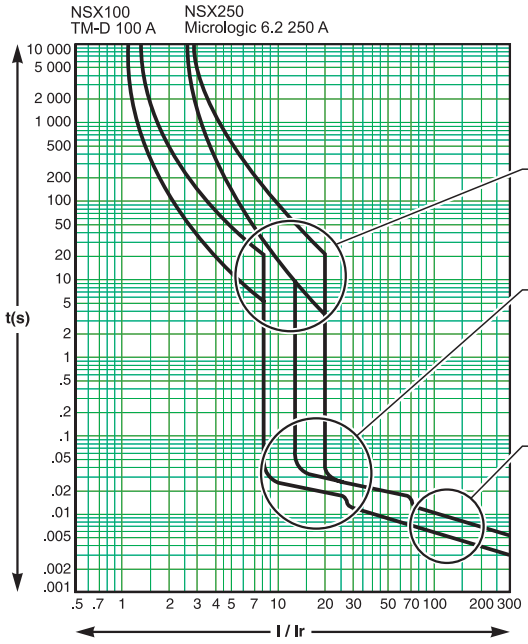
- Voorbeeld van een eenfasig net met een vermogenschakelaar van 32 A met curve D in serie met een vermogenschakelaar van 10 A met curve D:
  - de vermogenschakelaar van 32 A beschermt de kabels van 6² en die van 10 A beschermt de kabels van 1,5². Deze combinatie maakt selectiviteit mogelijk, maar tot welke grens?
  - als we de stroomselectiviteit bekijken (t = f (Ip)) dan kunnen we zien dat de curve voor inschakeling van de vermogenschakelaar stroomafwaarts ver onder de curve van niet-inschakeling van de vermogenschakelaar stroomopwaarts ligt,
  - bovendien bevindt elke vermogenschakelaar zich ver onder de maximale toelaatbare beperking door de kabels.



Als we kijken naar de energieselectiviteit, dan moeten we de maximale beperkingen vergelijken, gekenmerkt door de integralen ft in verhouding tot de ontwikkeling van de ontlading in het apparaat stroomafwaarts en door de gevoeligheid van de uitschakelaar, ook in ft, van het apparaat stroomopwaarts (curven I2t = f (Ip)).



Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit



Selectiviteit tussen Compact NSX stroomopwaarts en automaten stroomafwaarts

De vermogenschakelaars van het gamma Compact NSX zijn ontworpen om totale selectiviteit te garanderen met de automaten van het gamma Acti9.

- Totale selectiviteit tussen Compact NSX 100 A met elektronische beveiliging en automaten van het gamma Acti9 met een kaliber kleiner of gelijk aan 40 A.
- Totale selectiviteit tussen Compact NSX u 160 A met beveiliging TMD ⩾ 125 A of elektronische beveiliging en automaat van het gamma Acti 9.

Selectiviteit tussen Compact NSX

Dankzij de Roto-Actieve onderbreking van de Compax NSX, draagt de combinatie van automaten van Schneider Electric bij tot een uitzonderlijk niveau van selectiviteit van de beveiligingen. Deze prestaties zijn mogelijk dankzij de combinatie en de optimalisatie van 3 principes:

- stroomselectiviteit,
- energieselectiviteit,
- tijdselectiviteit.

Beveiliging tegen overbelastingen: stroomselectiviteit
De beveiliging is selectief als de verhouding tussen de drempelwaarden voor regeling hoger is dan 1,6 (in geval van twee automaten voor stroomverdeling).

Beveiliging tegen lichte kortsluitingen: tijdselectiviteit
Het uitschakelen van het apparaat stroomopwaarts wordt even uitgesteld, het apparaat stroomafwaarts wordt sneller uitgeschakeld.
De beveiliging is selectief als de verhouding tussen de drempelwaarden voor beveiliging tegen kortsluitingen hoger of gelijk is aan 1,5.

Beveiliging tegen zware kortsluitingen: energieselectiviteit
Dit principe combineert de uitzonderlijke vermogensbeperking van de Compact NSX en de reflexuitschakeling, gevoelig voor de energie gedissipeerd door de kortsluiting in het apparaat. Bij een zware kortsluiting die wordt ontdekt door beide apparaten, zal het apparaat stroomafwaarts deze erg sterk beperken. De energie die in het apparaat stroomopwaarts wordt gedissipeerd is onvoldoende om het uit te schakelen: er is selectiviteit ongeacht de waarde van de kortsluiting.
Het gamma is ontworpen om de energieselectiviteit tussen NSX630/NSX250/NSX100 of NSX400/NSX160 te garanderen.

Selectiviteit tussen Masterpact of Compact NS > 630 A stroomopwaarts en Compact NSX stroomafwaarts. Dankzij de erg performante controle-eenheden en het innovatieve ontwerp bieden de apparaten Masterpact en Compact NS ≥ 630 A standaard uitstekende selectiviteit met de Compact NSX stroomafwaarts.
De basisregels voor selectiviteit bij overbelasting en kortsluiting naleven of controleren dat de curven niet overlappen met de Ecodial-software.
Zie de tabellen om de beperkingen voor selectiviteit te controleren in geval van een erg hoge kortsluitstroom of bij gebruik van een begrenzende vermogenschakelaar (Masterpact NT L1 of Compact NS L) stroomopwaarts.

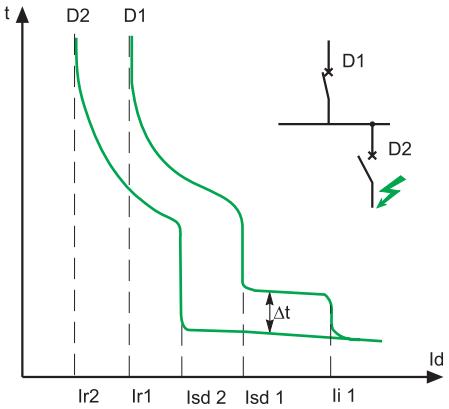
Selectiviteit tussen Masterpact of Compact NS > 630 A stroomopwaarts en stroomafwaarts

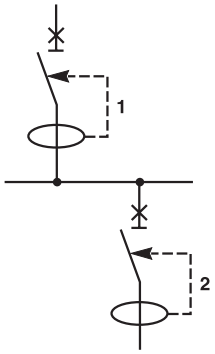
Aangezien deze apparaten (uitgezonderd de begrenzende versies) van gebruikscategorie B zijn in de zin van de IEC 60947 norm, wordt de selectiviteit gegarandeerd door de combinatie van de stroomselectiviteit en de tijdselectiviteit.
De basisregels voor selectiviteit bij overbelasting en kortsluiting naleven of controleren dat de curven niet overlappen met de Ecodial-software.
Zie de tabellen om de selectiviteitsgrenzen te controleren in geval van een erg hoge kortsluitstroom of bij gebruik van een begrenzende vermogenschakelaar (Masterpact NT L1 of Compact NS L).

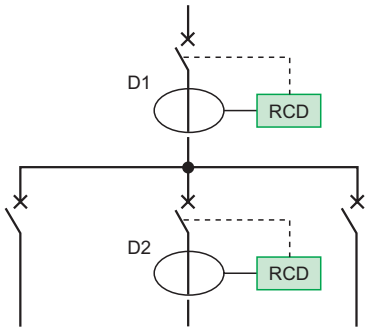
Basisregels voor selectiviteit bij overbelasting en kortsluiting

Stroom-opwaarts	Stroom-afwaarts	Thermische beveiliging	Magnetische beveiliging
		Ir stroomopwaarts / Ir stroomafwaarts	Im stroomopwaarts / Im stroomafwaarts
TM	TM	⩾ 1,6	⩾ 2
	Micrologic	⩾ 1,6	⩾ 1,5
Micrologic	TM	⩾ 1,6	⩾ 1,5
	Micrologic	⩾ 1,3	⩾ 1,5

Coördinatie tussen vermogenschakelaars
Selectiviteit







Bijkomende voorwaarden op basis van de uitschakelaars

Drempel korte vertraging (Isd)
In de tabellen staat de selectiviteitsgrens vermeld, in de veronderstelling dat de drempel korte vertraging Isd = 10 x Ir is.
In vele gevallen kan bij totale selectiviteit een verschillende regeling worden gebruikt, op voorwaarde dat de verhouding tussen de magnetische drempels (hierboven weergegeven) wordt nageleefd.
Wanneer de selectiviteitsgrens vermeld in de tabel 10 x Ir bedraagt, dan is de selectiviteitsgrens in feite de magnetische drempel stroomopwaarts Isd.

Direct werkende drempel (Ii)
In de tabellen staat de selectiviteitsgrens, in de veronderstelling dat de direct werkende drempel is afgesteld op de maximumwaarde en dat deze geblokkeerd is (alleen voor vermogenschakelaars van categorie B).
■ Wanneer de selectiviteitsgrens vermeld in de tabel 15 x In van het apparaat stroomopwaarts bedraagt, dan bedraagt de selectiviteitsgrens in feite de direct werkende drempel van het apparaat stroomopwaarts.
■ Wanneer het apparaat stroomopwaarts een vermogenschakelaar type B is en het apparaat stroomafwaarts type A is, dan kan de direct werkende drempel van het apparaat stroomopwaarts kleiner dan 15 x In worden ingesteld, zolang deze hoger blijft dan de drempel voor reflexuitschakeling van het apparaat stroomafwaarts.
■ Wanneer een Micrologic 5.x stroomafwaarts van een Micrologic 2.x wordt gebruikt, dan moet de Tsd stroomafwaarts worden ingesteld op stap 0 en Ii = Isd.

Vertraging van de drempel korte vertraging (Tsd)
Wanneer de vermogenschakelaars stroomopwaarts en stroomafwaarts zijn uitgerust met een beveiliging Micrologic 5.x, 6.x of 7.x, moet de minimumtijd waarin het apparaat stroomopwaarts niet wordt uitgeschakeld langer zijn dan de maximumtijd waarop het apparaat stroomafwaarts wordt uitgeschakeld.

Tsd D1 > Tsd D2 (Een stap)

I2t Off / On
In de tabellen staat de selectiviteitsgrens vermeld, in de veronderstelling dat de functie I2t OFF staat. Als dit niet het geval is, moet de gebruiker controleren dat de curven elkaar niet overlappen.

Aardbeveiliging (GFP*) (Ig, Tg)
Wanneer de vermogenschakelaars stroomopwaarts en stroomafwaarts zijn uitgerust met een beveiliging Micrologic 6.x, moet de gebruiker de stroom- en tijdselectiviteit controleren:

stroomselectiviteit
De instelling van de uitschakeldrempel van de GFP stroomopwaarts is hoger dan die van de GFP stroomafwaarts. Omwille van de toleranties op de instellingen volstaat een verschil van 30% tussen de drempels stroomopwaarts en stroomafwaarts.

tijdselectiviteit
De instelling van de opzettelijke vertraging van de GFP stroomopwaarts is hoger dan de openingstijd van de beveiliging stroomafwaarts. Bovendien is het onontbeerlijk dat de opzettelijke vertraging van de beveiliging stroomopwaarts de maximale duur voor de eliminatie van isolatiefouten respecteert, zoals gedefinieerd in de norm NEC § 230.95 (zijnde 1 s voor 3000 A).

Ig D1 u 1,3 Ig D2 Tg D1 > Tg D2 (Een stap)

**GFP: Ground Fault Protection.*

Differentieelschakelaars
De selectiviteit van differentieelschakelaars (RCD) is eveneens noodzakelijk om de eindgebruiker een goede bedrijfscontinuïteit te garanderen. Bijgevolg moet elk paar differentieelschakelaars stroomopwaarts/stroomafwaarts op het distributienet beantwoorden aan de volgende voorwaarden:
■ de gevoeligheid van de differentieelschakelaar stroomopwaarts moet minstens drie maal de gevoeligheid van de differentieelschakelaar stroomafwaarts bedragen (IΔn D1 u 3 x IΔn D2),
■ de differentieelschakelaar stroomopwaarts moet:
□ van een selectief (S) type (of instelling) zijn indien de differentieelschakelaar stroomafwaarts direct werkend is,
□ van een vertraagd (R) type (of instelling) zijn indien de differentieelschakelaar stroomafwaarts selectief is.
De minimumtijd waarin het apparaat stroomopwaarts niet wordt uitgeschakeld, wordt dus langer dan de maximumtijd waarop het apparaat stroomafwaarts wordt uitgeschakeld voor alle stroomwaarden (Δt (D1) > Δt (D2)).

Coördinatie tussen vermogenschakelaars

Selectiviteit van modulaire vermogenschakelaars

Gebruik van de tabellen voor selectiviteit

Op basis van het net en het soort vermogenschakelaar stroomafwaarts, vindt u in de volgende keuzetabel de tabel waarin u de selectiviteitswaarde kunt zoeken.
De selectiviteitswaarden staan in de tabellen vermeld in verschillende kleuren.

- ■ Voor netten van 220-240 V/380-415 V:
- □ in geval van een vermogenschakelaar stroomafwaarts 2P op een eenfasig net (220-240 V) gaat u naar de tabellen in het lichtgroen,
- □ in geval van vermogenschakelaars 1P, 1P+N, 3P, 3P+N, 4P en 2P op een tweefasig net (380-415 V) gaat u naar de tabellen in het donkergroen.

Keuzetabel

Net stroomopwaarts

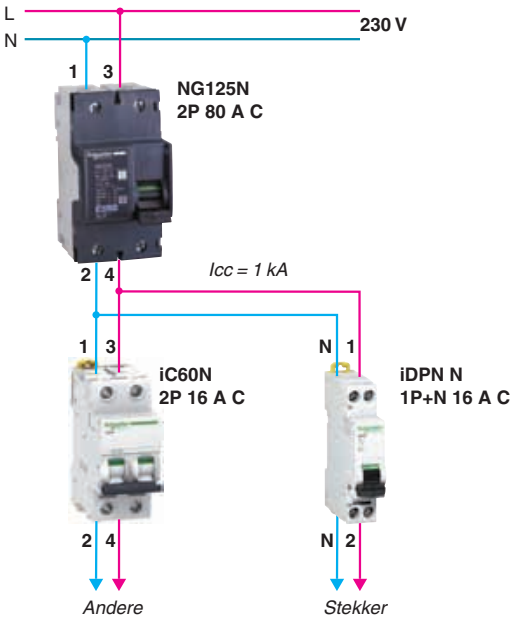
		L1 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3
Soort net stroomafwaarts	**Soort beveiliging stroomafwaarts**	**Ph/N 220-240 V**	**Ph/N 220-240 V** **Ph/Ph 380-415 V**	**Ph/Ph 380-415 V**
N L1	2P			
	1P			
	1P+N			
L1 L2	2P			
L1 L2 L3	3P			
N L1 L2 L3	4P			
	3P			
	3P+N			

Opmerking: via deze keuzetabel kunt u de juiste kleur zoeken.
Neem uw beveiliging stroomafwaarts, het soort net stroomopwaarts en de spanning en ga naar de overeenkomstige tabel voor selectiviteit.

Coördinatie tussen vermogenschakelaars

Selectiviteit van modulaire vermogenschakelaars

Voorbeeld: schema van de oplossing



Stroomopwaarts is er een NG125N 80 A 2P curve C en stroomafwaarts een iC60N 16 A 2P curve C. Het net is 230 V tussen fase en neutraal. Als we naar de tabel in het lichtgroen gaan op de pagina voor selectiviteit NG125N curve C met iC60 stroomafwaarts, dan lezen we 180 ampère.

Als het product stroomafwaarts wordt vervangen door een iDPN N 16 A 1P+N curve C, dan gebruikt u de tabel in het donkergroen NG125N curve C en iDPN N 1P+N stroomafwaarts. Het selectiviteitsniveau is dan 1100 ampère.

Specificaties

Wij willen bedrijfscontinuïteit verkrijgen in het geval van een fout stroomafwaarts van NG125N 80 A. Dit circuit omvat een Icc van 1 kA onder 230 V.
Als we naar de tabel van 230 V net 1P+N gaan, vinden we dat voor een NG125N stroomopwaarts we totale selectiviteit tot 16 A kunnen verkrijgen als we een iC60N 1P+N gebruiken (tot 25 A met een iC60N 2P).

		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve C										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroomafwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
Selectiviteitslimiet (A)												
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	950	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	210	1900	3500	10000	T	T	T	T	T	T	T
	3		670	1300	4700	T	T	T	T	T	T	T
	4		310	590	1100	3600	13000	T	T	T	T	T
	6		190	290	510	1500	2700	7200	9000	9000	T	T
	10				200	890	1200	2700	5400	3700	6600	T
	13					760	770	2000	3800	2700	4000	7200
	16						620	1600	2700	1800	3600	4600
	20							1100	1700	1400	2200	3600
	25								1100	1200	2000	2600
	32									960	1400	2300
	40										1200	2000
	50											1700
	63											

4000 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Is > Icc
Totale selectiviteit

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: iC60N/H/L curve B
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve B													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve B	0,5	4	10	40	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		10	12	16	40	70	120	170	210	300	780	1300	1700	4000
	2				16	30	60	90	130	140	200	370	520	630	960
	3					30	40	70	90	120	150	250	380	460	670
	4						40	52	90	80	100	250	310	380	470
	6						40	52	64	80	100	190	290	300	440
	10								64	80	100	130	240	200	380
	13									80	100	130	240	200	250
	16										100	130	160	200	250
	20											130	160	200	250
	25												160	200	250
	32													200	250
	40														250
	50														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve C	0,5		10	40	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1				16	30	70	120	170	210	300	780	1300	1700	4000
	2						60	90	130	160	200	370	520	630	960
	3						40	70	90	120	150	250	380	460	670
	4							52	90	80	100	250	310	380	470
	6									80	100	190	290	300	440
	10											130	240	200	250
	13												160	200	250
	16													200	250
	20														250
	25														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve D	0,5			30	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1					30	60	120	170	210	300	780	1300	1700	4000
	2						40	70	110	140	180	370	520	630	860
	3								90	120	150	250	380	460	670
	4									80	100	220	310	340	470
	6											190	240	300	380
	10													200	250
	13														250
	16														

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve B													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**														
iC60N/H/L Curve B	0,5	4	210	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		10	20	20	60	110	260	530	790	2000	T	T	T	T
	2				16	30	70	140	200	250	400	880	1700	2500	5300
	3					30	40	90	130	160	250	550	800	1100	1400
	4						40	70	110	120	180	370	520	630	960
	6						40	52	64	80	100	270	380	460	630
	10								64	80	100	190	290	300	440
	13									80	100	130	240	200	380
	16										100	130	240	200	250
	20											130	160	200	250
	25												160	200	250
	32													200	250
	40														250
	50														
iC60N/H/L Curve C	0,5		170	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1				20	60	110	260	530	790	2000	T	T	T	T
	2						70	140	200	250	400	880	1700	2500	5300
	3						40	90	130	160	230	550	800	1100	1400
	4							70	90	120	180	370	520	630	860
	6									80	100	230	380	410	630
	10											130	240	300	440
	13												240	200	380
	16													200	250
	20														250
	25														
iC60N/H/L Curve D	0,5			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1					50	110	260	530	790	2000	T	T	T	T
	2						60	120	200	250	350	1100	1700	2500	5300
	3								110	140	230	490	800	960	1400
	4									80	150	310	450	630	860
	6											230	330	410	500
	10													200	380
	13														250
	16														

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: iC60N/H/L curve C
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve C													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve B	0,5	8	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		16	24	32	70	180	210	370	590	1100	2400	7000	T	T
	2			24	32	48	140	160	220	310	460	780	1200	2000	2000
	3					48	120	104	190	280	380	580	820	1400	1400
	4					48	80	104	130	240	300	430	590	1000	1100
	6						80	104	130	160	200	380	480	770	850
	10								130	160	200	260	320	680	500
	13									160	200	260	320	600	500
	16										200	260	320	600	500
	20											260	320	400	500
	25												320	400	500
	32													400	500
	40														500
	50														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve C	0,5	8	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		16	24	32	70	180	210	370	590	1100	2400	7900	T	T
	2				32	48	120	160	220	310	460	780	1200	2000	2000
	3						80	104	190	280	380	480	820	1400	1400
	4						80	104	130	160	300	430	590	1000	1100
	6						80	104	130	160	200	380	480	770	850
	10								130	160	200	260	320	680	500
	13									160	200	260	320	600	500
	16										200	260	320	400	500
	20											260	320	400	500
	25												320	400	500
	32													400	500
	40														500
	50														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve D	0,5		50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1			24	32	70	180	210	370	590	1100	2400	7900	T	T
	2					48	120	160	220	310	460	680	1200	2000	2000
	3						80	104	130	240	380	480	710	1400	1400
	4								130	160	300	430	590	1000	910
	6								130	160	200	260	480	770	760
	10										200	260	320	600	500
	13											260	320	600	500
	16												320	400	500
	20													400	500
	25														500
	32														

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve C													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**														
iC60N/H/L Curve B	0,5	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		20	40	50	120	540	940	2700	T	T	T	T	T	T
	2			24	32	70	210	260	430	800	1500	3600	7900	52000	53000
	3					48	140	180	250	450	710	1200	2100	9800	11000
	4					48	120	160	220	310	460	680	940	2000	2000
	6						80	104	130	240	350	510	770	1100	1300
	10								130	160	200	380	550	950	930
	13									160	200	260	480	760	770
	16										200	260	320	500	680
	20											260	320	500	600
	25												320	400	500
	32													400	500
	40														500
	50														
iC60N/H/L Curve C	0,5	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		20	40	50	120	540	940	2700	T	T	T	T	T	T
	2				32	70	210	260	430	660	1500	3600	7900	60000	53000
	3						140	180	250	380	710	1200	2100	9800	11000
	4						120	104	190	310	460	680	940	2000	2000
	6						80	104	130	160	350	510	620	1100	1300
	10								130	160	200	260	480	850	770
	13									160	200	260	480	760	770
	16										200	260	320	500	680
	20											260	320	500	600
	25												320	400	500
	32													400	500
	40														500
	50														
iC60N/H/L Curve D	0,5		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1			30	50	120	540	940	2700	T	T	T	T	T	T
	2					48	210	260	430	800	1500	3600	7900	60000	53000
	3						120	160	250	380	630	1200	2100	9800	11000
	4								190	280	460	680	940	2000	2000
	6								130	160	300	450	620	1100	1100
	10										200	260	480	850	770
	13											260	320	760	680
	16												320	500	600
	20													400	500
	25														500
	32														

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: iC60N/H/L curve D
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve D													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve B	0,5	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		30	50	70	150	290	510	770	2000	3900	52000	T	T	T
	2			36	48	110	210	300	450	730	890	1400	2300	5000	6800
	3					72	180	230	330	550	670	1100	1300	2800	4300
	4						120	160	290	410	560	840	1000	2000	2400
	6						120	160	190	360	450	660	910	1300	1600
	10								190	240	300	380	720	1100	1400
	13									240	300	380	480	900	1100
	16										300	380	480	900	1100
	20											380	480	600	760
	25												480	600	760
	32													600	760
	40														760
	50														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve C	0,5	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		30	50	70	150	290	510	770	2000	3900	60000	T	T	T
	2			36	48	110	210	300	450	730	890	1600	2300	5000	6800
	3						120	230	330	550	670	1100	1300	2800	4300
	4						120	160	290	410	560	710	1000	2000	2400
	6						120	160	190	360	450	660	910	1300	1600
	10								190	240	300	380	720	1100	1100
	13										300	380	480	900	1100
	16											380	480	900	760
	20												480	600	760
	25													600	760
	32														760
	40														760
	50														
Selectiviteitslimiet(A)															
iC60N/H/L Curve D	0,5	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		30	50	70	150	290	510	770	2000	3900	68000	T	T	T
	2			36	48	110	210	300	370	640	890	1600	2300	5000	6800
	3						120	230	330	450	670	970	1300	2800	3800
	4							160	190	410	560	710	1000	1600	2400
	6							160	190	240	450	580	810	1300	1600
	10									240	300	380	480	1100	1100
	13										300	380	480	900	1100
	16											380	480	900	760
	20												480	600	760
	25													600	760
	32														760
	40														760
	50														

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts													
		iC60N/H/L													
		Curve D													
	In (A)	1	2	3	4	6	10	13	16	20	25	32	40	50	63
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**														
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		50	100	130	340	1600	10000	T	T	T	T	T	T	T
	2			50	80	150	350	650	1100	2600	5800	16000	45000	T	T
	3					110	240	370	530	920	1600	3800	9500	T	T
	4						180	270	370	640	890	1400	2300	7100	12000
	6						120	160	290	480	590	900	1300	2200	2600
	10								190	360	450	660	910	1500	1900
	13									240	450	580	810	1300	1600
	16										300	380	720	1100	1400
	20											380	480	900	1100
	25												480	900	760
	32													600	760
	40														760
	50														
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		50	100	130	340	1600	10000	T	T	T	T	T	T	T
	2			50	70	150	350	580	1100	2600	5800	16000	45000	T	T
	3						240	370	530	920	1600	3800	9500	T	T
	4						180	270	370	640	890	1400	1900	7100	12000
	6						120	160	290	480	590	900	1300	2200	2600
	10								190	360	450	660	910	1500	1900
	13										300	580	810	1300	1600
	16											380	720	1100	1400
	20												480	900	1100
	25													600	760
	32														760
	40														760
	50														
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1		40	80	130	340	1600	10000	T	T	T	T	T	T	T
	2			50	70	150	350	650	1200	2600	5800	16000	45000	T	T
	3						210	300	530	920	1600	3800	9500	T	T
	4							230	370	640	890	1400	1900	7100	12000
	6							160	190	420	590	900	1100	2200	2600
	10									240	450	660	910	1500	1900
	13										300	380	720	1300	1600
	16											380	480	1100	1400
	20												480	900	1100
	25													600	760
	32														760
	40														760
	50														

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve B
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve B										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	70	150	210	350	550	2000	2500	T	T	T	T
	2	60	110	140	230	310	590	630	1200	2100	3900	9700
	3	40	90	120	180	220	380	460	770	1400	2000	5300
	4	40	64	80	150	190	310	380	570	940	1400	2400
	6		64	80	100	130	290	300	440	620	930	1700
	10			80	100	130	240	200	380	550	770	1300
	13				100	130	160	200	380	480	680	1100
	16					130	160	200	250	320	600	940
	20						160	200	250	320	400	850
	25							200	250	320	400	750
	32								250	320	400	500
	40									320	400	500
	50										400	500
	63											500
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	70	150	210	350	550	2000	2500	T	T	T	T
	2	40	110	140	230	250	590	630	1200	2100	3900	9700
	3		64	120	180	220	380	460	770	1400	2000	5300
	4		64	80	150	190	310	340	570	940	1400	2400
	6				100	130	290	300	440	620	930	1700
	10						160	200	380	550	770	1100
	13						160	200	250	480	680	940
	16								250	320	600	940
	20									320	400	850
	25										400	750
	32											500
	40											
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	60	150	210	350	550	2000	2500	T	T	T	T
	2	40	90	140	200	250	520	630	1200	2100	3900	9700
	3		64	80	180	220	380	380	770	1200	2000	5300
	4			80	150	190	310	340	570	820	1100	2400
	6					130	240	200	440	620	930	1700
	10							200	380	480	770	1100
	13								250	480	680	940
	16									320	600	940
	20										400	750
	25											500
	32											

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve B										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	120	490	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	60	160	350	500	1200	4200	8100	T	T	T	T
	3	40	110	170	250	520	1300	1900	6700	T	T	T
	4	40	64	80	190	280	630	750	1400	2700	6200	T
	6		64	80	150	130	350	430	810	1400	2100	6100
	10			80	100	130	160	200	500	840	1300	2500
	13				100	130	240	200	440	770	1100	1900
	16					130	160	200	380	520	770	1400
	20						160	200	250	320	600	1000
	25							200	250	320	400	890
	32								250	320	400	840
	40									320	400	790
	50										400	750
	63											500
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	120	490	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	60	160	350	500	1200	4200	8100	T	T	T	T
	3		110	170	250	520	1300	1900	6700	T	T	T
	4		64	80	190	280	630	750	1400	2700	6200	T
	6				150	130	350	430	810	1400	2100	6100
	10						160	200	500	840	1300	2500
	13						240	200	440	620	1100	1900
	16								380	520	770	1400
	20									320	600	1000
	25										400	890
	32											840
	40											
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	120	490	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	60	160	350	500	1200	4200	8100	T	T	T	T
	3		110	170	250	520	1300	1900	6700	T	T	T
	4			80	190	280	630	750	1400	2700	6200	T
	6					130	350	430	810	1400	2100	6100
	10							200	500	840	1300	2500
	13								380	620	930	1900
	16									520	770	1400
	20										600	1000
	25											890
	32											

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve C
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve C										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	140	490	920	2300	T	T	T	T	T	T	T
	2	80	250	380	550	1800	2400	8800	10000	13000	T	T
	3	80	190	280	380	1200	1400	4600	8000	8500	14000	T
	4	80	130	240	300	870	820	2000	2300	3400	7000	13000
	6		130	160	200	630	620	1400	2300	2300	3600	6400
	10			160	200	510	480	1100	1300	1600	2200	3600
	13				200	450	320	930	1100	1400	2000	2600
	16					380	320	770	950	1200	1700	2300
	20						320	680	850	960	1500	2100
	25							600	760	960	1200	1800
	32								500	640	1200	1500
	40									640	800	1500
	50									640	800	1500
	63										800	1000
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	140	490	920	2300	T	T	T	T	T	T	T
	2	80	250	380	550	2100	2400	8800	10000	13000	T	T
	3		190	280	380	1200	1400	4600	8000	8500	14000	T
	4		130	160	300	780	820	2000	2300	3400	6000	13000
	6		130	160	200	630	620	1400	2300	2300	3600	5500
	10				200	510	480	930	1300	1400	2200	3100
	13					450	320	770	1100	1200	2000	2600
	16						320	770	950	1200	1700	2300
	20							680	850	960	1500	1800
	25								760	960	1200	1800
	32									640	1200	1500
	40										800	1500
	50											1000
	63											
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	140	490	920	2300	T	T	T	T	T	T	T
	2	80	250	380	550	1800	2400	8800	10000	13000	T	T
	3		190	280	380	1200	1200	4600	8000	8500	14000	T
	4			160	300	780	820	2000	2300	3400	6000	13000
	6			160	200	510	620	1400	1900	1800	3600	5500
	10					450	480	930	1300	1400	2200	3100
	13						320	770	950	1200	1700	2600
	16							770	950	960	1500	2300
	20								760	960	1200	1800
	25									640	1200	1500
	32										800	1500
	40											1000
	50											

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve C										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	950	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	210	1900	4200	10000	T	T	T	T	T	T	T
	3	120	780	1300	4700	T	T	T	T	T	T	T
	4	80	310	590	1100	4000	13000	T	T	T	T	T
	6		190	330	510	1500	2700	7200	9000	9000	T	T
	10			160	300	1000	1400	2700	6200	3500	7400	T
	13				200	760	910	2000	3800	2700	4900	8100
	16					630	620	1600	2700	1800	3600	5500
	20						480	1100	1900	1600	2200	3600
	25							930	1300	1200	2000	2600
	32								930	960	1700	2300
	40									960	1400	2000
	50									640	1200	1900
	63										1200	1700
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	950	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	210	1900	3500	10000	T	T	T	T	T	T	T
	3		670	1300	4700	T	T	T	T	T	T	T
	4		310	590	1100	3600	13000	T	T	T	T	T
	6		190	290	510	1500	2700	7200	9000	9000	T	T
	10				200	890	1200	2700	5400	3700	6600	T
	13					760	770	2000	3800	2700	4000	7200
	16						620	1600	2700	1800	3600	4600
	20							1100	1700	1400	2200	3600
	25								1100	1200	2000	2600
	32									960	1400	2300
	40										1200	2000
	50											1700
	63											
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	950	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	210	1700	3500	10000	T	T	T	T	T	T	T
	3		550	1300	4700	T	T	T	T	T	T	T
	4			520	960	3600	13000	T	T	T	T	T
	6			240	460	1500	2700	6400	9000	9000	T	T
	10					890	1100	2700	5400	3700	6600	T
	13						620	2000	3500	2300	4000	7200
	16							1400	2300	1800	3100	4600
	20								1500	1400	2200	3100
	25									960	1700	2600
	32										1400	2000
	40											1800
	50											

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve D
Stroomafwaarts: iC60N/H/L curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve D										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	410	3800	5200	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	240	770	920	2600	2700	7400	14000	T	T	T	T
	3	180	610	640	1300	1600	3600	11000	T	T	T	T
	4		450	450	890	1100	1900	4100	11000	13000	T	T
	6		340	360	730	740	1300	2600	4700	6200	T	T
	10			240	590	660	910	1700	2600	3500	5200	6800
	13					580	810	1500	2100	2500	4600	4800
	16					380	720	1300	1900	2300	3600	4200
	20						480	1100	1600	2000	3000	3600
	25							900	1400	1700	2400	2900
	32							900	1100	1700	2400	2600
	40								1100	1400	2100	2300
	50									1400	2000	2300
	63										2000	2300
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	410	3800	5200	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	240	770	920	2600	2700	7400	T	T	T	T	T
	3		530	640	1300	1600	3600	11000	T	T	T	T
	4		450	450	890	1100	1900	4100	11000	13000	T	T
	6		340	360	730	740	1300	2200	4700	6200	12000	T
	10			240	590	580	910	1700	2600	3500	5200	5900
	13					580	720	1300	2100	2500	4100	4800
	16					380	480	1100	1900	2300	3600	4200
	20							1100	1600	2000	2700	2900
	25								1400	1700	2400	2900
	32								1100	1400	2400	2600
	40									1400	2100	2300
	50										2000	2300
	63										1800	2300
Selectiviteitslimiet(A)												
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	410	3800	5200	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	240	770	920	2600	2700	6300	T	T	T	T	T
	3		530	550	1300	1600	3600	11000	T	T	T	T
	4		370	450	890	970	1600	3700	11000	13000	T	T
	6		340	360	730	740	1100	2200	4700	5400	12000	T
	10			240	520	580	810	1500	2600	3000	5200	5900
	13					380	720	1300	2100	2500	4100	4800
	16						480	1100	1900	2300	3600	4200
	20							900	1400	1700	2700	2900
	25								1400	1700	2400	2600
	32								1400	1400	2100	2600
	40									1400	2100	2300
	50										1800	1500
	63										1800	1500

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve D										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
iC60N/H/L Curve B	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	1200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	3	520	3400	3400	T	T	T	T	T	T	T	T
	4		1200	1300	5800	5600	T	T	T	T	T	T
	6		700	720	1900	1900	6000	11000	T	T	T	T
	10			540	1200	1200	2600	4200	10000	T	T	T
	13					900	1800	3400	7300	8000	T	T
	16					740	1500	2200	4700	5400	T	T
	20						910	1700	3500	3500	6900	T
	25							1500	2600	2500	5200	6800
	32							1300	2000	2400	3400	4400
	40								1800	1900	2900	4000
	50									1900	2800	3300
	63										2300	2800
iC60N/H/L Curve C	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	1200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	3		3400	3400	T	T	T	T	T	T	T	T
	4		1200	1300	5800	5600	T	T	T	T	T	T
	6		700	720	1900	1900	6000	11000	T	T	T	T
	10			480	1200	1200	2200	4200	10000	T	T	T
	13					900	1800	3000	7300	8000	T	T
	16					740	1300	2200	4700	5400	T	T
	20							1700	3500	3500	6900	T
	25								2600	2500	4600	6800
	32								2000	2200	3400	4400
	40									1900	2900	3500
	50										2300	2800
	63										2300	2800
iC60N/H/L Curve D	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	1200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	3		3000	3400	T	T	T	T	T	T	T	T
	4		1100	1300	5800	4500	T	T	T	T	T	T
	6		600	600	1600	1600	5300	11000	T	T	T	T
	10			420	1000	1100	2200	3400	10000	T	T	T
	13					900	1700	2600	6400	7100	T	T
	16						1300	2200	3900	4500	T	T
	20							1500	3000	3500	6000	T
	25								2100	2500	4100	5900
	32								1800	2200	3400	4400
	40									1700	2400	2900
	50										2300	2800
	63										2000	2300

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve B
Stroomafwaarts: C120, NG125 curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve B										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve B	10			80	100	130	160	200	250	320	400	800
	16					130	160	200	250	320	400	750
	20						160	200	250	320	400	750
	25							200	250	320	400	500
	32								250	320	400	500
	40									320	400	500
	50										400	500
	63											500
	80											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve C	10						160	200	250	320	400	750
	16								250	320	400	500
	20									320	400	500
	25										400	500
	32											500
	40											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve D	10							200	250	320	400	750
	16									320	400	500
	20										400	500
	25											500
	32											

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve B										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
C120, NG125 Curve B	10			80	100	130	260	200	400	540	670	1100
	16					130	240	200	250	480	630	910
	20						160	200	250	320	600	830
	25							200	250	320	400	830
	32								250	320	400	750
	40									320	400	750
	50										400	500
	63											500
	80											
C120, NG125 Curve C	10						240	200	250	480	670	980
	16								250	320	400	830
	20									320	400	830
	25										400	750
	32											500
	40											
C120, NG125 Curve D	10							200	250	320	630	980
	16									320	400	750
	20										400	750
	25											500
	32											

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve C
Stroomafwaarts: C120, NG125 curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve C										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve B	10	10	130	160	200	260	320	650	820	960	1300	1700
	16					260	320	600	760	800	900	1500
	20						320	400	500	640	800	1500
	25							400	500	640	800	1000
	32								500	640	800	1000
	40									640	800	1000
	50									640	800	1000
	63											1000
	80											1000
	100											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve C	10				200	260	320	650	760	900	1200	1700
	16						320	400	500	640	800	1500
	20							400	500	640	800	1000
	25								500	640	800	1000
	32									640	800	1000
	40										800	1000
	50											1000
	63											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve D	10					260	320	600	760	900	1200	1600
	16							400	500	640	800	1000
	20								500	640	800	1000
	25									640	800	1000
	32										800	1000
	40											1000
	50											

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve C										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
C120, NG125 Curve B	10		130	160	200	480	510	930	1100	1200	1700	2500
	16					260	320	800	990	1100	1400	2000
	20						320	730	910	1100	1400	1900
	25							730	830	960	1200	1600
	32								830	960	1200	1600
	40									640	800	1500
	50									640	800	1500
	63										800	1000
	80											1000
	100											
C120, NG125 Curve C	10				200	260	480	870	1100	1200	1700	2500
	16						320	730	910	1100	1400	2000
	20							670	830	960	1300	1700
	25								500	640	1200	1600
	32									640	800	1500
	40										800	1000
	50											1000
	63											
C120, NG125 Curve D	10					260	320	800	1100	1100	1600	2200
	16							630	830	960	1300	1900
	20								760	960	1300	1700
	25									640	800	1500
	32										800	1500
	40											1000
	50											

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 220-240/380-415 V-net

Stroomopwaarts: NG125N/H/L, C120N/H curve D
Stroomafwaarts: C120, NG125 curven B, C, D

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H Curve D										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**1P, 1P+N 2P (380-415 V) twee-fasig-netwerk 3P, 3P+N 4P**											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve B	10		190	240	300	380	480	970	1300	1600	2200	2500
	16					380	480	600	1100	1400	2000	2300
	20						480	600	1100	1400	2000	2300
	25							600	760	960	1200	1500
	32								760	960	1200	1500
	40									960	1200	1500
	50									960	1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve C	10				300	380	480	970	1300	1600	2200	2500
	16						480	600	1100	1400	2000	2300
	20							600	1100	1400	2000	2300
	25								760	960	1200	1500
	32									960	1200	1500
	40									960	1200	1500
	50										1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											
Selectiviteitslimiet(A)												
C120, NG125 Curve D	10				300	380	480	970	1300	1600	2200	2500
	16							600	1100	1400	2000	2300
	20								1100	1400	2000	2300
	25									960	1200	1500
	32									960	1200	1500
	40									960	1200	1500
	50										1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											

4000 *Selectiviteitslimiet= 4 kA*

Geen selectiviteit.

		Stroomopwaarts										
		NG125N/H/L C120N/H										
		Curve D										
	In (A)	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Stroom-afwaarts	**2P (220-240 V) eenfasig-netwerk**											
C120, NG125 Curve B	10		190	240	250	380	720	1300	2000	2400	3700	4800
	16					380	480	1100	1600	1900	2600	3200
	20						480	1100	1500	1800	2600	2900
	25							600	1200	1400	2100	2400
	32								1200	1400	2100	2400
	40									960	1200	1500
	50									960	1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											
C120, NG125 Curve C	10				250	380	720	1300	2000	2400	3700	4800
	16						480	1100	1600	1900	2600	3200
	20							1100	1500	1800	2600	2900
	25								1200	1400	2100	2400
	32									1400	2100	2400
	40									960	1200	1500
	50										1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											
C120, NG125 Curve D	10				250	380	720	1300	2000	2400	3700	4800
	16							1100	1600	1900	2600	3200
	20								1500	1800	2600	2900
	25									1400	2100	2400
	32									1400	2100	2400
	40									960	1200	1500
	50										1200	1500
	63										1200	1500
	80											1500
	100											

Opmerking: de selectiviteitsgrenzen in de tabel moeten worden vergeleken met de foutstroom fase/neutraal (Ik1). Als de max. foutstroom fase/aarding (If) verhoogd is, dan moet eveneens de selectiviteit van deze foutstroom worden gecontroleerd, op basis van de grenzen vermeld in het donkergroene gedeelte van de tabel.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NSX100-250 TM-D
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, curve B, C, D

		Stroomopwaarts														
		NSX100F/N/H/S/L								NSX160F/N/H/S/L				NSX250F/N/H/S/L		
	Beveiliging	TM-D								TM-D				TM-D		
	In (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																
Selectiviteitslimiet (kA)																
iC60N/H Curve B, C, D	⩽ 10	0,19	0,3	0,4	0,9	0,9	0,9	1,3	3	1,3	3	T	T	T	T	T
	16		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	1	2	1	2	T	T	T	T	T
	20			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	1,5	0,63	1,5	T	T	T	T	T
iC60L Curve B-C-D-K-Z	25				0,5	0,5	0,5	0,63	1,5	0,63	1,5	T	T	T	T	T
	32						0,5	0,63	1	0,63	1	T	T	T	T	T
	40						0,5	0,63	1	0,63	1	T	T	T	T	T
	50							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	63								0,8		0,8	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																
C120N/H Curve B, C, D	10 (H)	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	16 (H)		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	20 (H)			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	25 (H)				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	32 (H)						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	40 (H)							0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	50 (H)							0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	63								0,8		0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	80												2,4	2,4	T	T
	100														T	T
	125															T
Selectiviteitslimiet (kA)																
NG125N/H/L Curve B, C, D	10	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	16		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	20			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
	25					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	32						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	40							0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	50							0,63	0,8	0,63	0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	63								0,8		0,8	2,4	2,4	2,4	T	T
	80												2,4	2,4	T	T
	100 (N)														T	T
	125 (N)															T

4 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NSX100-250 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, Curve B, C, D

		Stroomopwaarts														
		NSX100F/N/H/S/L								NSX160F/N/H/S/L				NSX250F/N/H/S/L		
	Beveiliging	Micrologic								Micrologic				Micrologic		
	Kaliber (A)	40				100				160				250		
	Ir-regeling	16	25	32	40	40	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																
Selectiviteitslimiet (kA)																
iC60N/H Curve B, C, D	⩽ 10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L Curve B-C-D-K-Z	25				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50							6	6	T	T	T	T	T	T	T
	63								6		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																
C120N/H Curve B, C, D	10 (H)	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	16 (H)		0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	20 (H)			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	25 (H)				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	32 (H)						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	40 (H)						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	50 (H)							1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	63								1,5		2,4	2,4	2,4	T	T	T
	80											2,4	2,4	T	T	T
	100												2,4	T	T	T
	125														T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																
NG125N/H/L Curve B, C, D	10	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	16		0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	20			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T
	25				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	32						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	40						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	50							1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	63								1,5		2,4	2,4	2,4	T	T	T
	80											2,4	2,4	T	T	T
	100 (N)												2,4	T	T	T
	125 (N)														T	T

4 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NSX100 - 250 TM-D
Stroomafwaarts: Compact NSX100 - 250 TM-D-Micrologic

		Stroomopwaarts														
		NSX100F/N/H/S/L								NSX160F/N/H/S/L				NSX250F/N/H/S/L		
	Beveiliging	TM-D								TM-D				TM-D		
	In (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100F TM-D	16				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8		1,25	1,25	T	T
	25					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	32						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	40							0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	50							0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	63								0,8		0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	80											1,25	1,25	1,25	T	T
	100												1,25	1,25	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100 N/H/S/L TM-D	16				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	25					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	T	T
	32						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	36	36
	40							0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	36	36
	50							0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	36	36
	63								0,8		0,8	1,25	1,25	1,25	36	36
	80											1,25	1,25	1,25	36	36
	100												1,25	1,25	36	36
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 63											1,25	1,25	1,25	4	5
	80											1,25	1,25	1,25	4	5
	100												1,25	1,25	4	5
	160															5
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 100													1,25	2	2,5
	125														2	2,5
	160															2,5
	200															
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	2	2,5
	100												1,25	1,25	2	2,5
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1,25	1,25	1,25	2	2,5
	100												1,25	1,25	2	2,5
	160															2,5
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100													1,25	2	2,5
	160															2,5
	250															

4 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NSX100 - 250 Micrologic
Stroomafwaarts: Compact NSX100 - 250 TM-D-Micrologic

		Stroomopwaarts														
		NSX100F/N/H/S/L								NSX160F/N/H/S/L				NSX250F/N/H/S/L		
	Beveiliging	Micrologic								Micrologic				Micrologic		
	Kaliber (A)	40				100				160				250		
	Ir-regeling	16	25	32	40	40	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100F TM-D	16					1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	25					1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	32						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	40							1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	50								1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	63										2,4	2,4	2,4	T	T	T
	80											2,4	2,4	T	T	T
	100												2,4	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100 N/H/S/L TM-D	16					1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	25					1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T
	32						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	36	36	36
	40							1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	36	36	36
	50								1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	36	36	36
	63										2,4	2,4	2,4	36	36	36
	80											2,4	2,4	36	36	36
	100												2,4	36	36	36
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 63										2,4	2,4	2,4	3	3	3
	80											2,4	2,4	3	3	3
	100												2,4	3	3	3
	160															3
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 100													3	3	3
	125														3	3
	160															3
	200															
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	36	36	36
	100												2,4	36	36	36
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40									2,4	2,4	2,4	2,4	3	3	3
	100												2,4	3	3	3
	160															3
Selectiviteitslimiet (kA)																
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100													3	3	3
	160															3
	250															

4 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NSX400 - 630 Micrologic
Stroomafwaarts: C120, NG125, Compact NSX100 - 400

		Stroomopwaarts									
		NSX400N/H/S/L					NSX630N/H/S/L				
	Beveiliging	Micrologic					Micrologic				
	Kaliber (A)	400					630				
	Ir-regeling	160	200	250	320	400	250	320	400	500	630
Stroomafwaarts											
Selectiviteitslimiet (kA)											
C120N/H	⩽ 80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125			T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
NG125N/H/L	⩽ 80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125			T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX100 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160			T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 100	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
	125		4,8	4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
	160			4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
	200				4,8	4,8		T	T	T	T
	250					4,8			T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160			T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
	160			4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
	250					4,8			T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NSX400 F/N/H/S/L Micrologic	160						6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
	200							6,9	6,9	6,9	6,9
	250								6,9	6,9	6,9
	320									6,9	6,9
	400										6,9

4 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NS800-1600N/H Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125,
Compact NSX100-630 TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts											
		Compact NS800/1000/1250/1600N/H											
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir				Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF			
	Kaliber (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Ir-regeling	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts													
Selectiviteitslimiet (kA)													
iC60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
C120N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
NG125N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX100 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX400 N/H Micrologic	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX400 S/L Micrologic	160	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	200	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	250	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	320	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	400	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX630N Micrologic	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630		T	T	T		T	T	T		T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX630 H/S/L Micrologic	250	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	320	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	400	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	500	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	630		65	65	65		65	65	65		65	65	65

4000 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NS800-1600N/H Micrologic
Stroomafwaarts: NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts											
		Compact NS800/1000/1250/1600N/H											
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF			
	Kaliber (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Ir-regeling	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts													
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS800N/H Micrologic	320	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	400	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	500	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	630		10	12,5	16		15	18	18	18	18	18	18
	800			12,5	16			18	18		18	18	18
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1000N/H Micrologic	400	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	500	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	630		10	12,5	16		15	18	18		18	18	18
	800			12,5	16			18	18			18	18
	1000				16				18				18
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1250N/H Micrologic	500	8	10	12,5	16	12	15	18	18	18	18	18	18
	630		10	12,5	16		15	18	18		18	18	18
	800			12,5	16			18	18			18	18
	1000				16				18				18
	1250												
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1600N/H Micrologic	630		10	12,5	16		15	18	18		18	18	18
	800			12,5	16			18	18			18	18
	960				16				18				18
	1250												
	1600												

4000 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact N800-1000L Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125,
Compact NSX100-630 TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts					
		Compact NS800/1000L					
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF	
	Kaliber (A)	800	1000	800	1000	800	1000
	Ir-regeling	800	1000	800	1000	800	1000
Stroomafwaarts							
Selectiviteitslimiet (kA)							
iC60		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
C120N/H		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
NG125N/H		T	T	T	T	T	T
NG125L		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX100F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX160F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 125	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX400 N/H/S/L Micrologic	160	10	15	10	15	10	15
	200	10	15	10	15	10	15
	250	10	15	10	15	10	15
	320	10	15	10	15	10	15
	400	10	15	10	15	10	15
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX630 N/H/S/L Micrologic	250	8	10	8	10	8	10
	320	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10

4000 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V-net

Stroomopwaarts: Compact NS800- 1000L Micrologic
Stroomafwaarts: Compact NS800-1000 Micrologic

		Stroomopwaarts					
		Compact NS800/1000L					
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF	
	Kaliber (A)	800	1000	800	1000	800	1000
	Ir-regeling	800	1000	800	1000	800	1000
Stroomafwaarts							
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS800 N/H Micrologic	**320**	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS1000 N/H Micrologic	**400**	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
	1000						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS800 L Micrologic	**320**	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS1000 L Micrologic	**400**	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
	1000						

4000 *Selectiviteitslimiet = 4 kA*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NT08-16 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125,
Compact NSX100-630 TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts											
		Masterpact NT08/12/16 H2											
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF			
	Kaliber (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Regeling Ir	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts													
Selectiviteitslimiet (kA)													
iC60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
C120N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
NG125N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX100 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	**40**	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX400 N/H Micrologic	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NSX630N Micrologic	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	320	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630		T	T	T		T	T	T		T	T	T

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NT08-16 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: Compact NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts											
		Masterpact NT08/12/16 H2											
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF			
	Kaliber (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Regeling Ir	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts													
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS800 N/H Micrologic	320	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	400	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24	42	42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24		42	42	42
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1000 N/H Micrologic	400	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	1000				16				24				42
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1250 N/H Micrologic	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	1000				16				24				42
	1250												
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1600 N/H Micrologic	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	960				16				24				42
	1250												
	1600												
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS800 L Micrologic	320	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630		10	T	T		T	T	T		T	T	T
	800			T	T			T	T			T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Compact NS1000 L Micrologic	400	8	10	12,5	T	12	T	T	T	T	T	T	T
	500	8	10	12,5	T	12	T	T	T	T	T	T	T
	630		10	12,5	T		T	T	T		T	T	T
	800			12,5	T			T	T			T	T
	1000				T				T				T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NT08-16 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16 Micrologic

		Stroomopwaarts											
		Masterpact NT08/12/16 H2											
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In				Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF			
	Kaliber (A)	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
	Regeling Ir	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts													
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT08 H1/H2 Micrologic	320	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	400	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24	42	42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24		42	42	42
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT10 H1/H2 Micrologic	400	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	1000				16				24				42
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT12 H1/H2 Micrologic	500	8	10	12,5	16	12	15	18,7	24	42	42	42	42
	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	1000				16				24				42
	1250												
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT16 H1/H2 Micrologic	630		10	12,5	16		15	18,7	24		42	42	42
	800			12,5	16			18,7	24			42	42
	960				16				24				42
	1250												
	1600												
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT08 L1 Micrologic	320	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630		10	T	T		T	T	T		T	T	T
	800			T	T			T	T			T	T
Selectiviteitslimiet (kA)													
Masterpact NT10 L1 Micrologic	400	8	10	12,5	T	12	T	T	T	T	T	T	T
	500	8	10	12,5	T	12	T	T	T	T	T	T	T
	630		10	12,5	T		T	T	T		T	T	T
	800			12,5	T			T	T			T	T
	1000				T				T				T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NT08-10 L1 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125,
Compact NSX100-630 TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts					
		Masterpact NT08/10 L1					
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10Ir		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF	
	Kaliber (A)	800	1000	800	1000	800	1000
	Regeling Ir	800	1000	800	1000	800	1000
Stroomafwaarts							
Selectiviteitslimiet (kA)							
iC60		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
C120N/H		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
NG125N/H		T	T	T	T	T	T
NG125L		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX100F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX160F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX250 F/N//H/S/L TM-D	⩽ 125	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX400 N/H/S/L Micrologic	160	10	15	10	15	10	15
	200	10	15	10	15	10	15
	250	10	15	10	15	10	15
	320	10	15	10	15	10	15
	400	10	15	10	15	10	15
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NSX630 N/H/S/L Micrologic	250	8	10	8	10	8	10
	320	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NT08-10 L1 Micrologic
Stroomafwaarts: Compact NS800-1000 Micrologic, Masterpact NT08-10 Micrologic

		Stroomopwaarts					
		Masterpact NT08/10 L1					
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: 15 In		Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF	
	Kaliber (A)	800	1000	800	1000	800	1000
	Regeling Ir	800	1000	800	1000	800	1000
Stroomafwaarts							
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS800 N/H/L Micrologic	**320**	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS1000 N/H/L Micrologic	**400**		10		10	10	10
	500		10		10	10	10
	630		10		10		10
	800						
	1000						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Masterpact NT08 H1/H2/L1 Micrologic	**320**	8	10	8	10	8	10
	400	8	10	8	10	8	10
	500	8	10	8	10	8	10
	630		10		10		10
	800						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Masterpact NT10 H1/H2/L1 Micrologic	**400**		10		10	10	10
	500		10		10	10	10
	630		10		10		10
	800						
	1000						

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2/L1 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, Compact NSX100-630 TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts																				
		Masterpact NW08/12/16/20 N1/H1/H2/L1																				
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir							Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In							Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF						
	Kaliber (A)	800			1000	1250	1600	2000	800			1000	1250	1600	2000	800			1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	320	630	800	1000	1250	1600	2000	320	630	800	1000	1250	1600	2000	320	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																						
Selectiviteitslimiet (kA)																						
iC60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
C120N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
NG125N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX100 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX160 F/N/H/S/L TM-D		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX250 F/N/H/S/L TM-D	⩽ 125	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
	250		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX100 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX160 F/N/H/S/L Micrologic	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX250 F/N/H/S/L Micrologic	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX400 N/H/S/L Micrologic	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	320		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
	400		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact NSX630 N/H/S/L Micrologic	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
	250		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T		T	T	T	T	T	T
	320			T	T	T	T	T			T	T	T	T	T			T	T	T	T	T
	400				T	T	T	T				T	T	T	T				T	T	T	T

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2 Micrologic

Stroomafwaarts: Compact NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 N1/H1/H2																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS800N/H Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1000N/H Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1250N/H Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1600N/H Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	960					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS800L Micrologic	320	6,3	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	T	T	T		T	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	T	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				T	T	T				T	T	T				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1000L Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
	1000					T	T					T	T					T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16 H2/L Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 N1/H1/H2																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT08 H2 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT10 H2 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT12 H2 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT16 H2 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	960					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT08 L Micrologic	320	6,3	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	T	T	T		T	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	T	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				T	T	T				T	T	T				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT10 L Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
	1000					T	T					T	T					T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 N1/H1																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 N1/H1/L1 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW10 N1/H1/L1 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW12 N1/H1/L1 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW16 N1/H1/L1 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	960					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW20 N1/H1/L1 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 H2 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
Masterpact NW10 H2 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
Masterpact NW12 H2 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
Masterpact NW16 H2 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	960					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Masterpact NW20 H2 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 H2																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 N1/ H1/L1 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW10 N1/ H1/L1 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW12 N1/ H1/L1 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW16 N1/ H1/L1 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			T	T	T	T
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	960					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW20 N1/ H1/L1 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				T	T	T
	1000					16	20					24	30					T	T
	1250						20						30						T
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 H2 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	82	82	82	82	82	82
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	82	82	82	82	82	82
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		82	82	82	82	82
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			82	82	82	82
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				82	82	82
Masterpact NW10 H2 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	82	82	82	82	82	82
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		82	82	82	82	82
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			82	82	82	82
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				82	82	82
	1000					16	20					24	30					82	82
Masterpact NW12 H2 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		82	82	82	82	82
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			82	82	82	82
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				82	82	82
	1000					16	20					24	30					82	82
	1250						20						30						82
Masterpact NW16 H2 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			82	82	82	82
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				82	82	82
	960					16	20					24	30					82	82
	1250						20						30						82
	1600																		
Masterpact NW20 H2 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				82	82	82
	1000					16	20					24	30					82	82
	1250						20						30						82
	1600																		

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 L1 Micrologic
Stroomafwaarts: Compact NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 L1																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS800N/H Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1000N/H Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1250N/H Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1600N/H Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	960					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS800L Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS1000L Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
	1000					T	T					T	T					T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 L1 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 L1																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT08 H2 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT10 H2 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT12 H2 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT16 H2 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	960					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT08 L1 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT10 L1 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	T	T	12	12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500		8	10	12,5	T	T		12	T	T	T	T		T	T	T	T	T
	630			10	12,5	T	T			T	T	T	T			T	T	T	T
	800				12,5	T	T				T	T	T				T	T	T
	1000					T	T					T	T					T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW08-20 L1 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NW08-20 N1/H1/H2/L1 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW08/12/16/20 L1																	
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000	800		1000	1250	1600	2000
	Regeling Ir	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000	630	800	1000	1250	1600	2000
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 N1/ H1/H2 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW10 N1/ H1/H2 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW12 N1/ H1/H2 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW16 N1/ H1/H2 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	960					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW20N 1/ H1/H2 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW08 L1 Micrologic	320	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
Masterpact NW10 L1 Micrologic	400	6,3	8	10	12,5	16	20	12	12	15	18,75	24	30	37	37	37	37	37	37
	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
Masterpact NW12 L1 Micrologic	500		8	10	12,5	16	20		12	15	18,75	24	30		37	37	37	37	37
	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
Masterpact NW16 L1 Micrologic	630			10	12,5	16	20			15	18,75	24	30			37	37	37	37
	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	960					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		
Masterpact NW20 L1 Micrologic	800				12,5	16	20				18,75	24	30				37	37	37
	1000					16	20					24	30					37	37
	1250						20						30						37
	1600																		

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW25-40 H1/H2, Masterpact NW40b-63 H1 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, Compact NSX100-630, NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW25/32/40 H1/H2			Masterpact NW40b 50/63 H1			Masterpact NW25/32/40 H1/H2			Masterpact NW40b 50/63 H1			Masterpact NW25/32/40 H1/H2			Masterpact NW40b 50/63 H1		
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2500	3200	4000	4000	5000	6300
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
iC60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
C120N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
NG125N/H/L		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NSX F/H/N/S/L TM-D	NSX100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NSX F/H/N/S/L Micrologic	NSX100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
H/N/S/L Micrologic	NSX400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS N Micrologic	NS800	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1000	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1250	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1600	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS H Micrologic	NS800	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1000	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1250	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1600	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Compact NS L Micrologic	NS800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW25-40 H1 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16,
Masterpact NT08-16, NW08-20 N1/H1/H2/H3/L1 Micrologic

		Stroomopwaarts								
		Masterpact NW25/32/40 H1								
	Beveiliging	Micrologic 2.0			Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In			Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF		
	Kaliber (A)	2500	3200	4000	2500	3200	4000	2500	3200	4000
Stroomafwaarts										
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NT H1 Micrologic	NT08	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NT10	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NT12	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NT16	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NT H2 Micrologic 2.0	NT08	25	32	40	37,5	48	T	T	T	T
	NT10	25	32	40	37,5	48	T	T	T	T
	NT12	25	32	40	37,5	48	T	T	T	T
	NT16	25	32	40	37,5	48	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NW N1 Micrologic	NW08	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NW10	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NW12	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
	NW16	25	32	40	37,5	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NW H1 Micrologic	NW08	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW10	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW12	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW16	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW20	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW25		32	40		48	60		T	T
	NW32			40			60			T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NW H2 Micrologic	NW08	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW10	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW12	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW16	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW20	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW25		32	40		48	60		T	T
	NW32			40			60			T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NW H3 Micrologic	NW20	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW25		32	40		48	60		T	T
	NW32			40			60			T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NT L1 Micrologic	NT08	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)										
Masterpact NW L1 Micrologic	NW08	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW10	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW12	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW16	25	32	40	37,5	48	60	T	T	T
	NW20	25	32	40	37.5	48	60	T	T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW25-40 H2, Masterpact NW40b-63 H1 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16 Micrologic, Masterpact NT08-16, NW08-50 N1/H1/H2/H3/L1 Micrologic

		Stroomopwaarts																	
		Masterpact NW25/32/40 H2			Masterpact NW40b 50/63 H1			Masterpact NW25/32/40 H2			Masterpact NW40b 50/63 H1			Masterpact NW25/32/40 H2			Masterpact NW40b 50/63 H1		
	Beveiliging	Micrologic 2.0						Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In						Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF					
	Kaliber (A)	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2500	3200	4000	4000	5000	6300
Stroomafwaarts																			
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT H1 Micrologic	NT08	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT12	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT16	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT H2 Micrologic	NT08	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT12	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT16	25	32	40	40	T	T	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW N1 Micrologic	NW08	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW10	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW12	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW16	25	32	40	40	T	T	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW H1 Micrologic	NW08	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW10	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW12	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW16	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW20	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW25		32	40	40	50	63		48	60	60	T	T		T	T	T	T	T
	NW32			40	40	50	63			60	60	T	T			T	T	T	T
	NW40					50	63				60	T	T					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW H2 Micrologic	NW08	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW10	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW12	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW16	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW20	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW25		32	40	40	50	63		48	60	60	75	94		82	82	T	T	T
	NW32			40	40	50	63			60	60	75	94			82	T	T	T
	NW40					50	63			60	60	75	94			82	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW H1	NW40b					50	63					75	94					T	T
	NW50						63						94						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW H3 Micrologic	NW20	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	82	82	82	T	T	T
	NW25		32	40	40	50	63		48	60	60	75	94		82	82	T	T	T
	NW32			40	40	50	63			60	60	75	94			82	T	T	T
	NW40					50	63					75	94					T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW H2	NW40b					50	63					75	94					T	T
	NW50						63						94						T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NT L1 Micrologic	NT08	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																			
Masterpact NW L1 Micrologic	NW08	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	T	T	T	T	T	T
	NW10	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	T	T	T	T	T	T
	NW12	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	T	T	T	T	T	T
	NW16	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	T	T	T	T	T	T
	NW20	25	32	40	40	50	63	37,5	48	60	60	75	94	T	T	T	T	T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW20-40 H3,
Masterpact NW40b-63 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125,
Compact NSX100-630, Compact NS800-1600 Micrologic

		Stroomopwaarts																			
		Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2			Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2			Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2		
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir							Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In							Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF						
	Kaliber (A)	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300
Stroomafwaarts																						
Selectiviteitslimiet (kA)																						
iC60		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
C120N/H		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
NG125N/ H/L		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact F/H/N/S/L TM-D	NSX100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact F/H/N/S/L Micrologic	NSX100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX250	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact F/H/N/S/L	NSX400	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NSX630	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact N Micrologic	NS800	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1000	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1250	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1600	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact H Micrologic	NS800	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	65	65	65	65	T	T	T
	NS1000	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	65	65	65	65	T	T	T
	NS1250	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	65	65	65	65	T	T	T
	NS1600	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	65	65	65	65	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Compact L Micrologic	NS800	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NS1000	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel 380-415 V net

Stroomopwaarts: Masterpact NW20-40 H3, Masterpact NW40b-63 H2 Micrologic
Stroomafwaarts: Masterpact NT08-16, Masterpact NT08-16, NW08-50 N1/H1/H2/H3/L1 Micrologic

		Stroomopwaarts																			
		Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2			Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2			Masterpact NW20/25/32/40 H3				Masterpact NW40b 50/63 H2		
	Beveiliging	Micrologic 2.0 Isd: 10 Ir							Micrologic 2.0 - 5.0 - 6.0 Inst: 15 In							Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 Inst: OFF						
	Kaliber (A)	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300	2000	2500	3200	4000	4000	5000	6300
Stroomafwaarts																						
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NT H1 Micrologic	NT08	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT12	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT16	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NT H2 Micrologic	NT08	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT12	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT16	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	48	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW N1 Micrologic	NW08	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW10	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW12	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW16	20	25	32	40	40	T	T	30	37,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW H1 Micrologic	NW08	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW10	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW12	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW16	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NW20	20	25	32	40	40	50	63		37,5	48	60	60	T	T		T	T	T	T	T	T
	NW25			32	40	40	50	63			48	60	60	T	T			T	T	T	T	T
	NW32				40	40	50	63				60	60	T	T				T	T	T	T
	NW40						50	63					60	T	T						T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW H2 Micrologic	NW08	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	65	65	65	65	T	T	T
	NW10	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	65	65	65	65	T	T	T
	NW12	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	65	65	65	65	T	T	T
	NW16	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	65	65	65	65	T	T	T
	NW20		25	32	40	40	50	63		37,5	48	60	60	75	94		65	65	65	T	T	T
	NW25			32	40	40	50	63			48	60	60	75	94			65	65	T	T	T
	NW32				40	40	50	63				60	60	75	94				65	T	T	T
	NW40						50	63				60	60	75	94				65	T	T	T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW H1	NW40b						50	63						75	94						T	T
	NW50							63							94							T
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW H3 Micrologic	NW20	20	25	32	40	40	50	63		37,5	48	60	60	75	94		65	65	65	120	120	120
	NW25			32	40	40	50	63			48	60	60	75	94			65	65	120	120	120
	NW32				40	40	50	63				60	60	75	94				65	120	120	120
	NW40						50	63						75	94						120	120
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NW H2	NW40b						50	63						75	94						120	120
	NW50							63							94							120
Selectiviteitslimiet (kA)																						
Masterpact NT L1 Micrologic	NT08	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	NT10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Masterpact NW L1 Micrologic	NW08	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	100	100	100	100	T	T	T
	NW10	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	100	100	100	100	T	T	T
	NW12	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	100	100	100	100	T	T	T
	NW16	20	25	32	40	40	50	63	30	37,5	48	60	60	75	94	100	100	100	100	T	T	T
	NW20	20	25	32	40	40	50	63		37,5	48	60	60	75	94		100	100	100	T	T	T

4000 *Selectiviteitslimiet = 4kA.*

T *Totale selectiviteit.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NS100 en NS160 GS
Stroomafwaarts: Compact NS100 en NS160 GS

		Stroomopwaarts							
		Compact NS100 GS - Thermisch-magnetische beveiliging							
	Beveiliging	TM16D	TM25D	TM32D	TM40D	TM50D	TM63D	TM80DC	TM100DC
	Vast of regelbaar	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
	Im (A)	260	400	550	700	700	700	640	800
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**								
Selectiviteitslimiet (kA)									
Compact NS100 DC TMD-beveiligingen	**16**			550	700	700	700	640	800
	25				700	700	700	640	800
	32						700	640	800
	40							640	800
	50							640	800
	63								800
TMD-beveiligingen	**80**								
	100								

		Stroomopwaarts									
		Compact NS100 GS - Thermisch-magnetische beveiliging									
	Beveiliging	TM16D	TM25D	TM32D	TM40D	TM50D	TM63D	TM80DC	TM100DC	TM125DC	TM160DC
	Vast of regelbaar	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast
	Im (A)	260	400	550	700	700	700	640	800	1250	1250
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**										
Selectiviteitslimiet (kA)											
Compact NS100 DC TMD-beveiligingen	**16**			550	700	700	700	640	800	1250	1250
	25				700	700	700	640	800	1250	1250
	32						700	640	800	1250	1250
	40							640	800	1250	1250
	50							640	800	1250	1250
	63								800	1250	1250
TMD-beveiligingen	**80**										1250
	100										1250
Compact NS160 DC TMD-beveiligingen	**16**			550	700	700	700	640	800	1250	1250
	25				700	700	700	640	800	1250	1250
	32						700	640	800	1250	1250
	40							640	800	1250	1250
	50							640	800	1250	1250
	63								800	1250	1250
TMD-beveiligingen	**80**										1250
	100										1250
	125										
	160										

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NS250 GS
Stroomafwaarts: Compact NS100 en NS250 GS

		Stroomopwaarts							
		Compact NS250 GS - Thermisch-magnetische beveiliging							
	Beveiliging	TM80DC	TM100DC	TM125DC	TM160DC	TM200DC		TM250DC	
	Vast of regelbaar	Vast	Vast	Vast	Vast	Regelbaar		Regelbaar	
						Min.	Max.	Min.	Max.
	Im (A)	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**								
Selectiviteitslimiet (kA)									
Compact NS100 DC	**16**	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
TMD-beveiligingen	**25**	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
	32	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
	40	640	800	1250	1250		2000	1250	2500
	50	640	800	1250	1250		2000	1250	2500
	63		800	1250	1250		2000	1250	2500
TMD-beveiligingen	**80**			1250	1250		2000		2500
	100				1250		2000		2500
Compact NS160 DC	**16**	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
TMD-beveiligingen	**25**	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
	32	640	800	1250	1250	1000	2000	1250	2500
	40	640	800	1250	1250		2000	1250	2500
	50	640	800	1250	1250		2000	1250	2500
	63		800	1250	1250		2000	1250	2500
TMD-beveiligingen	**80**			1250	1250		2000		2500
	100				1250		2000		2500
	125						2000		2500
	160						2000		2500
Compact NS250 DC	**80**				1250		2000	1250	2500
TMD-beveiligingen	**100**				1250		2000	1250	2500
	125						2000		2500
	160						2000		2500
	200 Irm min.						2000		2500
	200 Irm max.								2500
	250 Irm min.								2500
	250 Irm max.								

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NS400-NS630 GS
Stroomafwaarts: Compact NS100 tot NS630 GS

		Stroomopwaarts					
		NS400 DC-NS630 GS - Thermisch-magnetische beveiliging					
	Magnetische beveiliging	MP1		MP2		MP3	
	Regelbaar	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
	Im (A)	800	1600	1250	2500	2000	4000
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**						
Selectiviteitslimiet (kA)							
Compact NS100 DC	**16**	800	1600	1250	2500	2000	4000
TMD-beveiligingen	**25**	800	1600	1250	2500	2000	4000
	32		1600	1250	2500	2000	4000
	40		1600	1250	2500	2000	4000
	50		1600	1250	2500	2000	4000
	63		1600	1250	2500	2000	4000
TMD-beveiligingen	**80**		1600	1250	2500	2000	4000
	100		1600	1250	2500	2000	4000
Compact NS160 DC	**16**	800	1600	1250	2500	2000	4000
TMD-beveiligingen	**25**	800	1600	1250	2500	2000	4000
	32		1600	1250	2500	2000	4000
	40		1600	1250	2500	2000	4000
	50		1600	1250	2500	2000	4000
	63		1600	1250	2500	2000	4000
TMD-beveiligingen	**80**		1600	1250	2500	2000	4000
	100		1600	1250	2500	2000	4000
	125		1600		2500	2000	4000
	160		1600		2500	2000	4000
Compact NS250 DC	**80**		1600	1250	2500	2000	4000
TMD-beveiligingen	**100**		1600	1250	2500	2000	4000
	125		1600		2500	2000	4000
	160		1600		2500	2000	4000
	200 Irm min.				2500	2000	4000
	200 Irm max.						4000
	250 Irm min.				2500	2000	4000
	250 Irm max.						4000
Compact	**MP1 Irm min.**				2500		4000
NS400 DC-NS630 DC	**MP1 Irm max.**				2500		4000
	MP2 Irm min.						4000
	MP2 Irm max.						4000
NS630 DC	**MP3 Irm min.**						
	MP3 Irm max.						

Selectiviteitstabel 380-415 V

Stroomopwaarts: Masterpact NW10
Stroomafwaarts: Compact NS100 tot NS630 GS, Masterpact NW10

			Stroomopwaarts									
			Masterpact NW10 Thermisch-magnetische beveiliging									
	Magnetische beveiliging		1250 A tot 2500 A					2500 A tot 5400 A				
	Regelbaar		Afregeling					Afregeling				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ii (A)		1250	1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**											
Selectiviteitslimiet (kA)												
Compact NS100 DC	**16**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**25**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	32			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	40			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	50			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	63			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**80**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	100			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
Compact NS160 DC	**16**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**25**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	32			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	40			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	50			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	63			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**80**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	100			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	125					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	160					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
Compact NS250 DC	**80**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**100**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	125					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	160					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	200 Irm min.			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	200 Irm max.								3300	4000	5000	5400
	250 Irm min.					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	250 Irm max.								3300	4000	5000	5400
Compact	**MP1 Irm min.**			1500	1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
NS400 DC - NS630 DC	**MP1 Irm max.**						2500	2500	3300	4000	5000	5400
	MP2 Irm min.					2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
	MP2 Irm max.									4000	5000	5400
Compact NS630 DC	**MP3 Irm min.**								3300	4000	5000	5400
	MP3 Irm max.											
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**			1600	2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
Ii = 1250/2500 A		**B**				2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
		C				2000	2500	2500	3300	4000	5000	5400
		D					2500	2500	3300	4000	5000	5400
		E							3300	4000	5000	5400
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**							3300	4000	5000	5400
Ii = 2500/5400 A		**B**									5000	5400
		C									5000	5400
		D										
		E										

Selectiviteitstabel 380-415 V

Stroomopwaarts: Masterpact NW10 en NW20
Stroomafwaarts: Compact NS100 tot NS630 GS, Masterpact NW10 en NW20

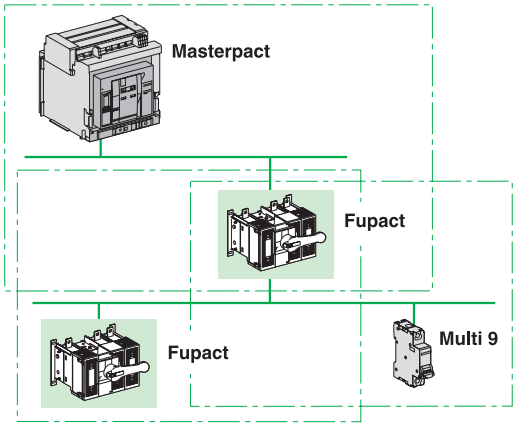
			Stroomopwaarts									
			Masterpact NW10 Thermisch-magnetische beveiliging									
	Magnetische beveiliging		5000 A tot 11000 A					2500 A tot 5400 A				
	Regelbaar		Afregeling					Afregeling				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ii (A)		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**											
Selectiviteitslimiet (kA)												
Compact NS100 DC	**16**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**25**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	32		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	40		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	50		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	63		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	100		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
Compact NS160 DC	**16**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**25**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	32		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	40		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	50		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	63		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	100		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	125		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	160		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
Compact NS250 DC	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
TMD-beveiligingen	**100**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	125		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	160		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	200 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	200 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000		3300	4000	5000	5400
	250 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	250 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000		3300	4000	5000	5400
Compact	**MP1 Irm min.**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
NS400 DC-NS630 DC	**MP1 Irm max.**		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	MP2 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
	MP2 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000			4000	5000	5400
NS630 DC	**MP3 Irm min.**		5000	8000	10000	11000	11000		3300	4000	5000	5400
	MP3 Irm max.			8000	10000	11000	11000					
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**	5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
Ii = 1250/2500 A		**B**	5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
		C	5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
		D	5000	8000	10000	11000	11000	2500	3300	4000	5000	5400
		E	5000	8000	10000	11000	11000		3300	4000	5000	5400
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**	5000	8000	10000	11000	11000		3300	4000	5000	5400
Ii = 2500/5400 A		**B**	5000	8000	10000	11000	11000				5000	5400
		C	5000	8000	10000	11000	11000				5000	5400
		D		8000	10000	11000	11000					
		E		8000	10000	11000	11000					
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**		8000	10000	11000	11000					
Ii = 5000/11000 A		**B**			10000	11000	11000					
		C										
		D										
		E										
Masterpact NW20	**Afregeling**	**A**							3300	4000	5000	5400
Ii = 2500/5400 A		**B**									5000	5400
		C									5000	5400
		D										
		E										

Selectiviteitstabel 380-415 V

Stroomopwaarts: Masterpact NW20 en NW40
Stroomafwaarts: Compact NS100 tot NS630 GS, Masterpact NW10 tot NW40

			Stroomopwaarts									
			Masterpact NW20 Thermisch-magnetische beveiliging									
	Magnetische beveiliging		5000 A tot 11000 A					5000 A tot 11000 A				
	Regelbaar		Afregeling					Afregeling				
			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Ii (A)		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Stroomafwaarts	**Kaliber In (A)**											
Selectiviteitslimiet (kA)												
Compact NS100 DC	**16**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
TMD-beveiligingen	**25**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	32		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	40		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	50		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	63		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
TMD-beveiligingen	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	100		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Compact NS160 DC	**16**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
TMD-beveiligingen	**25**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	32		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	40		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	50		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	63		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
TMD-beveiligingen	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	100		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	125		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	160		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Compact NS250 DC	**80**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
TMD-beveiligingen	**100**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	125		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	160		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	200 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	200 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	250 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	250 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Compact	**MP1 Irm min.**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
NS400 DC-NS630 DC	**MP1 Irm max.**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	MP2 Irm min.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	MP2 Irm max.		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
NS630 DC	**MP3 Irm min.**		5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
	MP3 Irm max.			8000	10000	11000	11000		8000	10000	11000	11000
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 1250/2500 A		**B**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		C	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		D	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		E	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 2500/5400 A		**B**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		C	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		D		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		E		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Masterpact NW10	**Afregeling**	**A**		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 5000/11000 A		**B**			10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		C										
		D										
		E										
Masterpact NW20	**Afregeling**	**A**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 2500/5400 A		**B**	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		C	5000	8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		D		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		E		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Masterpact NW20	**Afregeling**	**A**		8000	10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 5000/11000 A		**B**			10000	11000	11000	5000	8000	10000	11000	11000
		C										
		D										
		E										
Masterpact NW40	**Afregeling**	**A**						5000	8000	10000	11000	11000
Ii = 5000/11000 A		**B**						5000	8000	10000	11000	11000
		C										
		D										
		E										

Selectiviteit met zekeringen

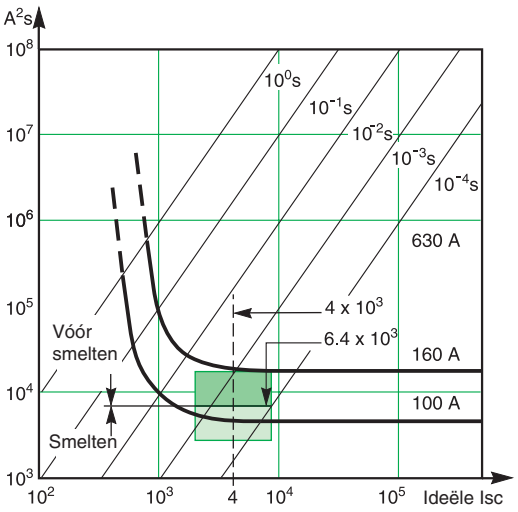


Principes

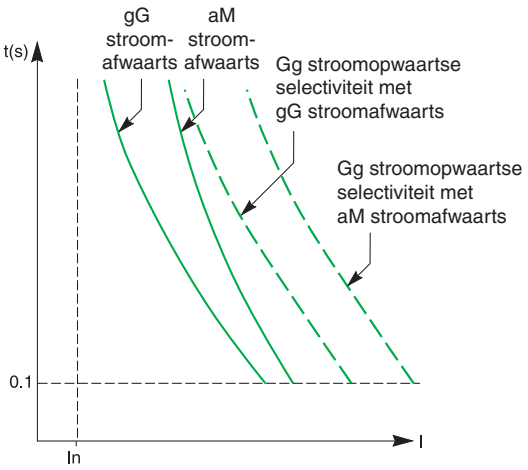
Schneider Electric biedt een gecoördineerd beveiligingssysteem

In een elektrische installatie worden beveiligingsapparaten met zekeringen nooit alleenstaand gebruikt. Ze moeten altijd opgenomen worden in een systeem met vermogensschakelaars. Er is coördinatie vereist tussen:

- stroomop- en stroomafwaartse zekeringen
- stroomopwaartse vermogensschakelaars en stroomafwaartse zekeringen
- stroomopwaartse zekeringen en stroomafwaartse vermogensschakelaars.



Curven E = f (I) gestapeld.



Stroomopwaartse zekering / Stroomafwaartse zekering

Selectiviteit wordt gegarandeerd als:

Totale energie van stroomafwaartse zekering (Etav) < Energie van stroomopwaartse zekering (Epam) vóór smelten

***Opmerking**: als Etav meer dan 80% van Epam bedraagt, mag de stroomopwaartse zekering een lagere nominale waarde hebben.*

■ **gG-smeltpatroon stroomopwaarts / gG-smeltpatroon stroomafwaarts**

IEC-norm 60269-2-1 geeft de grenswaarden aan voor de energie vóór smelten en de totale energie bij het gebruik van gG- en gM-smeltpatronen, in aanwezigheid van een bedrijfsstroom van ongeveer 30 In.

I²t limiet- en teststroom voor selectiviteitcontrole

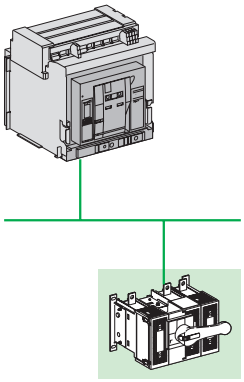
I_n (A)	Minimumwaarden vóór smelten I²t		Minimumwaarden bedrijfsstr. I²t	
	Nominale waarden ideële stroom (kA)	I²t (A²s)	Nominale waarden ideële stroom (kA)	I²t (A²s)
16	0.27	291	0.55	1 210
20	0.40	640	0.79	2 500
25	0.55	1 210	1.00	4 000
32	0.79	2 500	1.20	5 750
40	1.00	4 000	1.50	9 000
50	1.20	5 750	1.85	13 700
63	1.50	9 000	2.30	21 200
80	1.85	13 700	3.00	36 000
100	2.30	21 200	4.00	64 000
125	3.00	36 000	5.10	104 000
160	4.00	64 000	6.80	185 000
200	5.10	104 000	8.70	302 000
250	6.80	185 000	11.80	557 000
315	8.70	302 000	15.00	900 000
400	11.80	557 000	20.00	1 600 000
500	15.00	900 000	26.00	2 700 000
630	20.00	1 600 000	37.00	5 470 000
800	26.00	2 700 000	50.00	10 000 000
1 000	37.00	5 470 000	66.00	17 400 000
1 250	50.00	10 000 000	90.00	33 100 000

■ **gG-smeltpatroon stroomopwaarts / aM-smeltpatroon stroomafwaarts**

De curve I = f (t) voor een aM-smeltpatroon is steiler. aM-smeltpatronen zijn even snel als gG-smeltpatronen bij kortsluitstromen, maar trager dan gG-smeltpatronen bij kleine overbelastingen.

Daarom bedraagt de selectiviteitsverhouding tussen gG- en aM-smeltpatronen ongeveer 2,5 tot 4.

Selectiviteit met zekeringen



Stroomopwaartse vermogensschakelaar / Stroomafwaartse zekering

Stroomopwaartse vermogensschakelaar met vertraagde ST-beveiligingsfunctie (korte duur)

Dit is de situatie bij een MLVS (laagspannings hoofdverdeelbord) of een subverdeelbord beveiligd door een inkomende vermogensschakelaar.

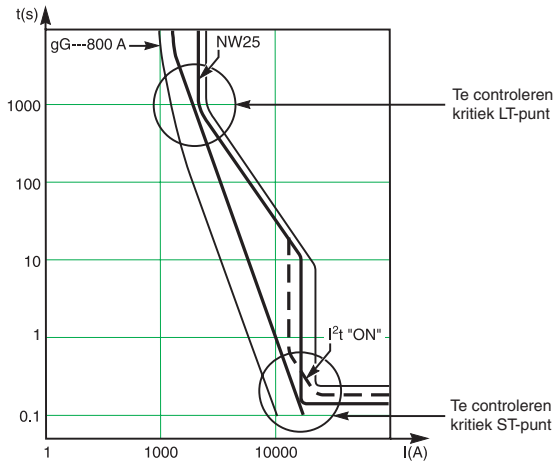
De stroomopwaartse vermogensschakelaar heeft een elektrodynamische vastheid Icw en staat in voor tijdsselectiviteit.

Regel

Selectiviteitscontrole op de kritieke punten van de LT- (lange duur) en ST-curven (korte duur) resulteert in een selectiviteitstabel.
Analyse van het kritieke LT-punt geeft aan of selectiviteit tussen de beveiligingsapparaten mogelijk is.
Analyse van het kritieke ST-punt (of Icw) geeft aan of de selectiviteitsgrens groter is dan of gelijk is aan de ST-waarde (of Icw).

Opmerking:

- *Het kritieke LT-punt is het meest beperkend.*
- *Bij vermogensschakelaars met een Icw-waarde die hoger en/of gelijk is aan Icu, vormt het kritieke ST-punt bijna nooit een probleem, m.a.w. er is totale selectiviteit.*

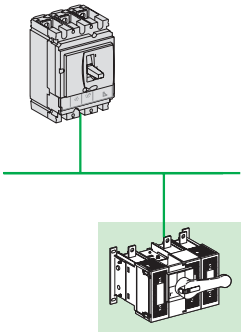


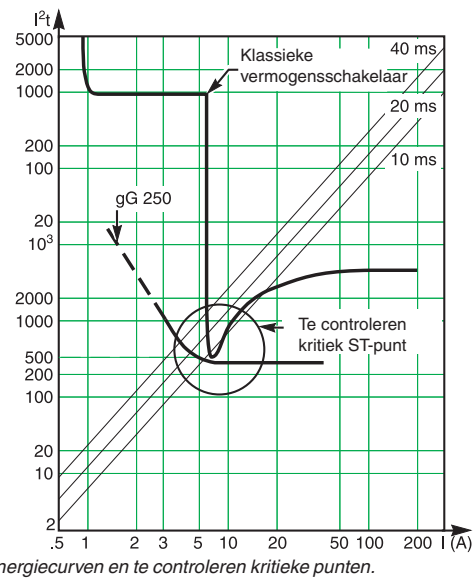
Tijd/stroomcurven en te controleren kritieke punten.

Stroomopwaartse vermogensschakelaar met niet-vertraagde ST-beveiligings- en/of stroombegrenzingsfunctie (korte duur)

Om te controleren of het kritieke ST-punt OK is, is vergelijking nodig van:

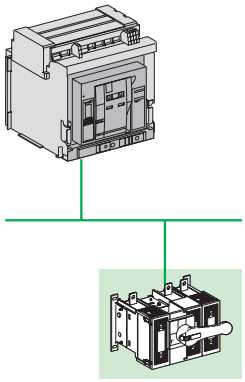
- de energiecurven van de beveiligingsapparaten
- de niet-tripcurven van de stroomopwaartse vermogensschakelaar en de smeltcurven van de stroomafwaartse zekering, en er moeten tests voor de kritieke waarden uitgevoerd worden.





Energiecurven en te controleren kritieke punten.

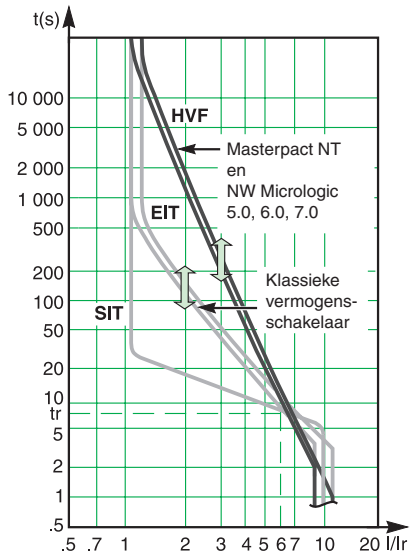
Selectiviteit met zekeringen



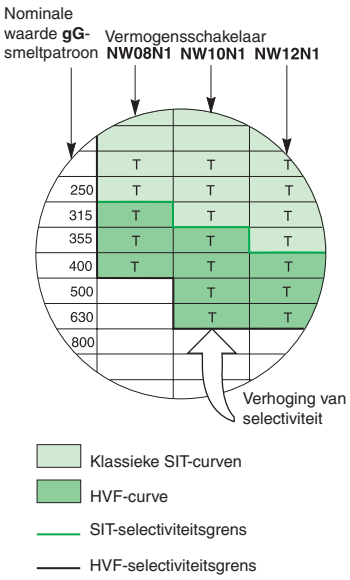
Exclusieve functie van Schneider Electric

Masterpact NT of NW stroomopwaarts van een Fupact voorzien van een gG-smeltpatroon

De nieuwe Micrologic-beveiligingen heeft een speciale LT-vertragingsinstelling voor zeer omgekeerd afhankelijke HVF-toepassingen.
Deze curve is ideaal voor selectiviteit wanneer LV-beveiligingsapparaten met zekeringen stroomafwaarts, of HV-apparaten stroomopwaarts gemonteerd worden.



IDMTL-curve.



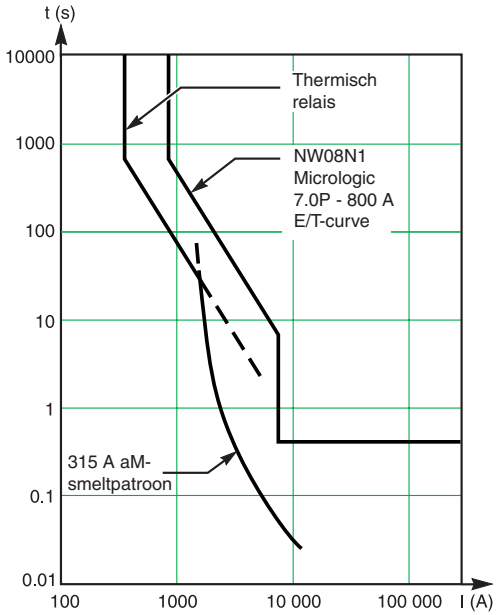
Verhoging van selectiviteit.

De nieuwe Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 P / H controle-eenheden zijn standaard voorzien van vier instellingen voor omgekeerd afhankelijke LT-curven met regelbare hellingen. SIT: standaard omgekeerd afhankelijke tijd.
VIT: zeer omgekeerd afhankelijke tijd.
EIT: extreem omgekeerd afhankelijke tijd.
HVF: hoogspanningszekering, omgekeerd afhankelijke tijdscurve die de thermische curve van de zekering volgt.

Selectiviteit met zekeringen

Masterpact NT of NW stroomopwaarts van een aM-smeltpatroon

De stroomopwaartse beveiliging via een vermogensschakelaar moet gecoördineerd worden met de kortsluitbeveiliging via thermisch relais en aM-smeltpatroon.



■ **overbelastingszone - coördinatie tussen Masterpact en thermisch relais**
Masterpact biedt een EIT-instelling (lange duur) volledig gecoördineerd met de curven van het thermisch relais. Selectiviteit wordt gegarandeerd zolang de instellingsverhouding groter is dan 1,6.

■ **kortsluitingszone - coördinatie tussen Masterpact en aM-smeltpatroon**
Bij kortsluiting > 10 In is de I = f (t) kenmerkend voor een aM-smeltpatroon in hoge mate vergelijkbaar met die van een gG-smeltpatroon met dezelfde nominale waarde.

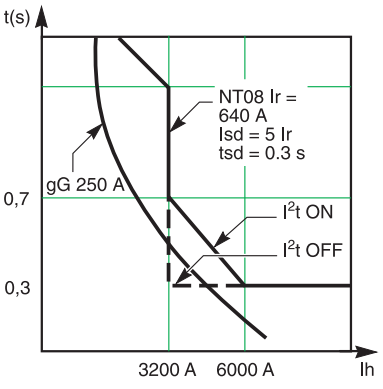
Op basis van de bovenstaande informatie en met behulp van de EIT-instelling (lange duur) biedt Masterpact dezelfde selectiviteitsverhoudingen voor zowel gG- als aM-smeltpatronen stroomafwaarts. Deze verhouding is in hoge mate vergelijkbaar met die van gG-smeltpatronen stroomopwaarts van aM-smeltpatronen.

Opmerking: *als motorstarters beveiligd worden door aM-smeltpatronen en verdeellijnen beveiligd worden door gG-smeltpatronen stroomafwaarts van een Masterpact-vermogensschakelaar, is selectie van HVF-curven (lange duur) nodig om identieke selectiviteit voor beide kringtypen te garanderen.*

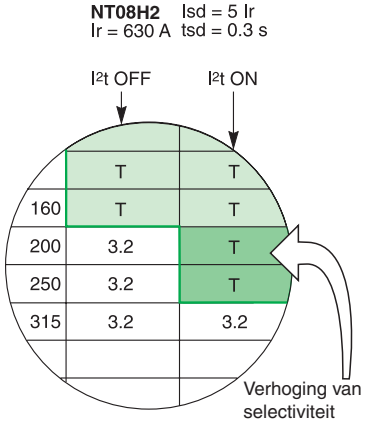
Zie pagina 273 tot 276 voor de selectiviteitstabellen.

I²t ON-instelling

Om de belastingen op de installatie (kabels op kabelbanen, voeding geleverd door een motorgeneratoreenheid, enz.) aanzienlijk te beperken, kan het nodig zijn de ST-beveiligingsfunctie op een lage waarde in te stellen.
De I²t ON-functie, een tripcurve voor constante energie, behoudt het niveau van selectiviteitsprestaties en vergemakkelijkt totale selectiviteit.

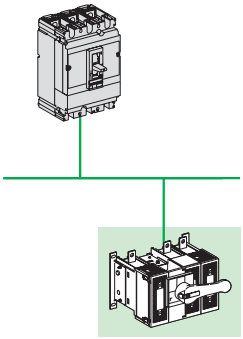


I²t ON-curve.



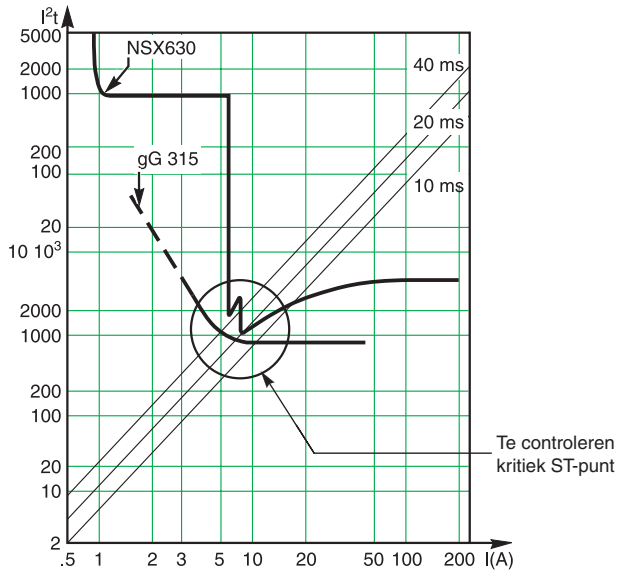
Verhoging van selectiviteitsgrens.

Selectiviteit met zekeringen



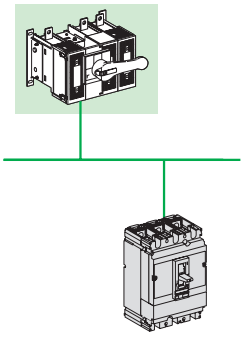
Compact NSX stroomopwaarts van gG- of aM-smeltpatronen

De Compact NSX is een stroombegrenzende vermogensschakelaar. Zelfs zonder een ST-vertragingsinstelling (korte duur) wordt de selectiviteit op het kritieke ST-punt aanzienlijk verhoogd omdat de Compact NSX een mini-vertraging toepast, die de curvewaarden aanzienlijk verhoogt op het kritieke ST-punt.



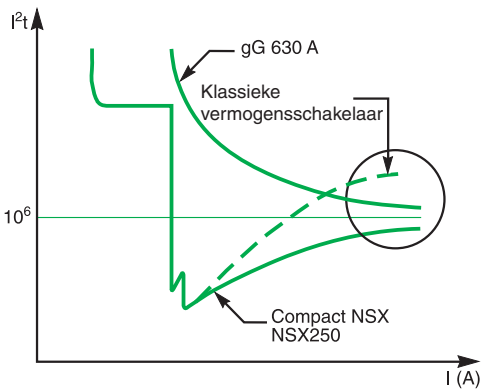
I²t-curve voor Compact NSX en een zekering.

Totale selectiviteit wordt bereikt door een gG-smeltpatroon tot een nominale waarde van 315 A (in plaats van 250 A bij een klassieke vermogensschakelaar).
Zie pagina 278 tot 280 voor de selectiviteitstabellen.



Compact NSX stroomafwaarts van gG- of aM-smeltpatronen

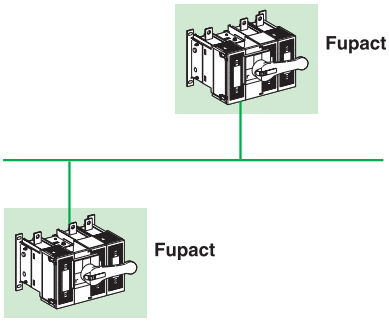
De Compact NSX biedt een uiterst hoog niveau van stroombegrenzing dankzij het reflextripsysteem. Ook hierbij wordt de selectiviteit aanzienlijk verhoogd door een stroomopwaartse zekering.



Zie pagina 280 voor de selectiviteitstabellen.

Selectiviteitstabel met zekeringen

Stroomopwaarts: gG-smeltpatroon
Stroomafwaarts: gG- of aM-smeltpatroon



De onderstaande tabellen geven de nodige nominale waarden van de stroomop- en stroomafwaartse smeltpatronen voor het bereiken van totale selectiviteit aan. Ze houden rekening met de door IEC 60269-1 en 60269-2-1 opgegeven gestandaardiseerde waarden voor:

- de energie vóór smelten van de stroomopwaartse smeltpatronen
- de totale energie bij het smelten van de stroomafwaartse smeltpatronen.

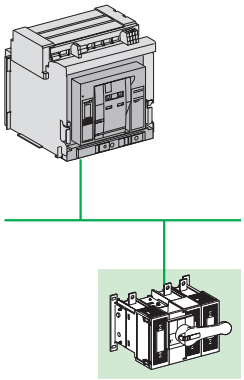
Smeltpatroon stroomopwaarts	Smeltpatroon stroomafwaarts	
gG (In) / gM (Ich)	gG (In) / gM (Ich)	aM (In)
Kaliber (A)		
16	6	4
20	10	6
25	16	8
32	20	10
40	25	12
50	32	16
63	40	20
80	50	25
100	63	32
125	80	40
160	100	63
200	125	80
250	160	125
315	200	125
400	250	160
500	315	200
630	400	250
800	500	315
1000	630	400
1250	8000	500

Voorbeelden:

- een stroomopwaartse gG-smeltpatroon van 125 A zorgt voor totale selectiviteit met een gG-smeltpatroon van 80 A
en/of een stroomafwaartse aM-smeltpatroon van 40 A
- een stroomopwaartse gG-smeltpatroon van 125 A zorgt voor totale selectiviteit met een stroomafwaartse gG 63M80-smeltpatroon van 63 A (met een karakteristiek van 80 A).

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Masterpact NT/NW (HVF-curve lange duur)
Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG of aM)



De Masterpact-vermogensschakelaar is voorzien van een Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 P / H controle-eenheid met de volgende instellingen:
- LT-instelling: HVF-curve met Tld = 24 seconden
- CT-instelling: onmiddellijk OFF / Tsd = 0,4 seconden.

		Stroomopwaarts																
		Masterpact NTH1 / NWH1/H2/H3 Micrologic 5.0-6.0-7.0 P/H																
		NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT08 H1 NW08 H1/H2	NT10 H1 NW10 H1/H2	NT12 H1 NW12 H1/H2	NT16 H1 NW16 H1/H2	NW20 H1/H2 H3	NW25 H1/H2 H3	NW32 H1/H2 H3	NW40 H1/H2 H3	NW50 H1/H2	NW63 H1/H2
	Kaliber (A)	400	400	400	630	800	800	800	800	1000	1200	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
	Ir-instelling	160	200	240	315	400	480	630	800	1000	1200	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
	Stroomafwaarts																	
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	315						5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	355							T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400							6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500								8	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	630									T	T	T	T	T	T	T	T	T
	800										12	T	T	T	T	T	T	T
	1000											16	T	T	T	T	T	T
	1250												20	T	T	T	T	T

Opmerking: *bij Masterpacts met een nominale waarde van 2500 A of hoger en identieke instellingen is de selectiviteit altijd totaal.*

Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
16	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

Karakteristieken vermogensschakelaar

NT08 tot 16
H1 / Icu = Icw = 50 kA
L1 / Icu = 150 kA Icw = 10 kA

NW08 tot NW16
H1 / Icu = Icw = 65 kA
H2 / Icu = 100 Icw = 85 kA

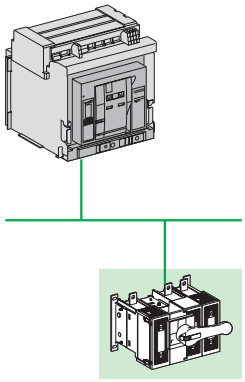
NW08 tot NW20
L1 / Icu = 150 kA Icw = 30 kA

NW20 tot NW40
H1 / Icu = Icw = 65 kA
H2 / Icu = 100 Icw = 85 kA
H3 / Icu = 150 Icw = 65 kA

NW40b tot NW63
H1 / Icu = Icw = 100 kA
H2 / Icu = 150 Icw = 100 kA

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Masterpact NT/NW
(HVF-curve lange duur)
Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG of aM)



		Stroomopwaarts								
		Masterpact NT L1 Micrologic 5.0-6.0-7.0 P/H								
		NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT10
	Kaliber (A)	400	400	400	630	630	630	630	800	1000
	Ir-instel.	160	200	240	315	400	480	630	800	1000
	Stroomafwaarts									
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125		T	T	T	T	T	T	T	T
	160			16	16	16	16	16	16	16
	200				10	10	10	10	10	10
	250					10	10	10	10	10
	315						5	10	10	10
	355							10	10	10
	400							6	10	10
	500								8	10
	630									10
	800									
	1000									
	1250									

		Stroomopwaarts											
		Masterpact NW L1 Micrologic 5.0-6.0-7.0 P/H											
		NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW10	NW12	NW16	NW20
	Kaliber (A)	400	400	400	630	630	630	630	800	1000	1200	1600	2000
	Ir-instel.	160	200	240	315	400	480	630	800	1000	1200	1600	2000
	Stroomafwaarts												
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200				T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250					T	T	T	T	T	T	T	T
	315						5	T	T	T	T	T	T
	355							100	100	100	100	100	100
	400							6	83	83	83	83	83
	500								8	43	43	43	43
	630										30	30	30
	800										12	30	30
	1000											16	30
	1250												20

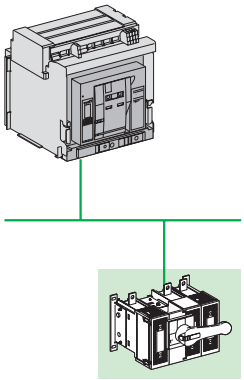
Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
16	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Masterpact NT/NW (EIT-curve lange duur)

Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG of aM)



De Masterpact-vermogensschakelaar is voorzien van een Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 A / P / H controle-eenheid met de volgende instellingen:
- Tr = 24 seconden
- CT-instelling: onmiddellijk OFF / Tsd = 0,4 seconden.

		Stroomopwaarts																
		Masterpact NT H1 / NW H1/H2/H3 Micrologic 2.0-5.0-6.0-7.0 A/P/H																
		NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT10	NT12	NT16						
		H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1	H1						
		NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW10	NW12	NW16	NW20	NW25	NW32	NW40	NW50	NW63
		H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2	H1/H2 H3	H1/H2 H3	H1/H2 H3	H1/H2 H3	H1/H2	H1/H2
	Kaliber (A)	400	400	400	630	800	800	800	800	1000	1200	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
	Ir-instel.	160	200	240	315	400	480	630	800	1000	1200	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
	Stroomafwaarts																	
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250							T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	315								T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	355									T	T	T	T	T	T	T	T	T
	400									T	T	T	T	T	T	T	T	T
	500										T	T	T	T	T	T	T	T
	630											T	T	T	T	T	T	T
	800												T	T	T	T	T	T
	1000													T	T	T	T	T
	1250														T	T	T	T

Opmerking: *bij Masterpacts met een nominale waarde van 2500 A of hoger en identieke instellingen is de selectiviteit altijd totaal.*

Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
16	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

Karakteristieken vermogensschakelaar

NT08 tot 16
H1 / Icu = Icw = 42 kA
L1 / Icu = 150 kA Icw = 10 kA

NW08 tot NW16
N1 / Icw = Icw = 42 kA
H1 / Icu = Icw = 65 kA
H2 / Icu = 100 Icw = 85 kA

NW08 tot NW20
L1 / Icu = 150 kA Icw = 30 kA

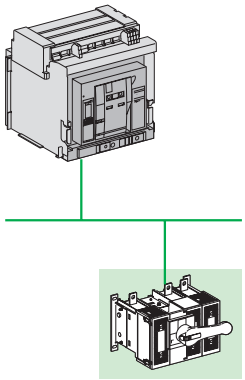
NW20 tot NW40
H1 / Icu = Icw = 65 kA
H2 / Icu = 100 Icw = 85 kA
H3 / Icu = 150 Icw = 65 kA

NW40b tot NW63
H1 / Icu = Icw = 100 kA
H2 / Icu = 150 Icw = 100 kA

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Masterpact NT/NW (EIT-curve lange duur)

Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG of aM)



De Masterpact-vermogensschakelaar is voorzien van een Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0 A / P / H controle-eenheid met de volgende instellingen:
- Tr = 24 seconden
- CT-instelling: onmiddellijk OFF / Tsd = 0,4 seconden.

		Stroomopwaarts								
		Masterpact NT L1 Micrologic 2.0-5.0-6.0-7.0 A								
		NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT08	NT10
	Kaliber (A)	400	400	400	630	630	630	630	800	1000
	Ir-instel.	160	200	240	315	400	480	630	800	1000
	Stroomafwaarts									
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80		T	T	T	T	T	T	T	T
	100			T	T	T	T	T	T	T
	125				T	T	T	T	T	T
	160					16	16	16	16	16
	200						10	10	10	10
	250							10	10	10
	315								10	10
	355									10
	400									10
	500									
	630									
	800									
	1000									
	1250									

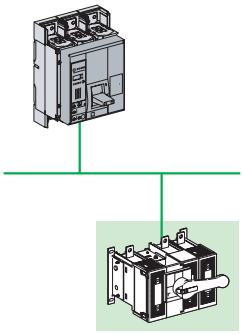
		Stroomopwaarts											
		Masterpact NW L1 Micrologic 2.0-5.0-6.0-7.0 A/P/H											
		NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW08	NW10	NW12	NW16	NW20
	Kaliber (A)	400	400	400	630	630	630	630	800	1000	1200	1600	2000
	Ir-instel.	160	200	240	315	400	480	630	800	1000	1200	1600	2000
	Stroomafwaarts												
gG/aM-smeltpatroon	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125				T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160					T	T	T	T	T	T	T	T
	200						T	T	T	T	T	T	T
	250							T	T	T	T	T	T
	315								T	T	T	T	T
	355									100	100	100	100
	400									83	83	83	83
	500											43	43
	630											30	30
	800												30
	1000												
	1250												

Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
16	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NS800 tot 1600
Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG)



		Stroomopwaarts	
		Compact NS L Micrologic 5.0-6.0-7.0 A Inst OFF - EIT-curve- Tsd = 0.4 Tld = 24 s	
		NS800	NS1000
	Kaliber (A)	800	1000
	Ir-instel.	800	1000
	Stroomafwaarts		
Smeltpatroon gG	32	T	T
	40	T	T
	50	T	T
	63	T	T
	80	T	T
	100	74	74
	125	41	41
	160	16	16
	200	10	10
	250	10	10
	315	10	10
	355	10	10
	400		10
	500		
	630		
	800		
	1000		
	1250		

		Stroomopwaarts			
		Compact NS N H Micrologic 5.0-6.0-7.0 A Inst OFF -EIT-curve- Tsd = 0.4 Tld = 24 s			
		NS800	NS1000	NS1250	NS1600
	Kal. (A)	800	1000	1200	1600
	Ir-inst.	800	1000	1200	1600
	Stroomafwaarts				
Smeltpatroon gG	32	T	T	T	T
	40	T	T	T	T
	50	T	T	T	T
	63	T	T	T	T
	80	T	T	T	T
	100	T	T	T	T
	125	T	T	T	T
	160	T	T	T	T
	200	T	T	T	T
	250	T	T	T	T
	315	T	T	T	T
	355	44	44	44	44
	400		35	35	35
	500			25	25
	630				25
	800				
	1000				
	1250				

Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
41	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

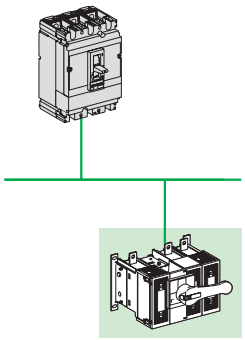
Karakteristieken vermogensschakelaar

NS800 tot 1000
L / Icu = 150 kA Icw = 10 kA / 0.5

NS800 tot NS1600
N / Icu = 50 kA, Icw = 25 kA
H / Icu = 70 kA, Icw = 25 kA

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NSX100 tot 630
Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen gG)



De Compact NSX100 tot 630 is voorzien van een thermisch-magnetische of elektronische controle-eenheid zonder vertraagde korte-duurinstelling.

Opmerking: *de selectiviteitsregels zijn hetzelfde als bij een Compact NSX met vertraagde korte-duurinstelling.*

Selectiviteit tussen een stroomopwaartse Compact NSX en stroomafwaartse gG-smeltpatronen

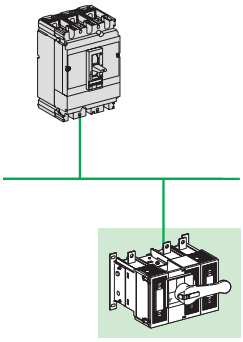
		Stroomopwaarts														
	Trip-eenheid	NSX100F/N/H/S/L TM-D								NSX160F/N/H/S/L TM-D				NSX250F/N/H/S/L TM-D		
	Kaliber (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
	Im (kA)	0.19	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.63	0.8	1	1	1	1	1	2	2.5
	Stroomafwaarts															
Smeltpatroon gG	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32							T	T	T	T	T	T	T	T	T
	35									T	T	T	T	T	T	T
	40									T	T	T	T	T	T	T
	50										T	T	T	T	T	T
	63											T	T	T	T	T
	80													T	T	T
	100														T	T
	125														T	T
	160															T

		Stroomopwaarts																
	Trip-eenheid	NSX100F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10Ir							NSX160F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10Ir					NSX250F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10Ir				
	Kaliber (A)	40			100				160					250				
		18	25	40	40	63	80	100	63	80	100	125	160	100	125	160	200	250
	Im (kA)		0.25	0.4	0.4	0.63	0.8	1	0.63	0.8	1	1.25	1.6	1	1.25	1.6	2	2.5
	Stroomafwaarts																	
Smeltpatroon gG	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32						T	T		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	35							T			T	T	T	T	T	T	T	T
	40							T			T	T	T	T	T	T	T	T
	50											T	T		T	T	T	T
	63															T	T	T
	80																T	T
	100																	T

		Stroomopwaarts								
	Trip-eenheid	NSX400N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10Ir					NSX630N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10Ir				
	Kaliber (A)	400					630				
		160	200	250	320	400	250	320	400	500	630
	Im (kA)	1.6	2	2.5	3.2	4	2.5	3.2	4	5	6.3
	Stroomafwaarts										
Smeltpatroon gG	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	35	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100			T	T	T	T	T	T	T	T
	125				T	T		T	T	T	T
	160					T			T	T	T
	200									T	T
	250										T

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Compact NSX100 tot 630
Stroomafwaarts: Fupact (zekeringen aM)



De Compact NSX100 tot 630 is voorzien van een thermisch-magnetische of elektronische controle-eenheid zonder vertraagde korte-duurinstelling.

Opmerking: *de selectiviteitsregels zijn hetzelfde als bij een Compact NSX met vertraagde korte-duurinstelling.*

Selectiviteit tussen een stroomopwaartse Compact NSX en stroomafwaartse aM-smeltpatronen

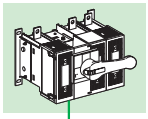
		Stroomopwaarts														
	Trip-eenheid	NSX100F/N/H/S/L TM-D								NSX160F/N/H/S/L TM-D				NSX250F/N/H/S/L TM-D		
	Kaliber (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
	Im (kA)	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	1	1	1	1	1	2	2,5
	Stroomafwaarts															
Smeltpatroon aM	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20							T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32											T	T	T	T	T
	35														T	T
	40														T	T
	50														T	T
	63														T	T

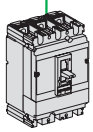
		Stroomopwaarts																
	Trip-eenheid	NSX100F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10 Ir							NSX160F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10 Ir					NSX250F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10 Ir				
	Kaliber (A)	40			100				160					250				
		18	25	40	40	63	80	100	63	80	100	125	160	100	125	160	200	250
	Im (kA)		0,25	0,4	0,4	0,63	0,8	1	0,63	0,8	1	1,25	1,6	1	1,25	1,6	2	2,5
	Stroomafwaarts																	
Smeltpatroon aM	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20						T	T		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32											T	T		T	T	T	T
	35															T	T	T
	40															T	T	T
	50																T	T
	63																	T

		Stroomopwaarts							
	Trip-eenheid	NSX400N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10 Ir					NSX630N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0 Isd: 10 Ir				
	Kaliber (A)	400					630				
		160	200	250	320	400	250	320	400	500	630
	Im (kA)	1,6	2	2,5	3,2	4	2,5	3,2	4	5	6,3
	Stroomafwaarts										
Smeltpatroon aM	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	35	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50		T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63			T	T	T	T	T	T	T	T
	80				T	T		T	T	T	T
	100					T			T	T	T

Selectiviteitstabel

Stroomopwaarts: Fupact (zekeringen gG)
Stroomafwaarts: Compact NSX100 tot 630

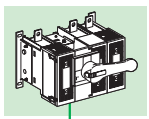




De Compact NSX100 tot 630 is voorzien van een thermisch-magnetische of elektronische controle-eenheid zonder vertraagde korte-duurinstelling.

Selectiviteit tussen een stroomopwaartse gG-smeltpatroon en een stroomafwaartse Compact NSX

	Stroomopwaarts																
	gG																
	Kaliber (A)	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630	670	710	750	800	1000	1250
	Stroomafwaarts																
NSX100 TM-D	16	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	2.5	4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80		4	7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100			7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	⩽ 63			7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160 TM-D	80			7	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	125						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	⩽ 100						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250 TM-D	125						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160						T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	200							T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250							T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100 Micrologic 2.0/5.0/6.0	40			4	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100			4	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160 Micrologic 2.0/5.0/6.0	40				7	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100				7	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160				7	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250 Micrologic 2.0/5.0/6.0	100						10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	160						10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	250							T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX400 Micrologic 2.0/5.0/6.0	160								6	7	9	10	T	T	T	T	T
	200								6	7	9	10	T	T	T	T	T
	250								6	7	9	10	T	T	T	T	T
	320								6	7	9	10	T	T	T	T	T
	400								6	7	9	10	T	T	T	T	T
NSX630 Micrologic 2.0/5.0/6.0	400												12	15	30	T	T
	630												12	15	30	T	T





Acti 9 stroomafwaarts van een Fupact: zie selectiviteits-tabellen in Acti 9-catalogus (voor alle zekeringstandaarden)

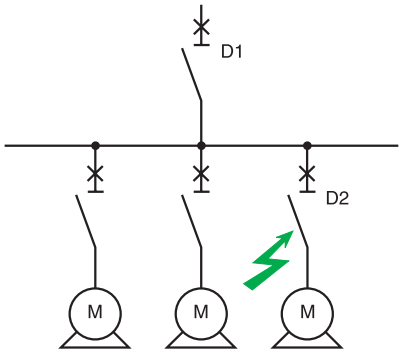
Tabellegende

T	*Totale selectiviteit*
16	*Selectiviteitsgrens in kA*
	Geen selectiviteit

Inhoud

Gebruik van de tabellen
Twee vermogensschakelaars bieden totale selectiviteit wanneer de overeenkomstige cel in de selectiviteittabel grijs is of de letter T bevat. Wanneer de selectiviteit gedeeltelijk is voor de betreffende combinatie, geeft de overeenkomstige cel de maximumwaarde van de foutstroom waarvoor selectiviteit wordt geleverd. Bij foutstromen boven deze waarde trippen beide vermogensschakelaars tegelijkertijd.

Toepassing	Stroomopwaarts vermogensschakelaar	Stroomafwaarts vermogensschakelaar	Tabel pagina
Selectiviteit met motorbeveiliging	Compact NSX100 tot 250 TM-D	GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63	282
		Acti 9, Compact NS80H-MA, NSX100 tot 250	285
	Compact NSX100 tot 630 Micrologic	GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63	283
		Acti 9, Compact NS80H-MA, NSX100 tot 630	286
	Compact NSX400 tot 630 Micrologic 2.0/5.0/6.0	Acti 9, NG 125 L Compact NS80H-MA, NSX100 tot 630	287
	Compact NS800 tot 1600 Micrologic 2.0/5.0/6.0/7.0	Acti 9, NG 125 L Compact NS80H-MA, NSX100 tot 630	288-294
	Compact NS1600, Masterpact NT, NW	Compact NS800/1250	295
	Compact NSX160 tot 400	LUB12, LUB32, Integral 63, Compact NS	296



Selectiviteit tussen vermogensschakelaars gebruikt voor motorbeveiliging.

Gebruik van de selectiviteitstabellen

■ **voor selectiviteit tussen een vermogensschakelaar en een motorbesturings- en beveiligingsinstallatie**
Bij gedeeltelijke selectiviteit geeft de tabel de maximumwaarde van de foutstroom waarvoor selectiviteit wordt geleverd. Bij foutstromen boven deze waarde trippen beide apparaten tegelijkertijd.

Vereisten

De waarden in de tabellen (voor 220, 380, 415 en 440 V) worden gegarandeerd als voldaan is aan de volgende voorwaarden:

Stroomopwaarts	Stroomafwaarts	Thermische beveiliging Ir stroomopwaarts / Ir stroomafwaarts	Magnetische beveiliging Im stroomopwaarts / Im stroomafwaarts
TM	MA + afzonderlijk thermisch relais	≥ 3	≥ 2
	Thermisch-magnetisch motortype	≥ 3	≥ 2
Micrologic	MA + afzonderlijk thermisch relais	≥ 3	≥ 1,5
	Thermisch-magnetisch motortype	≥ 3	≥ 1,5

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX100 tot 250 TM-D
Stroomafwaarts: GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63

			Stroomopwaarts														
		Beveiliging	NSX100F/N/H/S/L TM-D								NSX160F/N/H/S/L TM-D				NSX250F/N/H/S/L TM-D		
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																	
Selectiviteitsgrens (kA)																	
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5	0,19	0,25	0,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4	0,19	0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3		0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME14	Geïntegreerd	6 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32								0,8		0,8	T	T	T	T	T
GV2 P01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P06	Geïntegreerd	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P07	Geïntegreerd	1,6/2,5	0,19	0,25	0,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P08	Geïntegreerd	2,5/4	0,19	0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P10	Geïntegreerd	4/6,3		0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P14	Geïntegreerd	6 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P16	Geïntegreerd	9/14					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P20	Geïntegreerd	13/18							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P21	Geïntegreerd	17/23							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P22	Geïntegreerd	20/25							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 P32	Geïntegreerd	24/32								0,8		0,8	T	T	T	T	T
GV2 L03	LRD 03	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L04	LRD 04	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L05	LRD 05	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L06	LRD 06	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L07	LRD 07	1,6/2,5	0,19	0,25	0,4	T	T	T	T	T	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L08	LRD 08	2,5/4	0,19	0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L10	LRD 10	4/6,3		0,25	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L14	LRD 14	7 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L16	LRD 16	9/13					0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L20	LRD 21	12/18							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L22	LRD 22	17/25							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
GV2 L32	LRD 32	23/32								0,8		0,8	T	T	T	T	T
GV3 P13	Geïntegreerd	9/13					0,5	0,5	0,63	0,8					T	T	T
GV3 P18	Geïntegreerd	12/18						0,5	0,63	0,8					T	T	T
GV3 P25	Geïntegreerd	17/25							0,63	0,8					T	T	T
GV3 P32	Geïntegreerd	23/32								0,8					T	T	T
GV3 P40	Geïntegreerd														T	T	T
GV3 P50	Geïntegreerd														T	T	T
GV3 P65	Geïntegreerd																T
GV3 L25	LRD 22	20/25							0,63	0,8					T	T	T
GV3 L32	LRD 32	23/32								0,8					T	T	T
GV3 L40	LRD 33 55	30/40													T	T	T
GV3 L50	LRD 33 57	37/50													T	T	T
GV3 L65	LRD 33 59	48/65															T
LUB12	LUC*X6	0,15…0,6	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	T	T	T	T	T
	LUC*1X	0,35…1,4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	T	T	T	T	T
	LUC*05	1,25…5	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	T	T	T	T	T
	LUC*12	3…12				0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	T	T	T	T	T
LUB32	LUC*X6	0,15…0,6	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	5	5	T	T	T
	LUC*1X	0,35…1,4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	5	5	T	T	T
	LUC*05	1,25…5	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	5	5	T	T	T
	LUC*12	3…12				0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	5	5	T	T	T
	LUC*18	4,5…18						0,5	0,7	0,8	0,7	0,8	5	5	T	T	T
	LUC*32	8…32								0,8		0,8	5	5	T	T	T
Integral 63	LB1-LD03M16	10/13				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1	1	T	T	T
	LB1-LD03M21	13/18						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	1	1	T	T	T
	LB1-LD03M22	18/25							0,63	0,8	0,63	0,8	1	1	T	T	T
	LB1-LD03M53	23/32								0,8		0,8	1	1	T	T	T
	LB1-LD03M55	28/40											1	1	T	T	T
	LB1-LD03M57	35/50												1	T	T	T
	LB1-LD03M61															T	T

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX100 tot 160 Micrologic
Stroomafwaarts: GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63

			Stroomopwaarts											
		Beveiliging	NSX100F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0							NSX160F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0				
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	40 16	40 25	40 40	100 40	100 63	100 80	100 100	160 63	160 80	160 100	160 125	160 160
Stroomafwaarts														
Selectiviteitsgrens (kA)														
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3		0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME14	Geïntegreerd	6 /10			0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14					T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18					T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23						T	T		T	T	T	T
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25						T	T		T	T	T	T
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32							T			T	T	T
GV2 P01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P06	Geïntegreerd	1/1,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P07	Geïntegreerd	1,6/2,5	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P08	Geïntegreerd	2,5/4	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P10	Geïntegreerd	4/6,3		0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P14	Geïntegreerd	6 /10			0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P16	Geïntegreerd	9/14					T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P20	Geïntegreerd	13/18					T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 P21	Geïntegreerd	17/23						T	T		T	T	T	T
GV2 P22	Geïntegreerd	20/25						T	T		T	T	T	T
GV2 P32	Geïntegreerd	24/32							T			T	T	T
GV2 L03	LRD 03	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L04	LRD 04	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L05	LRD 05	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L06	LRD 06	1/1,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L07	LRD 07	1,6/2,5	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L08	LRD 08	2,5/4	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L10	LRD 10	4/6,3		0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L14	LRD 14	7 /10			0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L16	LRD 16	9/13					T	T	T	T	T	T	T	T
GV2 L20	LRD 21	12/18						T	T	T	T	T	T	T
GV2 L22	LRD 22	17/25						T	T	T	T	T	T	T
GV2 L32	LRD 32	23/32							T	T	T	T	T	T
GV3 P13	Geïntegreerd	9/13			0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
GV3 P18	Geïntegreerd	12/18					1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
GV3 P25	Geïntegreerd	17/25						1,5	1,5		T	T	T	T
GV3 P32	Geïntegreerd	23/32							1,5			T	T	T
GV3 P40	Geïntegreerd	30/40											T	T
GV3 P50	Geïntegreerd	37/50												T
GV3 P65	Geïntegreerd	48/65												
GV3 L25	LRD 22	20/25						1,5	1		T	T	T	T
GV3 L32	LRD 32	23/32							1			T	T	T
GV3 L40	LRD 33 55	30/40											T	T
GV3 L50	LRD 33 57	37/50												T
GV3 L65	LRD 33 59	48/65												
LUB12	LUC*X6	0,15…0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*1X	0,35…1,4	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*05	1,25…5	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*12	3…12			0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
LUB32	LUC*X6	0,15…0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*1X	0,35…1,4	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*05	1,25…5	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*12	3…12			0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*18	4,5…18					1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T
	LUC*32	8…32							1,5			T	T	T
Integral 63	LB1-LD03M16	10/13			0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	LB1-LD03M21	13/18					1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	LB1-LD03M22	18/25						1,5	1,5		2,4	2,4	2,4	2,4
	LB1-LD03M53	23/32							1,5			2,4	2,4	2,4
	LB1-LD03M55	28/40											2,4	2,4
	LB1-LD03M57	35/50												2,4
	LB1-LD03M61	45/63												

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX250 tot 630 Micrologic
Stroomafwaarts: GV2, GV3, LUB12, LUB32, Integral 63

			Stroomopwaarts															
		Beveiliging	NSX250F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0					NSX400N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0					NSX630N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0					
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	250 100	125	160	200	250	400 160	200	250	320	400	630 250	320	400	500	630
Stroomafwaarts																		
Selectiviteitsgrens (kA)																		
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME14	Geïntegreerd	6 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P01	Geïntegreerd	0,1/0,16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P02	Geïntegreerd	0,16/0,25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P03	Geïntegreerd	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P04	Geïntegreerd	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P05	Geïntegreerd	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P06	Geïntegreerd	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P07	Geïntegreerd	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P08	Geïntegreerd	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P10	Geïntegreerd	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P14	Geïntegreerd	6 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P16	Geïntegreerd	9/14	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P20	Geïntegreerd	13/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P21	Geïntegreerd	17/23	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P22	Geïntegreerd	20/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 P32	Geïntegreerd	24/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L03	LRD 03	0,25/0,40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L04	LRD 04	0,40/0,63	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L05	LRD 05	0,63/1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L06	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L07	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L08	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L10	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L14	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L16	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L20	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L22	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV2 L32	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P13	Geïntegreerd	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P18	Geïntegreerd	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P25	Geïntegreerd	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P32	Geïntegreerd	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P40	Geïntegreerd	30/40		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P50	Geïntegreerd	37/50			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 P65	Geïntegreerd	48/65				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 L25	LRD 22	20/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 L32	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 L40	LRD 33 55	30/40		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 L50	LRD 33 57	37/50			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
GV3 L65	LRD 33 59	48/65				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
LUB12	LUC*X6	0,15…0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*1X	0,35…1,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*05	1,25…5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*12	3…12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
LUB32	LUC*X6	0,15…0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*1X	0,35…1,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*05	1,25…5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*12	3…12	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*18	4,5…18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LUC*32	8…32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
Integral 63	LB1-LD03M16	10/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M21	13/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M22	18/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M53	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M55	28/40		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M57	35/50			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
	LB1-LD03M61	45/63				T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX100 tot 250 TM-D
Stroomafwaarts: iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100 tot 250-MA-Micrologic

			Stroomopwaarts														
		Beveiliging	NSX100F/N/H/S/L TM-D								NSX160F/N/H/S/L TM-D				NSX250F/N/H/S/L TM-D		
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	16	25	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250
Stroomafwaarts																	
Selectiviteitsgrens (kA)																	
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	0,19	0,3	0,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	T	0,63	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	5	0,63	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	2	0,63	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18						0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25							0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32								0,8		0,8	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40								0,8		0,8	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	0,19	0,3	0,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13				0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18						0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25							0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32								0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40								0,63	0,8		T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50												T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65														T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	0,19	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	0,19	0,3	0,4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13				0,5	0,5	0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18						0,5	0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25							0,63	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32									0,8	1	1	1	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40									0,8	1	1	1	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50											1	1	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65												1		T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	0,19	0,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	0,19	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8		0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	1	1	1	1	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10			0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	1	1	1	1	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13				0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	1	1	1	1	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18						0,5	0,63	0,8	1	1	1	1	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25							0,63	0,8	1	1	1	1	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32								0,8		1	1	1	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40											1	1	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50												1	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65														36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80														36	36
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40								0,8		1	1	1	T	T	T
		100															T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40								0,8		1	1	1	36	36	36
		100															36
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40										1	1	1	1	2	2,5
		100												1			2,5
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40										1	1	1	1	2	2,5
		100												1			2,5
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽100															2,5
		160															
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽100															2,5
		160															

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX100 tot 250 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100 tot 250 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts																
		Beveiliging	NSX100F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0								NSX160F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0					NSX250F/N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0				
	Beveiliging of thermisch rel.	Kal. (A) Régl. Ir	40 16	40 25	40 32	40 40	100 40	100 63	100 80	100 100	160 63	160 80	160 100	160 125	160 160	250 100	125	160	200	250
Stroomafwaarts																				
Selectiviteitsgrens (kA)																				
iC60L MA 1,6	**LRD 06**	**1/1,6**	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	**LRD 07**	**1,6/2,5**	1	1	1	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	**LRD 08**	**2,5/4**	0,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	**LRD 10**	**4/6,3**	0,6	0,6	0,6	0,6	5	5	5	5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	**LRD 12**	**5,5/8**		0,6	0,6	0,6	2	2	2	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	**LRD 14**	**7 /10**			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	**LRD 16**	**9/13**				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	**LRD 21**	**12/18**						1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	**LRD 22**	**17/25**							1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	**LRD 32**	**23/32**								1,5			T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	**LRD 33 55**	**30/40**											T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	**LRD 06**	**1/1,6**	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	**LRD 07**	**1,6/2,5**	1	1	1	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	**LRD 08**	**2,5/4**	0,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	**LRD 10**	**4/6,3**	0,6	0,6	0,6	0,6	5	5	5	5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	**LRD 12**	**5,5/8**		0,6	0,6	0,6	2	2	2	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	**LRD 14**	**7 /10**			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	**LRD 16**	**9/13**				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	**LRD 21**	**12/18**						1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	**LRD 22**	**17/25**							1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	**LRD 32**	**23/32**								1,5			T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	**LRD 33 55**	**30/40**											T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	**LRD 33 57**	**37/50**												T	T		T	T	T	T
NG125L MA 63	**LRD 33 59**	**48/65**													T			T	T	T
NS80H-MA 2,5	**LRD 06**	**1/1,6**	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	**LRD 07**	**1,6/2,5**	1	1	1	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	**LRD 08**	**2,5/4**	0,6	0,6	0,6	0,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	**LRD 10**	**4/6,3**	0,6	0,6	0,6	0,6	5	5	5	5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	**LRD 12**	**5,5/8**		0,6	0,6	0,6	2	2	2	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	**LRD 14**	**7 /10**			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	**LRD 16**	**9/13**				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	**LRD 21**	**12/18**						1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	**LRD 22**	**17/25**							1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	**LRD 32**	**23/32**								1,5			T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	**LRD 33 55**	**30/40**											T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	**LRD 33 57**	**37/50**												T	T		T	T	T	T
NS80H-MA 80	**LRD 33 59**	**48/65**													T			T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	**LRD 06**	**1/1,6**	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	**LRD 07**	**1,6/2,5**	1	1	1	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	**LRD 08**	**2,5/4**	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	**LRD 10**	**4/6,3**	0,6	0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	**LRD 12**	**5,5/8**		0,6	0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	**LRD 14**	**7 /10**			0,6	0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	**LRD 16**	**9/13**				0,6	1,5	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	**LRD 21**	**12/18**						1,5	1,5	1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	**LRD 22**	**17/25**							1,5	1,5		2,4	2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	**LRD 32**	**23/32**								1,5			2,4	2,4	2,4	36	36	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 50	**LRD 33 55**	**30/40**												2,4	2,4	36	36	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 50	**LRD 33 57**	**37/50**													2,4		36	36	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 100	**LRD 33 59**	**48/65**																	36	36
NSX100F/N/H/S/L MA 100	**LRD 33 63**	**63/80**																	36	36
NSX100F/N/H/S/L	**MA**	**100**																		36
NSX100F	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**40**								1,5			2,4	2,4	2,4	T	T	T	T	T
		100																		T
NSX100N/H/S/L	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**40**								1,5			2,4	2,4	2,4	36	36	36	36	36
		100																		36
NSX160F	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**40**											2,4	2,4	2,4	3	3	3	3	3
		100																		3
NSX160N/H/S/L	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**40**											2,4	2,4	2,4	3	3	3	3	3
		100																		3
NSX250F	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**⩽ 100**																		3
		160																		
NSX250N/H/S/L	**Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M**	**⩽ 100**																		3
		160																		

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NSX400 tot 630 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts									
		Beveiliging	NSX400N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0					NSX630N/H/S/L Micrologic 2.0/5.0/6.0				
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instel.	400 160	200	250	320	400	630 250	320	400	500	630
Stroomafwaarts												
Selectiviteitsgrens (kA)												
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100			T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150					T			T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220										T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100			T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100			T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100			T	T	T	T	T	T	T	T
		160					T			T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100			T	T	T	T	T	T	T	T
		160					T			T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100			4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
		160					4,8			T	T	T
		250										T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100			4,8	4,8	4,8	T	T	T	T	T
		160					4,8			T	T	T
		250										T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160					4.8			6.9	6.9	6.9
		200									6.9	6.9
		250										6.9
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250										6.9
		320										

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS800 tot 1600 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts							
		Beveiliging	NS800/1000/1250/1600N/H Micrologic 2.0				Isd: 10 Ir			
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	800 320	1000 400	1250 500	1600 630	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts Selectiviteitsgrens (kA)										
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150		T	T	T	T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220				T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320					T	T	T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	500							T	T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160		T	T	T	T	T	T	T
		200			T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
		320					T	T	T	T
		400						T	T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250				T	T	T	T	T
		320					T	T	T	T
		400						T	T	T
		500							T	T
		630								T

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS800 tot 1600 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts							
			NS6800/1000/1250/1600N/H							
		Beveiliging	Micrologic 5.0/6.0/7.0				Inst position OFF			
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	800 320	1000 400	1250 500	1600 630	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts										
Selectiviteitsgrens (kA)										
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150		T	T	T	T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220				T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320					T	T	T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	500							T	T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160		T	T	T	T	T	T	T
		200			T	T	T	T	T	T
		250				T	T	T	T	T
		320					T	T	T	T
		400						T	T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250				T	T	T	T	T
		320					T	T	T	T
		400						T	T	T
		500							T	T
		630								T

T	*Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*
400	*Selectiviteitsgrens = 400 kA.*
	Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS800 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts				
			NS800N/H				
		Beveiliging	Micrologic 5.0 - 6.0 - 7.0			Inst 15 In	
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	320	400	500	630	800
Stroomafwaarts							
Selectiviteitsgrens (kA)							
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150		T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220				T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320					T
NSX100F	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M	⩽ 100	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	160		T	T	T	T
		250				T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	⩽ 100	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	160		T	T	T	T
		250				T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M	160		T	T	T	T
	of 6.3 E-M	200			T	T	T
		250				T	T
		320					T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M	250				T	T
	of 6.3 E-M	320					T

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS800 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts					
		Beveiliging	NS800L Micrologic 5.0/6.0/7.0				Inst 15 In	
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	250	320	400	500	630	800
Stroomafwaarts								
Selectiviteitsgrens (kA)								
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 12,5	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NS80H MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150			T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220					T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320						T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T
		160			T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T
		160			T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T
		160			T	T	T	T
		250					T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T
		160			T	T	T	T
		250					T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160			18	18	18	18
		200				18	18	18
		250					18	18
		320						18
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250					12	12
		320						12

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS1000 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts									
			NS1000N/H					NS1000L				
		Beveiliging	Micrologic 5.0/6.0/7.0			Inst 15 In		Micrologic 5.0/6.0/7.0			Inst 15 In	
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	400	500	630	800	1000 1000	400	500	630	800	1000 1000
Stroomafwaarts												
Selectiviteitsgrens (kA)												
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150		T	T	T	T		T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220			T	T	T			T	T	T
NSX400/N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320				T	T				T	T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		250			T	T	T			T	T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		250			T	T	T			T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160	T	T	T	T	T	T	18	18	18	18
		200		T	T	T	T		18	18	18	18
		250			T	T	T			18	18	18
		320				T	T				18	18
		400					T					18
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250			T	T	T			12	12	12
		320				T	T				12	12
		400					T					12

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS1250 tot 1600 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60LMA, NG125LMA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts									
		Beveiliging	NS12550N/H Micrologic 5.0/ 6.0/7.0		Inst 15 In			NS1600N/H Micrologic 5.0/ 6.0/7.0		Inst 15 In		
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	500	630	800	1000	1250	630	800	1000	1250	1600
Stroomafwaarts												
Selectiviteitsgrens (kA)												
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7 /10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320			T	T	T		T	T	T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	500					T				T	T
NSX100F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		250		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M of 6.2 E-M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		250		T	T	T	T	T	T	T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	160	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		200	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		250		T	T	T	T	T	T	T	T	T
		320			T	T	T		T	T	T	T
		400				T	T				T	T
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M of 6.3 E-M	250		T	T	T	T	T	T	T	T	T
		320			T	T	T		T	T	T	T
		400				T	T			T	T	T
		500					T				T	T
		630										T

T *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS800 tot 1000 Micrologic
Stroomafwaarts: iC60L MA, NG125L MA, NS80H-MA, NSX100 tot 630 MA-Micrologic

			Stroomopwaarts					
		Beveiliging	NS800/1000L Micrologic 5.0/6.0/7.0				Inst OFF	
	Beveiliging of thermisch rel.	Kaliber (A) Ir-instelling	800 320	1000 400	500	630	800	1000
Stroomafwaarts								
Selectiviteitsgrens (kA)								
iC60L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 10	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
iC60L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 1,6	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 4	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 10	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 16	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 40	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NG125L MA 63	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NS80H-MA 80	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 06	1/1,6	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 2,5	LRD 07	1,6/2,5	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 08	2,5/4	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 6,3	LRD 10	4/6,3	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 12	5,5/8	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 14	7/10	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 12,5	LRD 16	9/13	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 21	12/18	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 25	LRD 22	17/25	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 32	23/32	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 55	30/40	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 50	LRD 33 57	37/50	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 59	48/65	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L MA 100	LRD 33 63	63/80	T	T	T	T	T	T
NSX100F/N/H/S/L	MA	100	T	T	T	T	T	T
NSX160F/N/H/S/L	MA	150		T	T	T	T	T
NSX250F/N/H/S/L	MA	220				T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 1.3 M	320	T	T			T	T
NSX100F	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T	T
NSX100N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T	T
NSX160F	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T
NSX160N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	40	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	100	T	T	T	T	T	T
		160		T	T	T	T	T
NSX250F	Micrologic 2.2 M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	160		T	T	T	T	T
		250				T	T	T
NSX250N/H/S/L	Micrologic 2.2 M	⩽ 100	T	T	T	T	T	T
	of 6.2 E-M	160		T	T	T	T	T
		250				T	T	T
NSX400N/H/S/L	Micrologic 2.3 M	160		18	18	18	18	18
	of 6.3 E-M	200			18	18	18	18
		250				18	18	18
		320					18	18
		400						18
NSX630N/H/S/L	Micrologic 2.3 M	250				12	12	12
	of 6.3 E-M	320					12	12
		400						12

T — *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

400 — *Selectiviteitsgrens = 400 kA.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: NS1600, Masterpact NT/NW Micrologic
Stroomafwaarts: NS800 tot 1250 Micrologic

			Stroomopwaarts						
		Beveiliging	NS1600N/H Micrologic 2.0 - 5.0	NT16H1/H2 Micrologic 2.0 - 5.0	NW16N1/H1 Micrologic 2.0 - 5.0	NW20H1/H2/H3 Micrologic 2.0 - 5.0	NW25H1/H2/H3 Micrologic 2.0 - 5.0	NW32H1/H2/H3 Micrologic 2.0 - 5.0	NW40H1/H2/H3 Micrologic 2.0 - 5.0
Stroomafwaarts									
Selectiviteitsgrens (kA)									
NS800N/H/L	Micrologic 5.0	320…800					T	T	T
NS1000N/H/L	Micrologic 5.0	400…1000						T	T
NS1250N/H/L	Micrologic 5.0	500…1250							T

T *Totale selectiviteit, tot het uitschakelvermogen van de stroomafwaartse vermogensschakelaar.*

Geen selectiviteit.

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: Compact NSX100-630
Stroomafwaarts: Compact NS, LUB, GV2, GV3, Integral63

220/240V-net

	Stroomopwaarts									
Uitschakel-vermogen (kA eff)	NSX100F NSX250F 85	NSX100N 90	NSX100H 100	NSX100S 120	NSX100L 150	NSX160F 85	NSX160N 90	NSX160H 100	NSX160S 120	NSX160L 150
Stroomafwaarts										
	Uitschakelvermogen (kA eff)									
NS80H-MA				120	150				120	150
LUB12			100	120	150			100	120	150
LUB22			100	120	150			100	120	150
GV2ME ⩾ 23 A	85	90	100	120	100	85	90	100	100	100
Integral 63 ⩾ 32 A	85	90	100		150		85	90	100	150

	Stroomopwaarts									
Uitschakel-vermogen (kA eff)	NSX250N 90	NSX250H 100	NSX250S 120	NSX250L 150	NSX400N NSX630N 85	NSX400H NSX630H 100	NSX400S 120	NSX400L 150	NSX630S 120	NSX630L 150
Stroomafwaarts										
	Uitschakelvermogen (kA eff)									
NS80H-MA			120	150			120	150		150
LUB12		100	120	150						
LUB22		100	120	150						
GV2ME ⩾ 23 A	90	100	100	100						
Integral 63 ⩾ 32 A		90	100	150				150		

380/415V-net

	Stroomopwaarts				
Uitschakel-vermogen (kA eff)	NSX100F NSX160F NSX250F 36	NSX100N NSX160N NSX250N 50	NSX100H NSX160H NSX250H 70	NSX100S NSX160S NSX250S 100	NSX100L NSX160L NSX250L 150
Stroomafwaarts					
	Uitschakelvermogen (kA eff)				
NS80H-MA				100	150
LUB12			70	100	150
LUB22			70	100	150
GV2ME ⩾ 14 A	36	40	50	50	50
GV2L ⩾ 18 A			70	100	150
GV2P ⩾ 18 A			70	100	150
GV3P		50	70		150
Integral 63 ⩾ 32 A			70		150

	Stroomopwaarts								
Uitschakel-vermogen (kA eff)	NSX400N 50	NSX400H 70	NSX400S 100	NSX400L 150	NSX630F 36	NSX630N 50	NSX630H 70	NSX630S 100	NSX630L 150
Stroomafwaarts									
	Uitschakelvermogen (kA eff)								
NS80H-MA			100	150				100	150
Integral 63 ⩾ 32 A		70		150					

Selectiviteitstabel motorbeveiliging

Stroomopwaarts: Compact NSX100-630
Stroomafwaarts: Compact NS, LUB, Integral 63

440 V-net

	Stroomopwaarts				
Uitschakelv-ermogen (kA eff)	NSX100F NSX160F NSX250F 35	NSX100N NSX160N NSX250N 50	NSX100H NSX160H NSX250H 65	NSX100S NSX160S NSX250S 90	NSX100L NSX160L NSX250L 130
Stroomafwaarts					
	Uitschakelvermogen (kA eff)				
NS80H-MA				90	130
LUB12			65	90	130
LUB32			65	90	130
Integral 63 ⩾ 25 A		50	65		130

	Stroomopwaarts				
Uitschakel-vermogen (kA eff)	NSX400N NSX630N 50	NSX400H NSX630H 65	NSX400S NSX630S 90	NSX400L 130	NSX630L 130
Stroomafwaarts					
	Uitschakelvermogen (kA eff)				
NS80H-MA			90	90	90
Integral 63 ⩾ 25 A		65		130	

Filiatie 301
Filiatie met 220/240 V 303
Filiatie met 380/415 V 308
Filiatie met 440 V 314
Selectiviteit versterkt door filiatie 319
Selectiviteit versterkt door filiatie met 220 V/240 V 320
Selectiviteit versterkt door filiatie met 380 V/415 V 325
Selectiviteit versterkt door filiatie met 440 V 338

Filiatie

Wat is filiatie?

Filiatie is de aanwending van het stroombegrenzingsvermogen van vermogensschakelaars op een bepaald punt om stroomafwaarts minder krachtige (en daardoor goedkopere) vermogensschakelaars te monteren.
De stroomopwaartse Compact-vermogensschakelaars fungeren als begrenzers voor kortsluitstromen. Hierdoor werken stroomafwaartse vermogensschakelaars met een lager uitschakelvermogen dan de ideële kortsluitstroom (op hun installatiepunt) onder hun normale uitschakelomstandigheden.
Vermits de stroombegrenzing plaatsvindt over de hele kring die gecontroleerd wordt door de stroombegrenzende vermogensschakelaar, geldt de filiatie voor alle vermogensschakelaars stroomafwaarts van deze vermogensschakelaar. Het effect is niet beperkt tot twee opeenvolgende vermogensschakelaars.

Algemene toepassing van filiatie

Bij filiatie kunnen de vermogensschakelaars in verschillende verdeelborden gemonteerd worden. Algemeen gesteld verwijst filiatie naar om het even welke combinatie van vermogensschakelaars waarbij een vermogensschakelaar met een lager uitschakelvermogen dan de ideële Isc-waarde op het installatiepunt worden gebruikt. Uiteraard moet het uitschakelvermogen van de stroomopwaartse vermogensschakelaar groter zijn dan of gelijk zijn aan de ideële kortsluitstroom op het installatiepunt ervan.
De combinatie van twee vermogensschakelaars in filiatieconfiguratie wordt behandeld door de volgende normen:
- opbouw van vermogensschakelaars IEC 60947-2
- CEI60364§434.5.1 (installatie).

Coördinatie tussen vermogensschakelaars

Het gebruik van een vermogensschakelaar met een lager uitschakelvermogen dan de ideële kortsluitstroom op het installatiepunt van de vermogensschakelaar is toelaatbaar op voorwaarde dat een andere vermogensschakelaar met ten minste het nodige uitschakelvermogen stroomopwaarts wordt geïnstalleerd.
In dit geval moeten de karakteristieken van de twee vermogensschakelaars zodanig op elkaar worden afgestemd dat de energie die door het stroomopwaartse vermogensschakelaar wordt doorgelaten, niet groter is dan de waarde die zonder beschadiging door het stroomafwaartse vermogensschakelaar en de door deze vermogensschakelaars beveiligde kabels kan opgevangen worden.
Filiatie kan uitsluitend door labotests gecontroleerd worden en de mogelijke combinaties kunnen uitsluitend door de fabrikant van de vermogensschakelaars opgegeven worden.

Filiatie en selectiviteit

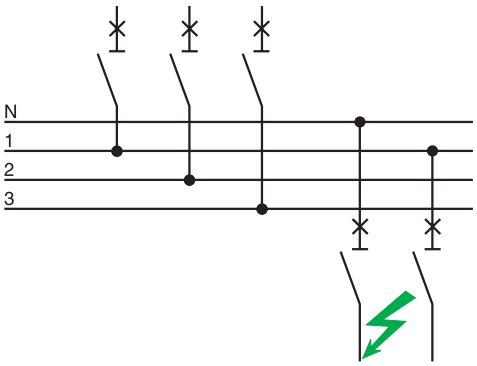
In filiatieconfiguraties blijft de selectiviteit door de onderbrekingstechniek met rotoactieve contacten behouden en wordt ze in sommige gevallen zelfs verhoogd.

Filiatietabellen

Filiatietabellen van Schneider Electric worden:
- opgesteld op basis van berekeningen (vergelijking tussen de door de stroomopwaartse vermogensschakelaar begrensde energie en de maximum toelaatbare thermische belasting van het stroomafwaartse vermogensschakelaar)
- experimenteel geverifieerd in overeenstemming met IEC-norm 60947-2.

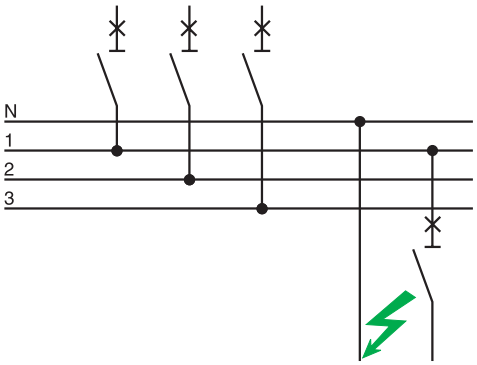
Voor verdeelsystemen met 220/240, 400/415 en 440 V tussen fasen geven de tabellen op de volgende pagina's filiatiemogelijkheden tussen stroomopwaartse Compact- en stroomafwaartse Acti 9- en Compact-vermogensschakelaars, alsook tussen stroomopwaartse Masterpact- en stroomafwaartse Compact-vermogensschakelaars.

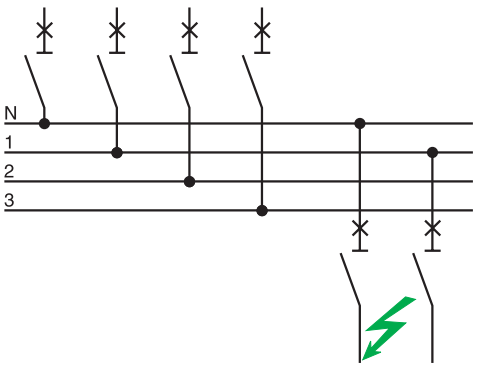
Filiatie



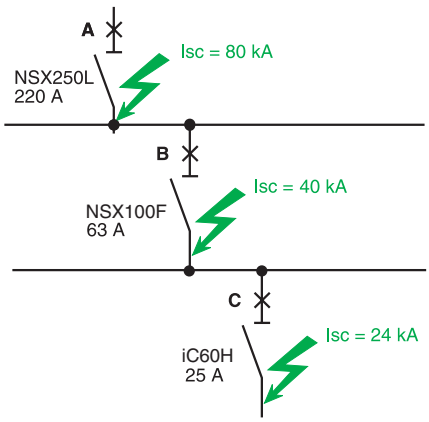
220/240V-net stroomafwaarts van 380/415V-net

Voor vermogensschakelaars van het type 1P + N of 2P tussen de fase en nulleider van een 380/415V-net raadpleegt u de 220/240V-filiatietabel voor het bepalen van de filiatiemogelijkheden tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars voor de iC60 stroomafwaarts.





Voor vermogensschakelaars van het type 1P aangesloten op één fase van een 380/415V-net en in combinatie met de nulleider gebruikt voor de voeding van een éénfasekring raadpleegt u de 380/415V-filiatietabellen voor het bepalen van de filiatiemogelijkheden tussen stroomop- en stroomafwaartse vermogensschakelaars.



Voorbeeld van filiatie op drie niveaus

We nemen het voorbeeld van drie, in serie aangesloten vermogensschakelaars (A, B en C). In de volgende twee gevallen is voldaan aan de filiatievoorwaarden:

- stroomopwaarts vermogensschakelaar A wordt voor filiatie gecoördineerd met beide vermogensschakelaars B en C (ook als tussen B en C niet aan de filiatievoorwaarde is voldaan). Het volstaat te controleren of de combinaties A + B en A + C het vereiste uitschakelvermogen hebben.
- elk paar van opeenvolgende vermogensschakelaars wordt gecoördineerd, m.a.w. A met B en B met C (ook als tussen A en C niet aan de filiatievoorwaarde is voldaan). Het volstaat te controleren of de combinaties A + B en B + C het vereiste uitschakelvermogen hebben. Stroomopwaartse vermogensschakelaar A is een NSX250L (uitschakelvermogen 150 kA) voor een ideële Icc-waarde van 80 kA aan zijn uitgangsklemmen.

Voor vermogensschakelaar B kan een NSX100F (uitschakelvermogen 36 kA) gebruikt worden voor een ideële Isc-waarde van 40 kA aan zijn uitgangsklemmen omdat het "verhoogde" uitschakelvermogen door filiatie met de stroomopwaartse NSX250L, 150 kA bedraagt.

Voor vermogensschakelaar C kan een iC60H (uitschakelvermogen 15 kA) gebruikt worden voor een ideële Icc-waarde van 24 kA aan zijn uitgangsklemmen omdat het "verhoogde" uitschakelvermogen door filiatie met de stroomopwaartse NSX250L, 30 kA bedraagt.

Het "verhoogde" uitschakelvermogen van de iC60H met de stroomopwaartse NSX100F bedraagt slechts 30 kA, maar:

- A + B = 50 kA
- A + C = 25 kA.

Filiatie
met: 220/240 V
Stroomopwaarts: iC60, C120, NG125
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125

			Stroomopwaarts						
			iC60					C120	
			iC60N	iC60H	iC60L			C120N	C120H
					⩽ 25	32-40	50-63		
		Schakel-vermogen (kA)	20	30	50	36	30	20	30
Stroomafwaarts									
			Versterkt schakelvermogen (kA)						
iC60a		10	20	30	50	36	30	20	30
iC60N	⩽ 25 A	20		30	50	36	30	20	30
	32-40 A	20		30		36	30	20	30
	50-63 A	20		30			30	20	30
iC60H	⩽ 25	30			50	36			
	32-40 A	30				36			
	50-63 A	30							
iC60L	⩽ 25	50							
	32-40 A	36							
	50-63 A	30							
C120N		20							30
C120H		30							

			Stroomopwaarts		
			NG125		
			NG125N	NG125H	NG125L
		Schakel-vermogen (kA)	50	70	100
Stroomafwaarts					
			Versterkt schakelvermogen (kA)		
iC60a		10	30	40	50
iC60N		20	50	50	50
iC60H		30	50	70	70
iC60L	⩽ 25 A	50	50	70	100
	32-40 A	36	50	70	100
	50-63 A	30	50	70	70
C120N		20	50	70	70
C120H		30	50	70	70
NG125N		50		70	70
NG125H		70			100
NG125L		100			

Filiatie
220/240V-net

Stroomopwaarts: NSX100, NSX160
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, NSX100, NSX160

			Stroomopwaarts				
			NSX100				
			NSX100F	NSX100N	NSX100H	NSX100S	NSX100L
		Schakelvermogen (kA)	85	90	100	120	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a		10	30	30	30	30	30
iC60N		20	40	60	60	60	60
iC60H		30	40	60	60	60	60
iC60L	⩽ 25 A	50	65	80	80	80	80
	32-40 A	36	65	80	80	80	80
	50-63 A	30	65	80	80	80	80
C120N		20	40	50	50	70	70
C120H		30	40	50	50	70	70
NG125N		50	60	70	70	85	85
NG125H		70	85	85	85	100	100
NG125L		100				120	150
NSX100F		85		90	100	120	150
NSX100N		90			100	120	150
NSX100H		100				120	150
NSX100S		120					150

			Stroomopwaarts				
			NSX160				
			NSX160F	NSX160N	NSX160H	NSX160S	NSX160L
		Schakelvermogen (kA)	85	90	100	120	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a		10	30	30	30	30	30
iC60N		20	40	60	60	60	60
iC60H		30	50	80	80	80	80
iC60L	⩽ 25 A	50	65	80	80	80	80
	32-40 A	36	65	80	80	80	80
	50-63 A	30	65	80	80	80	80
C120N		20	40	50	50	70	70
C120H		30	40	50	50	70	70
NG125N		50	60	70	70	85	85
NG125H		70	85	85	85	100	100
NG125L		100				120	150
NSX100F		85		90	100	120	150
NSX100N		90			100	120	150
NSX100H		100				120	150
NSX100S		120					150
NSX160F		85		90	100	120	150
NSX160N		90			100	120	150
NSX160H		100				120	150
NSX160S		120					150

Filiatie
220/240V-net

Stroomopwaarts: NSX250
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, NSX100, NSX160, NSX250

			Stroomopwaarts				
			NSX250				
			NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Schakelvermogen (kA)	85	90	100	120	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a		10	30	30	30	30	30
iC60N		20	40	60	60	60	60
iC60H		30	50	65	65	65	65
iC60L	⩽ 25 A	50	65	80	80	80	80
	32-40 A	36	65	80	80	80	80
	50-63 A	30	40	65	65	65	65
C120N		20	40	50	50	70	70
C120H		30	40	50	50	70	70
NG125N		50	60	70	70	85	85
NG125H		70	85	85	85	100	100
NG125L		100				120	150
NSX100F		85		90	100	120	150
NSX100N		90			100	120	150
NSX100H		100				120	150
NSX100S		120					150
NSX160F		85		90	100	120	150
NSX160N		90			100	120	150
NSX160H		100				120	150
NSX160S		120					150
NSX250F		85		90	100	120	150
NSX250N		90			100	120	150
NSX250H		100				120	150
NSX250S		120					150

Filiatie
220/240V-net

Stroomopwaarts: NSX400, NSX630
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630

		Stroomopwaarts			
		NSX400			
		NSX400N	NSX400H	NSX400S	NSX400L
	Schakelvermogen (kA)	85	100	120	150
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	85		100	120	150
NSX100N	90		100	120	150
NSX100H	100			120	150
NSX100S	120				150
NSX160F	85		100	120	150
NSX160N	90		100	120	150
NSX160H	100			120	150
NSX160S	120				150
NSX250F	85		100	120	150
NSX250N	90		100	120	150
NSX250H	100			120	150
NSX250S	120				150
NSX400N	85		100	120	150
NSX400H	100			120	150
NSX400S	120				150

		Stroomopwaarts			
		NSX630			
		NSX630N	NSX630H	NSX630S	NSX630L
	Schakelvermogen (kA)	85	100	120	150
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	85		100	120	150
NSX100N	90		100	120	150
NSX100H	100			120	150
NSX100S	120				150
NSX160F	85		100	120	150
NSX160N	90		100	120	150
NSX160H	100			120	150
NSX160S	120				150
NSX250F	85		100	120	150
NSX250N	90		100	120	150
NSX250H	100			120	150
NSX250S	120				150
NSX400N	85		100	120	150
NSX400H	100		100	120	150
NSX400S	120			120	150
NSX630N	85		100	120	150
NSX630H	100		100	120	150
NSX630S	120			120	150

Filiatie
220/240V-net

Stroomopwaarts: NS800, NS1000, Masterpact
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630

		Stroomopwaarts			
		NS800 NS800L	NS1000 NS1000L	Masterpact NT L1	 NW L1
	Schakelvermogen (kA)	150	150	150	150
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	85	150	150	150	
NSX100N	90	150	150	150	
NSX100H	100	150	150	150	
NSX100S	120	150	150	150	
NSX100L	150				
NSX160F	85	150	150	150	
NSX160N	90	150	150	150	
NSX160H	100	150	150	150	
NSX160S	120	150	150	150	
NSX160L	150				
NSX250F	85	150	150	150	
NSX250N	90	150	150	150	
NSX250H	100	150	150	150	
NSX250S	120	150	150	150	
NSX250L					
NSX400N	85	150	150	150	100
NSX400H	100	150	150	150	
NSX400S	120	150	150	150	
NSX400L	150				
NSX630N	85	150	150	150	100
NSX630H	100	150	150	150	
NSX630S	120	150	150	150	
NSX630L	150				

Filiatie
380/415 V-net
Stroomopwaarts: iC60, C120, NG125
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125

			Stroomopwaarts						
			iC60					C120	
			iC60N	iC60H	iC60L			C120N	C120H
					⩽ 25	32-40	50-63		
		Schakelvermogen (kA)	10	15	25	20	15	10	15
Stroomafwaarts									
			Versterkt schakelvermogen (kA)						
iC60a		6	10	10	20	15	10	10	15
iC60N	⩽ 25 A	10		15	25	20	15		15
	32-40 A	10		15		20	15		15
	50-63 A	10		15			15		15
iC60H	⩽ 25 A	15			25	20			
	32-40 A	15				20			
	50-63 A	15							
iC60L	⩽ 25 A	25							
	32-40 A	20							
	50-63 A	15							
C120N		10							15
C120H		15							

		Stroomopwaarts		
		NG125		
		NG125N	NG125H	NG125L
	Schakelvermogen (kA)	25	36	50
Stroomafwaarts				
		Versterkt schakelvermogen (kA)		
iC60a	6	20	20	20
iC60N	10	25	25	25
iC60H	15	25	36	36
iC60L	⩽ 25 A	25	36	50
	32-40 A	20	25	36	50
	50-63 A	15	25	36	36
C120N	10	25	25	36
C120H	15	25	25	36
NG125N	25		36	36
NG125H	36			50
NG125L	50			

Filiatie
380/415 V-net
Stroomopwaarts: NSX100, NSX160
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, NSX100, NSX160

			Stroomopwaarts				
			NSX100				
			NSX100F	NSX100N	NSX100H	NSX100S	NSX100L
		Schakelvermogen (kA)	36	50	70	100	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a	⩽ 25 A	6	15	15	20	20	20
	32 tot 63 A	6	10	10	15	15	15
iC60N		10	25	30	30	30	30
iC60H	⩽ 40 A	15	36	40	40	40	40
	50-63 A	15	36	36	36	36	36
iC60L	⩽ 25 A	25	36	40	40	40	40
	32-40 A	20	36	40	40	40	40
	50-63 A	15	36	36	36	36	36
C120N		10	25	25	25	25	25
C120H		15	25	25	25	25	25
NG125N		25	36	36	36	50	70
NG125H		36		40	50	70	100
NG125L		50			70	100	150
NSX100F		36		50	70	100	150
NSX100N		50			70	100	150
NSX100H		70				100	150
NSX100S		100					150

			Stroomopwaarts				
			NSX160				
			NSX160F	NSX160N	NSX160H	NSX160S	NSX160L
		Schakelvermogen (kA)	36	50	70	100	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a	⩽ 25 A	6	15	15	20	20	20
	32 tot 63 A	6	10	10	15	15	15
iC60N		10	25	30	30	30	30
iC60H	⩽ 40 A	15	36	40	40	40	40
	50-63 A	15	30	30	30	30	30
iC60L	⩽ 25 A	25	36	40	40	40	40
	32-40 A	20	36	40	40	40	40
	50-63 A	15	30	30	30	30	30
C120N		10	25	25	25	25	25
C120H		15	25	25	25	25	25
NG125N		25	36	36	36	50	70
NG125H		36		40	50	70	100
NG125L		50			70	100	150
NSX100F		36		50	70	100	150
NSX100N		50			70	100	150
NSX100H		70				100	150
NSX100S		100					150
NSX160F		36		50	70	100	150
NSX160N		50			70	100	150
NSX160H		70				100	150
NSX160S		100					150

Filiatie
380/415 V-net
Stroomopwaarts: NSX250
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, NSX100, NSX160, NSX250

			Stroomopwaarts				
			NSX250				
			NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Schakelvermogen (kA)	36	50	70	100	150
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a	⩽ 25 A	6	15	15	20	20	20
	32 tot 63 A	6	10	10	15	15	15
iC60N	⩽ 40 A	10	25	30	30	30	30
	50-63 A	10	25	25	25	25	25
iC60H	⩽ 40 A	15	30	30	30	30	30
	50-63 A	15	25	25	25	25	25
iC60L	⩽ 25 A	25	30	30	30	30	30
	32-40 A	20	30	30	30	30	30
	50-63 A	15	25	25	25	25	25
C120N		10	25	25	25	25	25
C120H		15	25	25	25	25	25
NG125N		25	36	36	36	50	70
NG125H		36		40	50	70	100
NG125L		50			70	100	150
NSX100F		36		50	70	100	150
NSX100N		50			70	100	150
NSX100H		70				100	150
NSX100S		100					150
NSX160F		36		50	70	100	150
NSX160N		50			70	100	150
NSX160H		70				100	150
NSX160S		100					150
NSX250F		36		50	70	100	150
NSX250N		50			70	100	150
NSX250H		70				100	150
NSX250S		100					150

Filiatie
380/415 V-net
Stroomopwaarts: Compact NSX400, NSX630
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630

		Stroomopwaarts			
		NSX400			
		NSX400N	NSX400H	NSX400S	NSX400L
	Schakelvermogen (kA)	50	70	100	150
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	36	50	70	100	150
NSX100N	50		70	100	150
NSX100H	70			100	150
NSX100S	100				150
NSX160F	36	50	70	100	150
NSX160N	50		70	100	150
NSX160H	70			100	150
NSX160S	100				150
NSX250F	36	50	70	100	150
NSX250N	50		70	100	150
NSX250H	70			100	150
NSX250S	100				150
NSX400N	50		70	100	150
NSX400H	70			100	150
NSX400S	100				150

		Stroomopwaarts			
		NSX630			
		NSX630N	NSX630H	NSX630S	NSX630L
	Schakelvermogen (kA)	50	70	100	150
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	36	50	70	100	150
NSX100N	50		70	100	150
NSX100H	70			100	150
NSX100S	100				150
NSX160F	36	50	70	100	150
NSX160N	50		70	100	150
NSX160H	70			100	150
NSX160S	100				150
NSX250F	36	50	70	100	150
NSX250N	50		70	100	150
NSX250H	70			100	150
NSX250S	100				150
NSX400N	50		70	100	150
NSX400H	70			100	150
NSX400S	100				150
NSX630N	50		70	100	150
NSX630H	70			100	150
NSX630S	100				150

Filiatie
380/415 V-net

Stroomopwaarts: NS800 tot NS1600N, NS800
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630, NS800, NS1000

		Stroomopwaarts			
		NS800N tot NS1600N	NS800 H	L	LB
	Schakelvermogen (kA)	50	70	150	200
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	36	50	70	150	150
NSX100N	50		70	150	150
NSX100H	70			150	150
NSX100S	100			150	200
NSX100L	150				200
NSX160F	36	50	70	150	150
NSX160N	50		70	150	150
NSX160H	70			150	150
NSX160S	100			150	200
NSX160L	150				200
NSX250F	36	50	70	150	150
NSX250N	50		70	150	150
NSX250H	70			150	150
NSX250S	100			150	200
NSX250L	150				200
NSX400N	50		70	150	150
NSX400H	70			150	150
NSX400S	100			150	200
NSX400L	150				200
NSX630N	50		70	150	150
NSX630H	70			150	150
NSX630S	100			150	200
NSX630L	150				200
NS800N	50		70	150	200
NS800H	70			150	200
NS1000N	50				200
NS1000H	70				200

Filiatie
380/415 V-net

Stroomopwaarts: NS1000, NS1250, NS1600, Masterpact
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630, NS800, NS1000, NS1250, NS1600

		Stroomopwaarts				
		NS1000		NS1250H NS1600H	Masterpact	
		H	L		NT L1	NW L1
	Schakelvermogen (kA)	70	150	70	150	150
Stroomafwaarts						
		Versterkt schakelvermogen (kA)				
NSX100F	36	70	150	70	150	
NSX100N	50	70	150	70	150	
NSX100H	70		150		150	
NSX100S	100		150		150	
NSX100L	150					
NSX160F	36	70	150	70	150	
NSX160N	50	70	150	70	150	
NSX160H	70		150		150	
NSX160S	100		150		150	
NSX160L	150					
NSX250F	36	70	150	70	150	
NSX250N	50	70	150	70	150	
NSX250H	70		150		150	
NSX250S	100		150		150	
NSX250L	150					
NSX400N	50	70	150	70	150	
NSX400H	70		150		150	
NSX400S	100		150		150	
NSX400L	150					
NSX630N	50	70	150	70	150	
NSX630H	70		150		150	
NSX630S	100		150		150	
NSX630L	150					
NS800N	50		150	70	150	65
NS800H	70		150		150	
NS1000N	50		150	70	150	65
NS1000H	70		150		150	
NS1250N	50			70		65
NS1600N	50					65

Filiatie
440 V-net

Stroomopwaarts: NSX100, NSX160
Stroomafwaarts: iC60, NSX100, NSX160

			Stroomopwaarts				
			NSX100				
			NSX100F	NSX100N	NSX100H	NSX100S	NSX100L
		Schakelvermogen (kA)	35	50	65	90	130
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60N		6	15	20	20	20	20
iC60H		10	20	25	25	25	25
iC60L	⩽ 25 A	20		25	25	25	25
	32-40 A	15	20	25	25	25	25
	50-63 A	10					
NSX100F		35		50	65	90	130
NSX100N		50			65	90	130
NSX100H		65				90	130
NSX100S		90					130

			Stroomopwaarts				
			NSX160				
			NSX160F	NSX160N	NSX160H	NSX160S	NSX160L
		Schakelvermogen (kA)	35	50	65	90	130
Stroomafwaarts							
			Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60N		6	15	20	20	20	20
iC60H		10	20	25	25	25	25
iC60L	⩽ 25 A	20		25	25	25	25
	32-40 A	15	20	25	25	25	25
	50-63 A	10					
NSX100F		35		50	65	90	130
NSX100N		50			65	90	130
NSX100H		65				90	130
NSX100S		90					130
NSX160F		35		50	65	90	130
NSX160N		50			65	90	130
NSX160H		65				90	130
NSX160S		90					130

Filiatie
440 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, NSX400
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400

		Stroomopwaarts				
		NSX250				
		NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
	Schakelvermogen (kA)	35	50	65	90	130
Stroomafwaarts						
		Versterkt schakelvermogen (kA)				
NSX100F	35		50	65	90	130
NSX100N	50			65	90	130
NSX100H	65				90	130
NSX100S	90					130
NSX160F	35		50	65	90	130
NSX160N	50			65	90	130
NSX160H	65				90	130
NSX160S	90					130
NSX250F	35		50	65	90	130
NSX250N	50			65	90	130
NSX250H	65				90	130
NSX250S	90					130

		Stroomopwaarts			
		NSX400			
		NSX400N	NSX400H	NSX400S	NSX400L
	Schakelvermogen (kA)	42	65	90	130
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	35	42	65	90	130
NSX100N	50		65	90	130
NSX100H	65			90	130
NSX100S	90				130
NSX160F	35	42	65	90	130
NSX160N	50		65	90	130
NSX160H	65			90	130
NSX160S	90				130
NSX250F	35	42	65	90	130
NSX250N	50		65	90	130
NSX250H	65			90	130
NSX250S	90				130
NSX400N	42		65	90	130
NSX400H	65			90	130
NSX400S	90				130

Filiatie
440 V-net

Stroomopwaarts: NSX630
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630

		Stroomopwaarts			
		NSX630			
		NSX630N	NSX630H	NSX630S	NSX630L
	Schakelvermogen (kA)	42	65	90	130
Stroomafwaarts					
		Versterkt schakelvermogen (kA)			
NSX100F	35	42	65	90	130
NSX100N	50		65	90	130
NSX100H	65			90	130
NSX100S	90				130
NSX160F	35	42	65	90	130
NSX160N	50		65	90	130
NSX160H	65			90	130
NSX160S	90				130
NSX250F	35	42	65	90	130
NSX250N	50		65	90	130
NSX250H	65			90	130
NSX250S	90				130
NSX400N	42		65	90	130
NSX400H	65			90	130
NSX400S	90				130
NSX630N	42		65	90	130
NSX630H	65			90	130
NSX630S	90				130

Filiatie
440 V-net

Stroomopwaarts: NS800N tot NS1600N, NS800
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630, NS800

		Stroomopwaarts		
		NS800N tot NS1600N	NS800 H	L
	Schakelvermogen (kA)	50	65	130
Stroomafwaarts				
		Versterkt schakelvermogen (kA)		
NSX100F	35	50	65	130
NSX100N	50		65	130
NSX100H	65			130
NSX100S	90			130
NSX100L	130			
NSX160F	35	50	65	130
NSX160N	50		65	130
NSX160H	65			130
NSX160S	90			130
NSX160L	130			
NSX250F	35	50	65	130
NSX250N	50		65	130
NSX250H	65			130
NSX250S	90			130
NSX250L	130			
NSX400N	42		65	130
NSX400H	65			130
NSX400S	90			130
NSX400L	130			
NSX630N	42		65	130
NSX630H	65			130
NSX630S	90			130
NSX630L	130			
NS800N	50		65	130
NS800H	65			130

Filiatie
440 V-net

Stroomopwaarts: NS1000, NS1250, NS1600, Masterpact
Stroomafwaarts: NSX100, NSX160, NSX250, NSX400, NSX630, NS800, NS1000, NS1250, NS1600

		Stroomopwaarts				
		NS1000		NS1250H NS1600H	Masterpact	
		H	L		NT L1	NW L1
	Schakelvermogen (kA)	65	130	65	130	150
Stroomafwaarts						
		Versterkt schakelvermogen (kA)				
NSX100F	35	65	130	65	130	
NSX100N	50	65	130	65	130	
NSX100H	65		130		130	
NSX100S	90		130		130	
NSX100L	130					
NSX160F	35	65	130	65	130	
NSX160N	50	65	130	65	130	
NSX160H	65		130		130	
NSX160S	90		130		130	
NSX160L	130					
NSX250F	35	65	130	65	130	
NSX250N	50	65	130	65	130	
NSX250H	65		130		130	
NSX250S	90		130		130	
NSX250L	130					
NSX400N	42	65	130	65	130	
NSX400H	65		130		130	
NSX400S	90		130		130	
NSX400L	130					
NSX630N	42	65	130	65	130	
NSX630H	65		130		130	
NSX630S	90		130		130	
NSX630L	130					
NS800N	50	65	130	65	130	65
NS800H	65		130		130	
NS1000N	50	65	130	65	130	65
NS1000H	65		130		130	
NS1250N	50			65		65
NS1600N	50					65

Selectiviteit versterkt door filiatie

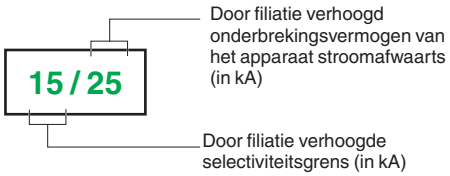
Wanneer we met traditionele vermogenschakelaars filiatie tussen twee apparaten tot stand brengen, is er meestal geen selectiviteit tussen deze twee apparaten. Met Compact vermogenschakelaars blijft de selectiviteit in de tabellen echter wel van toepassing. In bepaalde gevallen kan deze zelfs nog verbeterd worden. Beveiligingsselectiviteit wordt dan gegarandeerd bij kortsluitstromen van meer dan het nominale onderbrekingsvermogen van de vermogenschakelaar en in sommige gevallen zelfs met een versterkt onderbrekingsvermogen. In dit laatste geval is de **beveiligingsselectiviteit totaal**, m.a.w. alleen het apparaat stroomafwaarts wordt uitgeschakeld, voor alle mogelijke fouten in dat gedeelte van de installatie.

Voorbeeld
Combinatie tussen:
- een Compact NSX250H met beveiliging TM250D
- een Compact NSX100F met beveiliging TM100D.

De selectiviteitstabellen geven totale selectiviteit aan. Beveiligingsselectiviteit wordt dus gegarandeerd tot het onderbrekingsvermogen van de NSX100F: **36 kA.**
De filiatietabellen geven een verhoogd onderbrekingsvermogen van **70 kA** aan.
De tabellen voor versterkte selectiviteit geven aan dat in een filiatieconfiguratie de selectiviteit gegarandeerd wordt tot **70 kA**, dus voor alle fouten die zich kunnen voordoen op dit punt van de installatie.

Tabellen voor verstrekte selectiviteit – 380/415 V

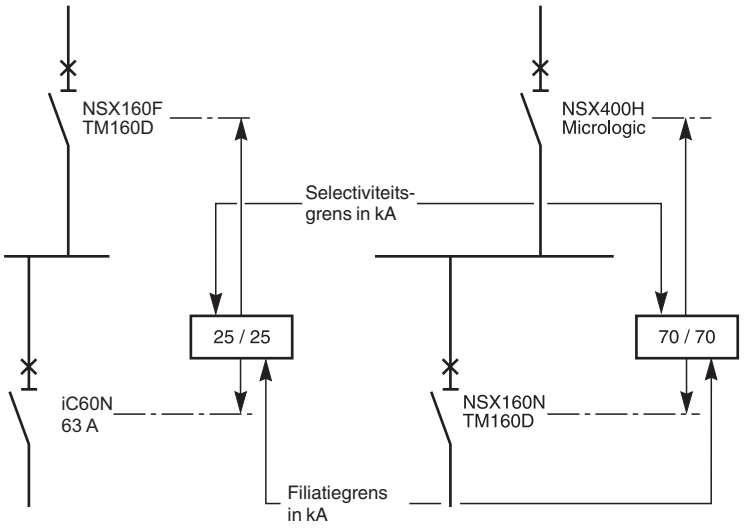
Voor elke combinatie van 2 vermogenschakelaars geven deze tabellen aan:



Een tabelcel met twee identieke waarden geeft aan dat de selectiviteit gegarandeerd wordt tot het verhoogde onderbrekingsvermogen van het apparaat stroomafwaarts. Deze tabellen gelden uitsluitend voor situaties met gecombineerde selectiviteit en filiatie tussen 2 vermogenschakelaars. Voor alle andere situaties moet u de tabellen voor normale filiatie en selectiviteit raadplegen.

Werkingsprincipe

Versterkte selectiviteit is het resultaat van de exclusieve onderbrekingstechniek met rotoactieve contacten van de Compact NSX-serie.
Bij versterkte selectiviteit is de werking als volgt:
- door de kortsluitstroom (elektrodynamische krachten) worden de contacten in beide vermogenschakelaars gelijktijdig gescheiden. Het resultaat is begrenzing van het grootste deel van de kortsluitstroom
- de gedissipeerde energie veroorzaakt reflexuitschakeling van het apparaat, maar dit is niet voldoende om de stroomopwaartse vermogenschakelaar in te schakelen.



Selectiviteit versterkt door filiatie 220-240 V-net

Stroomopwaarts: NSX160, NSX250, TM-D
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125

		Stroomopwaarts									
		NSX160									
		NSX160F		NSX160N		NSX160H		NSX160S		NSX160L	
	Uitschakelvermogen (kA)	85		90		100		120		150	
	Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
	Kaliber (A)	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160
Stroomafwaarts	**Uitschakelvermogen (kA)**										
		Versterkt schakelvermogen (kA)									
iC60a	10		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60N	20		40/40		60/60		60/60		60/60		60/60
iC60H	30		50/50		80/80		80/80		80/80		80/80
iC60L ⩽ 25 A	50		65/65		80/80		80/80		80/80		80/80
32-40 A	36		65/65		80/80		80/80		80/80		80/80
50-63 A	30		65/65		80/80		80/80		80/80		80/80
C120N/H ⩽ 40 A	20/30		40/40		50/50		50/50		70/70		70/70
50 tot125 A	20/30										
NG125N ⩽ 40 A	50		60/60		70/70		70/70		85/85		85/85
50 tot 125 A	50										
NG125H ⩽ 40A	70		85/85		85/85		85/85		100/100		100/100
50 tot 80 A	70										

		Stroomopwaarts				
		NSX250				
		NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
	Uitschakelvermogen (kA)	85	90	100	120	150
	Beveiliging	TM-D	TM-D	TM-D	TM-D	TM-D
	Kaliber (A)	200-250	200-250	200-250	200-250	200-250
Stroomafwaarts	**Uitschakelvermogen (kA)**					
		Versterkt schakelvermogen (kA)				
iC60a	10	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
iC60N	20	40/40	60/60	60/60	60/60	60/60
iC60H	30	50/50	65/65	65/65	65/65	65/65
iC60L ⩽ 25 A	50	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80
32-40 A	36	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80
50-63 A	30	40/40	65/65	65/65	65/65	65/65
C120N/H ⩽ 100 A	20/30	40/40	50/50	50/50	70/70	70/70
125 A	20/30					
NG125N ⩽ 100 A	50	60/60	70/70	70/70	85/85	85/85
125 A	50					
NG125H	70	85/85	85/85	85/85	100/100	100/100

Selectiviteit versterkt door filiatie 220-240 V-net

Stroomopwaarts: NSX100, NSX160, Micrologic
Stroomafwaarts: iC60

			Stroomopwaarts									
			NSX100									
			NSX100F		NSX100N		NSX100H		NSX100S		NSX100L	
		Uitschakelvermogen (kA)	85		90		100		120		150	
		Beveiliging	Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic	
		Kaliber (A)	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)										
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
iC60a	⩽ 25 A	10	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	32 tot 63 A	10		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60N	⩽ 25 A	20	40/40	40/40	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60
	32-40 A	20		40/40		60/60		60/60		60/60		60/60
	50-63 A	20										
iC60H	⩽ 25 A	30	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	32-40 A	30		50/50		80/80		80/80		80/80		80/80
	50-63 A	30										
iC60L	⩽ 25 A	50	65/65	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	32-40 A	36		65/65		80/80		80/80		80/80		80/80
	50-63 A	30										

			Stroomopwaarts									
			NSX160									
			NSX160F		NSX160N		NSX160H		NSX160S		NSX160L	
		Uitschakelvermogen (kA)	85		90		100		120		150	
		Beveiliging	Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic	
		Kaliber (A)	80	160	80	160	80	160	80	160	80	160
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)										
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
iC60a	⩽ 50 A	10	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	63 A	10		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60N	⩽ 50 A	20	40/40	40/40	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60	60/60
	63 A	20		40/40		60/60		60/60		60/60		60/60
iC60H	⩽ 50 A	30	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	50 A	30	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	63 A	30		50/50		80/80		80/80		80/80		80/80
iC60L	⩽ 25 A	50	65/65	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	32-40 A	36	65/65	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	50 A	30	65/65	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
	63 A	30		65/65		80/80		80/80		80/80		80/80

Selectiviteit versterkt door filiatie 220-240 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, Micrologic
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125

			Stroomopwaarts				
			NSX250				
			NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Uitschakelvermogen (kA)	85	90	100	120	150
		Beveiliging	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic
		Kaliber (A)	250	250	250	250	250
Stroomafwaarts		**Uitschakelvermogen (kA)**					
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)				
iC60a		10	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
iC60N		20	40/40	60/60	60/60	60/60	60/60
iC60H		30	50/50	65/65	65/65	65/65	65/65
iC60L	⩽ 25 A	50	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80
	32-40 A	36	65/65	80/80	80/80	80/80	80/80
	50-63 A	30	65/65	65/65	65/65	65/65	65/65
C120N/H		20/30	40/40	50/50	50/50	70/70	70/70
NG125N		50	60/60	70/70	70/70	85/85	85/85
NG125H		70	85/85	85/85	85/85	100/100	100/100

Selectiviteit versterkt door filiatie 220-240 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, TM-D, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100

			Stroomopwaarts							
			NSX250							
			NSX250N		NSX250H		NSX250S		NSX250L	
		Uitschakelvermogen (kA)	90		100		120		150	
		Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
		Kaliber (A)	160	200-250	160	200-250	160	200-250	160	200-250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)								
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	85		90/90		100/100		120/120		150/150
	40-100 A	85		36/90		36/100		36/120		36/150
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	90				100/100		120/120		150/150
	40-100 A	90				36/100		36/120		36/150
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	100						120/120		150/150
	40-100 A	100						36/120		36/150
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	120								150/150
	40-100 A	120								36/150
NSX100F	Micrologic	85		36/90		36/100		36/120		36/150
NSX100N	Micrologic	90				36/100		36/120		36/150
NSX100H	Micrologic	100						36/120		36/150
NSX100S	Micrologic	120								36/150

			Stroomopwaarts							
			NSX250							
			NSX250N		NSX250H		NSX250S		NSX250L	
		Uitschakelvermogen (kA)	90		100		120		150	
		Beveiliging	Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic	
		Kaliber (A)	160	200-250	160	200-250	160	200-250	160	200-250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)								
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	85	90/90	90/90	100/100	100/100	120/120	120/120	150/150	150/150
	40-100 A	85	36/90	36/90	36/100	36/100	36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	90			100/100	100/100	120/120	120/120	150/150	150/150
	40-100 A	90			36/100	36/100	36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	100					120/120	120/120	150/150	150/150
	40-100 A	100					36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	120							150/150	150/150
	40-100 A	120							36/150	36/150
NSX100F	Micrologic	85	36/90	36/90	36/100	36/100	36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100N	Micrologic	90			36/100	36/100	36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100H	Micrologic	100					36/120	36/120	36/150	36/150
NSX100S	Micrologic	120							36/150	36/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 220-240 V-net

Stroomopwaarts: NSX400-630, NS800, NS1000, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100-630

		Stroomopwaarts											
		NSX400				NSX630				NS800		NS1000	
		N	H	S	L	N	H	S	L	L		L	
	Uitschakel-vermogen (kA)	85	100	120	150	85	100	120	150	150		150	
	Beveiliging	Micrologic				Micrologic				Micrologic		Micrologic	
	Kaliber (A)	400	400	400	400	630	630	630	630	800		1000	
Stroomafwaarts	**Uitschakel-vermogen (kA)**												
		Versterkt uitschakelvermogen (kA)											
NSX100F, TM-D	85		90/90	120/120	150/150		90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100N, TM-D	90		100/100	120/120	150/150		100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100H, TM-D	100			120/120	150/150			120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100S, TM-D	120				150/150				150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX100L, TM-D	150										200/200		
NSX160F, TM-D	85		90/90	120/120	150/150		90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160N, TM-D	90		100/100	120/120	150/150		100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160H, TM-D	100			120/120	150/150			120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160S, TM-D	120				150/150				150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX160L, TM-D	150										200/200		
NSX250F, TM-D	85						90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250N, TM-D	90						100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250H, TM-D	100							120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250S, TM-D	120								150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX250L, TM-D	150										200/200		
NSX100F Micrologic	85		90/90	120/120	150/150		90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100N Micrologic	90		100/100	120/120	150/150		100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100H Micrologic	100			120/120	150/150			120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX100S Micrologic	120				150/150				150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX100L Micrologic	150										200/200		
NSX160F Micrologic	85		90/90	120/120	150/150		90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160N Micrologic	90		100/100	120/120	150/150		100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160H Micrologic	100			120/120	150/150			120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX160S Micrologic	120				150/150				150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX160L Micrologic	150										200/200		
NSX250F Micrologic	85						90/90	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250N Micrologic	90						100/100	120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250H Micrologic	100							120/120	150/150	150/150	150/150	150/150	
NSX250S Micrologic	120								150/150	150/150	200/200	150/150	
NSX250L Micrologic	150										200/200		
NSX400N Micrologic	85									10/150	10/150	15/150	
NSX400H Micrologic	100									10/150	10/150	15/150	
NSX400S Micrologic	120									10/150	10/200	15/150	
NSX400L Micrologic	150										10/200		
NSX630N Micrologic	85											10/150	
NSX630H Micrologic	100											10/150	
NSX630S Micrologic	120											10/150	

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX160, NSX250, TM-D
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125

			Stroomopwaarts									
			NSX160									
			NSX160F		NSX160N		NSX160H		NSX160S		NSX160L	
		Uitschakelvermogen (kA)	36		50		70		100		150	
		Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
		Kaliber (A)	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160	80-100	125-160
Stroomafwaarts		**Uitschakelvermogen (kA)**										
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
iC60a	⩽ 25 A	6		15/15		15/15		15/15		15/15		15/15
	32 tot 63 A	6		10/10		10/10		10/10		10/10		10/10
iC60N		10		25/25		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60H	⩽ 40 A	15		36/36		40/40		40/40		40/40		40/40
	50-63 A	15		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60L	⩽ 25 A	25		36/36		40/40		40/40		40/40		40/40
	32-40 A	20		36/36		40/40		40/40		40/40		40/40
	50-63 A	15		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
C120N/H	⩽ 40 A	10/15		25/25		25/25		25/25		25/25		25/25
	50 tot 125 A	10/15										
NG125N	⩽ 40 A	25		36/36		36/36		36/36		36/36		70/70
	50 tot 125 A	25										
NG125H	⩽ 40 A	36				50/50		50/50		50/50		100/100
	50 tot 80 A	36										
NG125L	⩽ 40 A	50						70/70		100/100		150/150
	50 tot 80 A	50										

		Stroomopwaarts				
		NSX250				
		NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
	Uitschakelvermogen (kA)	36	50	70	100	150
	Beveiliging	TM-D	TM-D	TM-D	TM-D	TM-D
	Kaliber (A)	200-250	200-250	200-250	200-250	200-250
Stroomafwaarts	**Uitschakelvermogen (kA)**					
		Versterkt uitschakelvermogen (kA)				
iC60a	⩽ 25 A	6	15/15	15/15	15/15	15/15
	32 tot 63 A	6	10/10	10/10	10/10	10/10
iC60N	⩽ 40 A	10	25/25	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	10	25/25	25/25	25/25	25/25
iC60H	⩽ 40 A	15	30/30	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	15	25/25	25/25	25/25	25/25
iC60L	⩽ 25 A	25	30/30	30/30	30/30	30/30
	32-40 A	20	30/30	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	15	25/25	25/25	25/25	25/25
C120N/H		10/15	25/25	25/25	25/25	25/25
NG125N		25	36/36	36/36	50/50	70/70
NG125H		36		50/50	50/50	70/70	100/100
NG125L		50			70/70	100/100	150/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX100, NSX160, Micrologic
Stroomafwaarts: iC60

			Stroomopwaarts									
			NSX100									
			NSX100F		NSX100N		NSX100H		NSX100S		NSX100L	
		Uitschakelvermogen (kA)	36		50		70		100		150	
		Beveiliging	Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic	
		Kaliber (A)	40	100	40	100	40	100	40	100	40	100
Stroomafwaarts		**Uitschakelvermogen (kA)**										
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
iC60a	⩽ 25 A	6	15/15	15/15	15/15	15/15	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	32 tot 63 A	6		10/10		10/10		15/15		15/15		15/15
iC60N	⩽ 25 A	10	25/25	25/25	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	32-40 A	10		25/25		30/30		30/30		30/30		30/30
	50-63 A	10										
iC60H	⩽ 25 A	15	36/36	36/36	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40
	32-40 A	15		36/36		40/40		40/40		40/40		40/40
	50-63 A	15										
iC60L	⩽ 25 A	25	36/36	36/36	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40
	32-40 A	20		36/36		40/40		40/40		40/40		40/40
	50-63 A	15										

			Stroomopwaarts									
			NSX160									
			NSX160F		NSX160N		NSX160H		NSX160S		NSX160L	
		Uitschakelvermogen (kA)	36		50		70		100		150	
		Beveiliging	Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic		Micrologic	
		Kaliber (A)	80	160	80	160	80	160	80	160	80	160
Stroomafwaarts		**Uitschakelvermogen (kA)**										
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
iC60a	⩽ 25 A	6	15/15	15/15	15/15	15/15	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	32 tot 50 A	6	10/10	10/10	10/10	10/10	15/15	15/15	15/15	15/15	15/15	15/15
	63 A	6		10/10		10/10		15/15		15/15		15/15
iC60N	⩽ 50 A	10	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
	63 A	10		25/25		25/25		25/25		25/25		25/25
iC60H	⩽ 40 A	15	36/36	36/36	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40
	50 A	15	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	63 A	15		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30
iC60L	⩽ 25 A	25	36/36	36/36	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40
	32-40 A	20	36/36	36/36	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40
	50 A	15	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	63 A	15		30/30		30/30		30/30		30/30		30/30

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, Micrologic, TM-D
Stroomafwaarts: iC60, C120, NG125, NSX100, TM-D, Micrologic

			Stroomopwaarts				
			NSX250				
			NSX250F	NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Uitschakelvermogen (kA)	36	50	70	100	150
		Beveiliging	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic
		Kaliber (A)	250	250	250	250	250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)					
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)				
iC60a	⩽ 25 A	6	15/15	15/15	15/15	15/15	15/15
	32 tot 63 A	6	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
iC60N	⩽ 40 A	10	25/25	30/30	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	10	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
iC60H	⩽ 40 A	15	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	15	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
iC60L	⩽ 25 A	25	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	32-40 A	20	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30
	50-63 A	15	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
C120N/H		10/15	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
NG125N		25	36/36	36/36	36/36	36/36	70/70
NG125H		36		50/50	50/50	50/50	100/100
NG125L NG125LMA		50			70/70	100/100	150/150

			Stroomopwaarts							
			NSX250							
			NSX250N		NSX250H		NSX250S		NSX250L	
		Uitschakelvermogen (kA)	50		70		100		150	
		Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
		Kaliber (A)	160	200-250	160	200-250	160	200-250	160	200-250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)								
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	36		50/50		70/70		100/100		150/150
	40-100 A	36		36/50		36/70		36/100		36/150
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	50				70/70		100/100		150/150
	40-100 A	50				36/70		36/100		36/150
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	70						100/100		150/150
	40-100 A	70						36/100		36/150
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	100								150/150
	40-100 A	100								36/150
NSX100F	Micrologic	36		36/50		36/70		36/100		36/150
NSX100N	Micrologic	50				36/70		36/100		36/150
NSX100H	Micrologic	70						36/100		36/150
NSX100S	Micrologic	100								36/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX400-630, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100-250, TM-D, Micrologic

		Stroomopwaarts							
		NSX400				NSX630			
		N	H	S	L	N	H	S	L
	Uitschakelvermogen (kA)	50	70	100	150	50	70	100	150
	Beveiliging	Micrologic				Micrologic			
	Kaliber (A)	400	400	400	400	630	630	630	630
Stroomafwaarts	Uitschakelvermogen (kA)								
		Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F, TM-D	36	50/50	70/70	100/100	150/150	50/50	70/70	100/100	150/150
NSX100N, TM-D	50		70/70	100/100	150/150		70/70	100/100	150/150
NSX100H, TM-D	70			100/100	150/150			100/100	150/150
NSX100S, TM-D	100				150/150				150/150
NSX160F, TM-D	36	50/50	70/70	100/100	150/150	50/50	70/70	100/100	150/150
NSX160N, TM-D	50		70/70	100/100	150/150		70/70	100/100	150/150
NSX160H, TM-D	70			100/100	150/150			100/100	150/150
NSX160S, TM-D	100				150/150				150/150
NSX250F, TM-D	36					50/50	70/70	100/100	150/150
NSX250N, TM-D	50						70/70	100/100	150/150
NSX250H, TM-D	70							100/100	150/150
NSX250S, TM-D	100								150/150
NSX100F Micrologic	36	50/50	70/70	100/100	150/150	50/50	70/70	100/100	150/150
NSX100N Micrologic	50		70/70	100/100	150/150		70/70	100/100	150/150
NSX100H Micrologic	70			100/100	150/150			100/100	150/150
NSX100S Micrologic	100				150/150				150/150
NSX160F Micrologic	36	50/50	70/70	100/100	150/150	50/50	70/70	100/100	150/150
NSX160N Micrologic	50		70/70	100/100	150/150		70/70	100/100	150/150
NSX160H Micrologic	70			100/100	150/150			100/100	150/150
NSX160S Micrologic	100				150/150				150/150
NSX250F Micrologic	36					50/50	70/70	100/100	150/150
NSX250N Micrologic	50						70/70	100/100	150/150
NSX250H Micrologic	70							100/100	150/150
NSX250S Micrologic	100								150/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100, TM-D Micrologic

			Stroomopwaarts			
			NSX250			
			NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Uitschakelvermogen (kA)	50	70	100	150
		Beveiliging	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic
		Kaliber (A)	250	250	250	250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)				
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)			
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	36	50/50	70/70	100/100	150/150
	40-100 A	36	36/50	36/70	36/100	36/150
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	50		70/70	100/100	150/150
	40-100 A	50		36/70	36/100	36/150
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	70			100/100	150/150
	40-100 A	70			36/100	36/150
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	100				150/150
	40-100 A	100				36/150
NSX100F	Micrologic	36	36/50	36/70	36/100	36/150
NSX100N	Micrologic	50		36/70	36/100	36/150
NSX100H	Micrologic	70			36/100	36/150
NSX100S	Micrologic	100				36/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaart: NS800-1600, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100-630, TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts									
		NS800			NS1000			NS1250		NS1600	
		N	H	L	N	H	L	N	H	N	H
	Uitschakel-vermogen (kA)	50	70	150	50	70	150	50	70	50	70
	Beveiliging	Micrologic			Micrologic			Micrologic		Micrologic	
	Kaliber (A)	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1600	1600
Stroomafwaarts	Uitschakel-vermogen (kA)										
		Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
NSX100F, **TM-D/**Micrologic	36	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	50/50	70/70
NSX100N, **TM-D/**Micrologic	50		70/70	150/150		70/70	150/150		70/70		70/70
NSX100H, **TM-D/**Micrologic	70			150/150			150/150				
NSX100S, **TM-D/**Micrologic	100			150/150			150/150				
NSX100L, **TM-D/** Micrologic	150										
NSX160F, **TM-D/**Micrologic	36	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	50/50	70/70
NSX160N, **TM-D/**Micrologic	50		70/70	150/150		70/70	150/150		70/70		70/70
NSX160H, **TM-D/**Micrologic	70			150/150			150/150				
NSX160S, **TM-D/**Micrologic	100			150/150			150/150				
NSX160L, **TM-D/**Micrologic	150										
NSX250F, **TM-D/** Micrologic	36	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	150/150	50/50	70/70	50/50	70/70
NSX250N, **TM-D/**Micrologic	50		70/70	150/150		70/70	150/150		70/70		70/70
NSX250H, **TM-D/** Micrologic	70			150/150			150/150				
NSX250S, **TM-D/**Micrologic	100			150/150			150/150				
NSX250L, **TM-D/**Micrologic	150										
NSX400N Micrologic	50		70/70	10/150		70/70	15/150		70/70		70/70
NSX400H Micrologic	70			10/150			15/150				
NSX400S Micrologic	100			10/150			15/150				
NSX400L Micrologic	150										
NSX630N Micrologic	50					65/70	10/150		65/70		65/70
NSX630H Micrologic	70						10/150				
NSX630S Micrologic	100						10/150				

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX250, TM-D, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100, TM-D Micrologic

			Stroomopwaarts							
			NSX250							
			NSX250N		NSX250H		NSX250S		NSX250L	
		Uitschakelvermogen (kA)	50		65		90		130	
		Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
		Kaliber (A)	200	250	200	250	200	250	200	250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)								
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	35	35/35	35/35	65/65	65/65	90/90	90/90	130/130	130/130
	40-100 A	35	35/35	35/35	35/65	35/65	35/90	35/90	35/130	35/130
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	50			65/65	65/65	90/90	90/90	130/130	130/130
	40-100 A	50			35/65	35/65	35/90	35/90	35/130	35/130
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	65					90/90	90/90	130/130	130/130
	40-100 A	65					35/90	35/90	35/130	35/130
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	90							130/130	130/130
	40-100 A	90							35/130	35/130
NSX100F	Micrologic	35	35/50	35/50	35/50	35/50	35/50	35/50	35/50	35/50
NSX100N	Micrologic	50			35/65	35/65	35/90	35/90	35/130	35/130
NSX100H	Micrologic	65					35/90	35/90	35/130	35/130
NSX100S	Micrologic	90							35/130	35/130

			Stroomopwaarts			
			NSX250			
			NSX250N	NSX250H	NSX250S	NSX250L
		Uitschakelvermogen (kA)	50	65	90	130
		Beveiliging	Micrologic	Micrologic	Micrologic	Micrologic
		Kaliber (A)	250	250	250	250
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)				
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)			
NSX100F, TM-D	⩽ 25 A	35	50/50	65/65	90/90	130/130
	40-100 A	35	35/50	35/65	35/90	35/130
NSX100N, TM-D	⩽ 25 A	50	50/50	65/65	90/90	130/130
	40-100 A	50	35/50	35/65	35/90	35/130
NSX100H, TM-D	⩽ 25 A	65			90/90	130/130
	40-100 A	65			35/90	35/130
NSX100S, TM-D	⩽ 25 A	90				130/130
	40-100 A	90				35/130
NSX100F	Micrologic	35	35/35	35/50	35/50	35/50
NSX100N	Micrologic	50		35/65	35/90	35/130
NSX100H	Micrologic	65			35/90	35/130
NSX100S	Micrologic	90				35/130

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX400-630, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100-250, Micrologic

			Stroomopwaarts							
			NSX400				NSX630			
			N	H	S	L	N	H	S	L
		Uitschakelvermogen (kA)	42	65	90	130	42	65	90	130
		Beveiliging	Micrologic				Micrologic			
		Kaliber (A)	400	400	400	400	630	630	630	630
Stroomafwaarts		Uitschakelvermogen (kA)								
			Versterkt uitschakelvermogen (kA)							
NSX100F	Micrologic	35	42/42	65/65	90/90	130/130	42/42	65/65	90/90	130/130
NSX100N	Micrologic	50		65/65	90/90	130/130		65/65	90/90	130/130
NSX100H	Micrologic	65			90/90	130/130			90/90	130/130
NSX100S	Micrologic	90				130/130				130/130
NSX160F	Micrologic	35	42/42	65/65	90/90	130/130	42/42	65/65	90/90	130/130
NSX160N	Micrologic	50		65/65	90/90	130/130		65/65	90/90	130/130
NSX160H	Micrologic	65			90/90	130/130			90/90	130/130
NSX160S	Micrologic	90				130/130				130/130
NSX250F	Micrologic	35					42/42	65/65	90/90	130/130
NSX250N	Micrologic	50						65/65	90/90	130/130
NSX250H	Micrologic	65							90/90	130/130
NSX250S	Micrologic	90								130/130

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NS800-1600, Micrologic
Stroomafwaarts: NSX100-630, TM-D Micrologic

		Stroomopwaarts									
		NS800			NS1000			NS1250		NS1600	
		N	H	L	N	H	L	N	H	N	H
	Uitschakel-vermogen (kA)	50	65	130	50	65	130	50	65	50	65
	Beveiliging	Micrologic			Micrologic			Micrologic		Micrologic	
	Kaliber (A)	800	800	800	1000	1000	1000	1250	1250	1600	1600
Stroomafwaarts	Uitschakel-vermogen (kA)										
		Versterkt uitschakelvermogen (kA)									
NSX100F, **TM-D/**Micrologic	35	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	50/50	65/65
NSX100N, **TM-D/**Micrologic	50		65/65	130/130		65/65	130/130		65/65		65/65
NSX100H, **TM-D/**Micrologic	65			130/130			130/130				
NSX100S, **TM-D/**Micrologic	90			130/130			130/130				
NSX100L, **TM-D/**Micrologic	130										
NSX160F, **TM-D/**Micrologic	35	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	50/50	65/65
NSX160N, **TM-D/**Micrologic	50		65/65	130/130		65/65	130/130		65/65		65/65
NSX160H, **TM-D/**Micrologic	65			130/130			130/130				
NSX160S, **TM-D/**Micrologic	90			130/130			130/130				
NSX160L, **TM-D/**Micrologic	130										
NSX250F, **TM-D/**Micrologic	35	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	130/130	50/50	65/65	50/50	65/65
NSX250N, **TM-D/**Micrologic	50		65/65	130/130		65/65	130/130		65/65		65/65
NSX250H, **TM-D/**Micrologic	65			130/130			130/130				
NSX250S, **TM-D/**Micrologic	90			130/130			130/130				
NSX250L, **TM-D/**Micrologic	130										
NSX400N Micrologic	42		65/65	10/130		65/65	15/130		65/65		65/65
NSX400H Micrologic	65			10/130			15/130				
NSX400S Micrologic	90			10/130			15/130				
NSX400L Micrologic	130										
NSX630N Micrologic	42					65/65	10/130		65/65		65/65
NSX630H Micrologic	65						10/130				
NSX630S Micrologic	90						10/130				

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX160 tot 400, TM-D Micrologic
Stroomafwaarts: LUB, Integral

			Stroomopwaarts											
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 70 kA		NSX160S 100 kA		NSX160L 150 kA		NSX250H 70 kA		NSX250S 100 kA		NSX250L 150 kA	
		Beveiliging	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
Stroom-afwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	80	100/125 160	80	100/125 160	80	100/125 160	160	200/250	160	200/250	160	200/250
Tesys U	LUC*X6	0,15/0,6	4/70	70/70	4/100	100/100	4/150	150/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
LUB12	LUC*1X	0,35/1,4	4/70	70/70	4/100	100/100	4/150	150/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*05	1,25/5	4/70	70/70	4/100	100/100	4/150	150/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*12	3/12	4/70	70/70	4/100	100/100	4/150	150/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
Tesys U	LUC*X6	0,15/0,6		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
LUB32	LUC*1X	0,35/1,4		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*05	1,25/5		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*12	3/12		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*18	4,5/18		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
	LUC*32	8/32		5/70		5/100		5/150	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
Integral 63	LB1-LD03M16	10/13							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
LD1-LD030	LB1-LD03M21	11/18							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
LD4-LD130	LB1-LD03M22	18/25							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
LD4-LD030	LB1-LD03M53	23/32							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
	LB1-LD03M55	28/40							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
	LB1-LD03M57	35/ 50							70/70	70/70	100/100	100/100	150/150	150/150
	LB1-LD03M61	45/63							70/70	70/70	100/100	100/100		150/150

			Stroomopwaarts								
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 70 kA	NSX160L 100 kA	NSX160L 150 kA	NSX250H 70 kA	NSX250S 100 kA	NSX250L 150 kA	NSX400H 70 kA	NSX400S 100 kA	NSX400L 150 kA
		Beveiliging	Micrologic 2.0/5.0/6.0								
Stroom-afwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	160	160	160	250	250	250	400	400	400
Tesys U	LUC*X6	0,15/0,6	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	100/100			
LUB12	LUC*1X	0,35/1,4	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*05	1,25/5	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*12	3/12	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	100/100			
Tesys U	LUC*X6	0,15/0,6	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
LUB32	LUC*1X	0,35/1,4	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*05	1,25/5	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*12	3/12	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*18	4,5/18	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
	LUC*32	8/32	5/70	5/100	5/150	70/70	100/100	100/100			
Integral 63	LB1-LD03M16	10/13	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
LD1-LD030	LB1-LD03M21	11/18				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
LD4-LD130	LB1-LD03M22	18/25				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
LD4-LD030	LB1-LD03M53	23/32				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
	LB1-LD03M55	28/40				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
	LB1-LD03M57	35/50				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150
	LB1-LD03M61	45/63				70/70	100/100	150/150	70/70	100/100	150/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX160, TM-D Micrologic
Stroomafwaarts: GV2 ME

		Stroomopwaarts									
		Uitschakelvermogen	NSX160F 36 kA								
		Beveiliging	TM-D								
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	16	25	32	40/50	63	80	100	125	160
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6		36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5			36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME14	Geïntegreerd	6/10						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25						36/36	36/36	36/36	36/36
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32							36/36	36/36	36/36

		Stroomopwaarts									
		Uitschakelvermogen	NSX160N/H/S/L 50/70/100/150 kA								
		Beveiliging	TM-D								
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6		50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5			50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME14	Geïntegreerd	6/10							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25							50/50	50/50	50/50	50/50
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32								50/50	50/50	50/50

		Stroomopwaarts		
		Uitschakelvermogen	NSX160F 36 kA	NSX160N/H/S/L 50/70/100/150 kA
		Beveiliging	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	160	160
GV2 ME01	Geïntegreerd	0,1/0,16	36/36	50/50
GV2 ME02	Geïntegreerd	0,16/0,25	36/36	50/50
GV2 ME03	Geïntegreerd	0,25/0,40	36/36	50/50
GV2 ME04	Geïntegreerd	0,40/0,63	36/36	50/50
GV2 ME05	Geïntegreerd	0,63/1	36/36	50/50
GV2 ME06	Geïntegreerd	1/1,6	36/36	50/50
GV2 ME07	Geïntegreerd	1,6/2,5	36/36	50/50
GV2 ME08	Geïntegreerd	2,5/4	36/36	50/50
GV2 ME10	Geïntegreerd	4/6,3	36/36	50/50
GV2 ME14	Geïntegreerd	6/10	36/36	50/50
GV2 ME16	Geïntegreerd	9/14	36/36	50/50
GV2 ME20	Geïntegreerd	13/18	36/36	50/50
GV2 ME21	Geïntegreerd	17/23	36/36	50/50
GV2 ME22	Geïntegreerd	20/25	36/36	50/50
GV2 ME32	Geïntegreerd	24/32	36/36	50/50

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX160, TM-D Micrologic
Stroomafwaarts: GV2 P

			Stroomopwaarts							
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 70 kA				NSX160S 100 kA			
		Beveiliging	TM-D				TM-D			
Stroomafwaarts	**Thermisch relais**	**Kaliber (A)**	**80**	**100**	**125**	**160**	**80**	**100**	**125**	**160**
GV2 P01	**Geïntegreerd**	**0,1/0,16**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P02	**Geïntegreerd**	**0,16/0,25**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P03	**Geïntegreerd**	**0,25/0,40**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P04	**Geïntegreerd**	**0,40/0,63**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P05	**Geïntegreerd**	**0,63/1**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P06	**Geïntegreerd**	**1/1,6**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P07	**Geïntegreerd**	**1,6/2,5**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P08	**Geïntegreerd**	**2,5/4**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P10	**Geïntegreerd**	**4/6,3**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P14	**Geïntegreerd**	**6/10**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P16	**Geïntegreerd**	**9/ 14**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P20	**Geïntegreerd**	**13/18**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P21	**Geïntegreerd**	**17/23**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 P22	**Geïntegreerd**	**20/25**	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100

			Stroomopwaarts						
		Uitschakel-vermogen	NSX160L 150 kA				NSX160H 70 kA	NSX160S 100 kA	NSX160L 150 kA
		Beveiliging	TM-D				Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts	**Thermisch relais**	**Kaliber (A)**	**80**	**100**	**125**	**160**	**160**	**160**	**160**
GV2 P01	**Geïntegreerd**	**0,1/0,16**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P02	**Geïntegreerd**	**0,16/0,25**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P03	**Geïntegreerd**	**0,25/0,40**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P04	**Geïntegreerd**	**0,40/0,63**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P05	**Geïntegreerd**	**0,63/1**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P06	**Geïntegreerd**	**1/1,6**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P07	**Geïntegreerd**	**1,6/2,5**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P08	**Geïntegreerd**	**2,5/4**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P10	**Geïntegreerd**	**4/6,3**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P14	**Geïntegreerd**	**6/10**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P16	**Geïntegreerd**	**9/14**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P20	**Geïntegreerd**	**13/18**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P21	**Geïntegreerd**	**17/23**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 P22	**Geïntegreerd**	**20/25**	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 380-415 V-net

Stroomopwaarts: NSX160, TM-D Micrologic
Stroomafwaarts: GV2 L

			Stroomopwaarts							
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 70 kA				NSX160S 100 kA			
		Beveiliging	TM-D				TM-D			
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	80	100	125	160	80	100	125	160
GV2 L03	LRD 03	0,25/0,40	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L04	LRD 04	0,40/0,63	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L05	LRD 05	0,63/1	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L06	LRD 06	1/1,6	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L07	LRD 07	1,6/2,5	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L08	LRD 08	2,5/4	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L10	LRD 10	4/6,3	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L14	LRD 14	7/10	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L16	LRD 16	9/13	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L20	LRD 21	12/18	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100
GV2 L22	LRD 22	17/25	70/70	70/70	70/70	70/70	100/100	100/100	100/100	100/100

			Stroomopwaarts						
		Uitschakel-vermogen	NSX160L 150 kA				NSX160H 70 kA	NSX160S 100 kA	NSX160L 150 kA
		Beveiliging	TM-D				Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kaliber (A)	80	100	125	160	160	160	160
GV2 L03	LRD 03	0,25/0,40	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L04	LRD 04	0,40/0,63	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L05	LRD 05	0,63/1	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L06	LRD 06	1/1,6	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L07	LRD 07	1,6/2,5	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L08	LRD 08	2,5/4	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L10	LRD 10	4/6,3	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L14	LRD 14	7/10	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L16	LRD 16	9/13	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L20	LRD 21	12/18	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150
GV2 L22	LRD 22	17/25	150/150	150/150	150/150	150/150	70/70	100/100	150/150

Selectiviteit versterkt door filiatie 440 V-net

Stroomopwaarts: NSX160 tot 400, TM-D Micrologic
Stroomafwaarts: LUB12 tot LUB32

			Stroomopwaarts									
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 65 kA	NSX160S 90 kA	NSX160L 130 kA		NSX250H 65 kA		NSX250S 90 kA		NSX250L 130 kA	
		Beveiliging	TM-D	TM-D	TM-D		TM-D		TM-D		TM-D	
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kal. (A)	100/125 160	100/125 160	80	100/125 160	160	200/250	160	200/250	160	200/250
Tesys U LUB12	LUC*X6	0,15/0,6	65/65	90/90	4/130	130/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*1X	0,35/1,4	65/65	90/90	4/130	130/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*05	1,25/5	65/65	90/90	4/130	130/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*12	3/12	65/65	90/90	4/130	130/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
Tesys U LUB32	LUC*X6	0,15/0,6	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*1X	0,35/1,4	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*05	1,25/5	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*12	3/12	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*18	4,5/18	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100
	LUC*32	8/32	5/65	5/90		5/130	65/65	65/65	90/90	90/90	100/100	100/100

			Stroomopwaarts							
		Uitschakel-vermogen	NSX160H 70 kA	NSX160S 100 kA	NSX160L 150 kA	NSX250H 70 kA	NSX250S 100 kA	NSX250L 150 kA	NSX400H 70 kA	NSX400L 150 kA
		Beveiliging	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0	Micrologic 2.0/5.0/6.0
Stroomafwaarts	Thermisch relais	Kal. (A)	160	160	160	250	250	250	400	400
Tesys U LUB12	LUC*X6	0,15/0,6	65/65	90/90	130/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*1X	0,35/1,4	65/65	90/90	130/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*05	1,25/5	65/65	90/90	130/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*12	3/12	65/65	90/90	130/130	65/65	90/90	100/100		
Tesys U LUB32	LUC*X6	0,15/0,6	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*1X	0,35/1,4	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*05	1,25/5	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*12	3/12	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*18	4,5/18	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		
	LUC*32	8/32	5/65	5/90	5/130	65/65	90/90	100/100		

Definities volgens de normen AREI en IEC 479-1/2 340
Aardingsschema 343
Keuze van een schema met aardverbinding 346
Aantal polen van de vermogensschakelaars 350

Aardingsschema TT
Bescherming van personen tegen indirecte contacten 351
Schema's types en oplossingen 352
Keuze van een differentieelinrichting (DDR) 354
Differentieelbeveiliging 357
Controleren van de inschakelingsparameters 366

Aardingsschema TN
Schema's types 367
Maximale lengtes van de railkokers 368

Aardingsschema IT
Schema's types 374
Keuze van een permanente isolatiecontroller (P.I.C.) 376
Normalisatie voor P.I.C. 378
Gebruik van de P.I.C. met de A.S.I. 380
Maximale lengtes van de railkokers 382
Oplossingen op gelijkstroomnet 388
Aanbevelingen voor de installatie van beveiligingsapparaten in risicovolle omgevingen 391

Bescherming van personen en goederen

Definities volgens het AREI, de IEC 60479-1 en 2 normen

Aardlekschakelaar (RCD-residential current device) of differentieel
Meetapparaat dat geassocieerd is met een torussensor rond de actieve geleiders. Zijn functie is een verschil op te sporen, meer bepaald een reststroom. Het bestaan van een reststroom is het resultaat van een isolatiefout tussen een actieve geleider en een massa of de aarde. Een deel van de stroom gebruikt een ongebruikelijke weg, meestal de aarde, om terug te keren naar de bron.
Om de spanning uit te uitschakelen kan de differentieel:
■ integraal deel uit maken van het uitschakelmechanisme (zoals bij de DT40N vigi en de differentieelschakelaar Acti 9)
■ eraan gekoppeld zijn (zoals bij de Acti 9 iC60 - C120/NG125 of Vigicompact NSX100 tot 630 F/N/H/S/L)
■ buiten de stroomonderbreker zitten (zoals bij Vigirex).

Actieve geleiders
Geheel van geleiders die de elektrische energie overbrengen, de nulleider inbegrepen.

Massa
Geleidend deel dat mogelijk kan aangeraakt worden en dat normaal geïsoleerd is van de actieve delen maar dat per ongeluk onder een gevaarlijke spanning kan gebracht worden.

Direct contact
Contact door personen met de actieve delen van elektrisch materiaal (geleiders of delen onder spanning).

Indirect contact
Contact door personen met de massa's die per ongeluk onder spanning komen te staan, meestal als gevolg van een isolatiefout.

Lekstroom Id
Stroom ten gevolge van een isolatiefout.

Differentiële reststroom
IΔn effectieve waarde van de vectoriële som van de stromen die door alle actieve geleiders stromen van een stroomkring op een punt van de installatie.

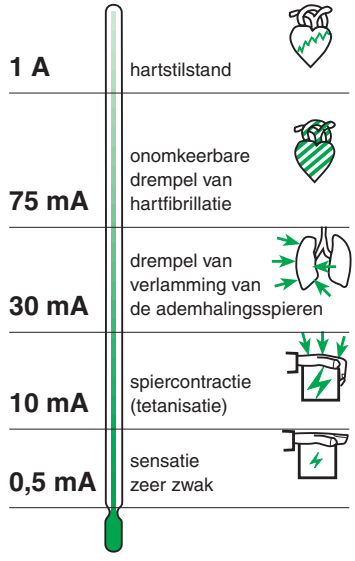
Differentieelstroom bij werking If
Waarde van de restroom die de werking van het apparaat initieert. In Frankrijk voorzien de constructienormen deze stroom als volgt:
Bij 20 °C, $I\Delta n/2 \leqslant If \leqslant I\Delta n$.

Effecten van de elektrische stroom die door het menselijk lichaam gaat

Impedantie van het menselijk lichaam
De informatie in dit hoofdstuk is ontleend aan het rapport van de IEC 60479-1 norm en de IEC 60479-2 norm die de effecten behandelen van de elektrische stroom die door het menselijk lichaam gaat. De gevaren die personen oplopen, waarbij een elektrische stroom door het lichaam stroomt, zijn voornamelijk afhankelijk van de intensiteit en de tijdsduur van deze doorstroming. Deze stroom hangt af van de aanraakspanning op deze persoon, evenals van de impedantie die de stroom tegenkomt op zijn weg door het menselijk lichaam. Deze relatie is niet lineair want deze impedantie hangt af van de baan door het lichaam, de stroomfrequentie en de aanraakspanning, evenals van de vochtigheidtoestand van de huid.

Effecten van wisselstroom (tussen 15 en 100 Hz):
■ waarnemingsdrempel: Minimumwaarde van de elektrische stroom die een sensatiegevoel geeft aan een persoon waardoor de stroom vloeit. In ordegrootte van 0,5 mA.
■ loslaatdrempel: Maximumwaarde van een elektrische stroom waarbij een persoon die elektroden vasthoudt, deze nog kan loslaten. Algemeen aangenomen als 10 mA.
■ ventriculaire fibrillatiedrempel van het menselijk lichaam: Deze drempel is afhankelijk van de tijdsduur van de doorgang van de stroom. Hij wordt beschouwd als gelijk aan 400 mA voor een blootstelling van minder dan 0,1 s.
De fysiologische effecten van elektrische stroom worden hieronder samengevat.

Samenvatting van de doorgang van stroom door het lichaam



Effecten van wisselstroom met een frequentie hoger dan 100 Hz
Hoe meer de frequentie van de elektrische stroom toeneemt, hoe meer de ventriculaire fibrillaties afnemen; de risico's op brandwonden verhogen echter. Maar, hoe meer de frequentie van de elektrische stroom toeneemt (tussen 200 en 400 Hz), hoe meer de impedantie van het menselijk lichaam afneemt.
Er wordt over het algemeen aangenomen dat de voorwaarden voor bescherming tegen indirecte contacten bij 400 Hz en bij 50/60 Hz dezelfde zijn.

Effecten van gelijkstroom
Gelijkstroom lijkt minder gevaarlijk te zijn dan wisselstroom, inderdaad, het is minder moeilijk om delen die in de hand worden gehouden los te laten dan bij aanwezigheid van wisselstroom. Bij gelijkstroom is de ventriculaire fibrillatiedrempel veel hoger.

Effecten van elektrische stromen met een speciale curve
De elektronische besturingen kunnen in het geval van een isolatiefout elektrische stromen ontwikkelen waarvan de vorm samengesteld is uit wisselstroom en daar bovenop een gelijkstroom component. De effecten van deze stromen op het menselijk lichaam liggen tussen deze van wisselstroom en deze van gelijkstroom.

Effecten van stroomstoten, eenmalig en van korte duur
Ze ontstaan bij de ontlading van condensatoren en kunnen zekere gevaren inhouden voor personen in geval van een isolatiefout. De hoofdfactor die een ventriculaire fibrillatie kan uitlokken is de waarde van de hoeveelheid elektriciteit It of van energie I2t voor schokken die minder dan 10 ms duren.
De pijndrempel is afhankelijk van de pulslading en de piekwaarde. In het algemeen is deze in de orde van 50 tot 100 .10^6 A^2s.

Risico's op brandwonden
Een ander belangrijk risico van elektriciteit zijn brandwonden. Deze komen zeer frequent voor bij ongevallen thuis maar vooral in de industrie (meer dan 80% brandwonden bij elektrische ongevallen vastgesteld bij de EDF).
Er bestaan 2 types van brandwonden:
■ verbranding door vlamboog, die een thermische brandwonde is als gevolg van de intense warmtestraling van de elektrische vlamboog
■ de elektrothermische brandwonde, de enige echte elektrische brandwonde,die het gevolg is van de doorgang van stroom door het lichaam.

Bescherming van personen en goederen

Definities volgens het AREI, de IEC 60479-1 en 2 normen



Het AREI definieert directe aanraking als volgt: “aanraking van personen of huisdieren of vee met actieve delen".

Bescherming tegen directe aanraking, ongeacht het stelsel van de nulleider

De actieve delen kunnen geleiders zijn onder spanning, de wikkelingen van een motor of transformator of de banen op een printplaat.
De stroom kan vloeien van een geleider onder spanning naar een andere via het menselijk lichaam, of van een geleider onder spanning naar de aarde en de bron, via het menselijk lichaam. In het eerste geval moet de persoon worden beschouwd als een eenfasige belasting, en in het tweede geval als een isolatiefout.
Kenmerkend voor een directe aanraking is de afwezigheid of geen-invloed van een aardleider in de analyse voor het realiseren van de bescherming tegen directe aanrakingen. Ongeacht de functie van de nulleider in het geval van directe aanraking, de stroom die naar de bron terugkeert is deze welke door het menselijk lichaam stroomt.

De middelen die dienen ingezet te worden om de personen te beschermen tegen directe aanraking zijn van verschillende types volgens het AREI.

Maatregel die directe aanraking niet gevaarlijk maakt
Dit is het gebruik van zeer lage spanning (TBTS, TBTP), beperkt tot 25 V (beperkingen om te realiseren, vermogensoverdracht laag).

Preventieve middelen
Ze zijn bedoeld om de actieve delen onder spanning buiten bereik te plaatsen:
■ isolatie van de actieve delen: de isolerende behuizing van een automaat, de buitenisolatie van een kabel.
■ belemmeringen of behuizingen (dozen of kasten met een minimale beschermklasse IP 2xof IPxx.B). Het openen van deze behuizingen kan enkel met een sleutel of een werktuig, of na het buiten spanning plaatsen van de actieve delen, of nog met het automatisch tussenplaatsen van een ander scherm
■ afstand houden of obstakels voor het buiten bereik plaatsen: gedeeltelijke bescherming, vooral gebruikt in de lokalen van de elektrische diensten.

Bijkomende bescherming
Sommige installaties kunnen echter bijzondere risico’s vertonen, ondanks de toepassing van de voorgaande maatregelen: isolatie die in gebreke kan blijven (werven, geleidende omhulsels), afwezigheid van een aarding of onderbroken.
In dat geval definieert het AREI een bijkomende bescherming: Het gebruik van differentiële aardlekschakelaars (RCD) met hoge gevoeligheid (I∆ny30 mA). Deze RCD’s verzekeren de bescherming van personen door het detecteren en het onderbreken van de lekstroom vanaf zijn eerste verschijning.

Bescherming van personen en goederen

Definities volgens het AREI, de IEC 60479-1 en 2 normen



Het AREI definieert het indirect contact als volgt: "contact van personen of huisdieren of vee met de massa's onder spanning als gevolg van een isolatiefout".

Bescherming tegen onrechtstreeks contact

Massa's onder spanning

Die massa's kunnen de behuizing zijn van een motor, een elektrisch paneel, een huishoudtoestel. Zij zijn gemaakt van metaal of geleidend materiaal die de actieve delen onder spanning omvatten. Ze mogen niet verward worden met de elektronische massa's eigen aan het functioneren van elektronische componenten en verbonden zijn met de aarde via een aardleider (PE). Bij afwezigheid van een isolatiefout dienen deze elektrische massa's een potentieel=0 te hebben ten opzichte van de aarde want ze zijn normaal toegankelijk voor onbevoegden. In geval van een isolatiefout is deze massa in contact met een actief deel en de stroom die via de fout vloeit en de massa bereikt de aarde hetzij via de aardleider, hetzij via een persoon die erin contact mee staat. Kenmerkend voor een indirect contact is dat de lekstroom nooit in zijn totaliteit door het menselijk lichaam stroomt.

Beschermingsmaatregelen tegen onrechtstreekse contacten

Volgens het AREI zijn er twee soorten:

■ bescherming zonder stroomonderbreking: gebruik van zeer lage spanning (TBTS, TBTP), elektrische scheiding van de kringen, gebruik van materiaal van klasse II, bijkomende isolatie van de installatie, verwijdering of tussenplaatsen van obstakels, plaatselijke equipotentiaalverbindingen niet verbonden met de aarde

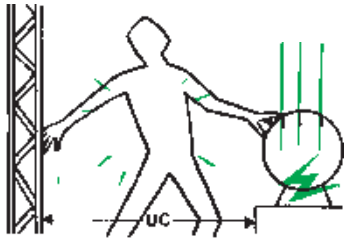
■ bescherming door automatische stroomonderbreking: Deze blijkt nodig te zijn daar de beschermingsmaatregelen hierboven in de praktijk maar zeer plaatselijk zijn.

Deze bescherming door automatische onderbreking zijn maar reëel indien de twee volgende voorwaarden vervuld zijn:

□ 1ste voorwaarde: Al de massa's en de geleidende delen die toegankelijk zijn moeten met elkaar verbonden zijn en verbonden met de aarde. Twee massa's die tegelijk toegankelijk zijn moeten aan eenzelfde aardingspunt verbonden zijn

□ 2e voorwaarde (als aan de 1ste is voldaan): De onderbreking moet uitgevoerd worden door automatische uitschakeling van de spanning in dit deel van de installatie waar de isolatiefout zich voordoet, zodanig dat een persoon niet onderworpen wordt aan een contactspanning Uc gedurende een periode dat ze gevaarlijk zou zijn. Hoe hoger deze spanning, hoe sneller de uitschakeling van de spanning in dit deel van de installatie moet zijn.

Deze uitschakeling van de spanning van de installatie wordt op verschillende manieren gedaan afhankelijk van de aansluitschema's (functie van de nulleider): Zie volgende pagina's voor de schema's TT, TN en IT.



Het AREI definieert de maximum onderbrekingstijd van het beschermingselement onder normale omstandigheden (UL=50 V is de hoogste contactspanning die kan gehandhaafd worden zonder gevaar voor de personen).

Veronderstelde contact-spanning (V)	Maximum onderbrekingstijd van het beschermings-element (s) UL = 50 V
50	5
75	0,60
90	0,45
120	0,34
150	0,27
220	0,17
280	0,12
350	0,08
500	0,04

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

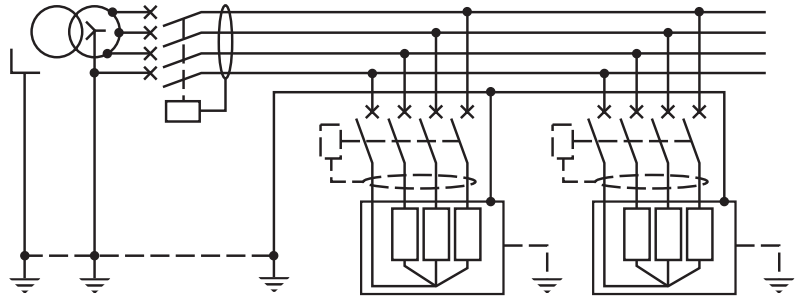
Voor de laagspanningsnetten (BT net) bestaan er drie types van aardverbindingen, ook de nulleiderstelsels genoemd:
- nulleider aan de aarde TT
- aan de nulleider TN met 2 varianten:
  - TN-S Nulleider en PE gescheiden
  - TN-C Nulleider en PE gecombineerd
- nulleider geïsoleerd IT.

Ze verschillen door het al dan niet verbinden met de aarde van het neutrale punt van de spanningsbron en de manier van aarden van de massa's.

Codering van de IEC 60364 norm:
- 1ste letter: positie van het neutraal punt
  - T: directe aansluiting aan de aardleider
  - I: geïsoleerd van de aarde of aangesloten met een impedantie
- 2e letter: wijze van aarden van de gebruikte elektrische ladingen
  - T : directe aansluiting aan de aardleider
  - N : aansluiting aan het neutraal punt van de bron
- 3e letter: respectieve situatie van de nulleider en de aardleider
  - nulleider en PE gecombineerd
  - nulleider en PE gescheiden.

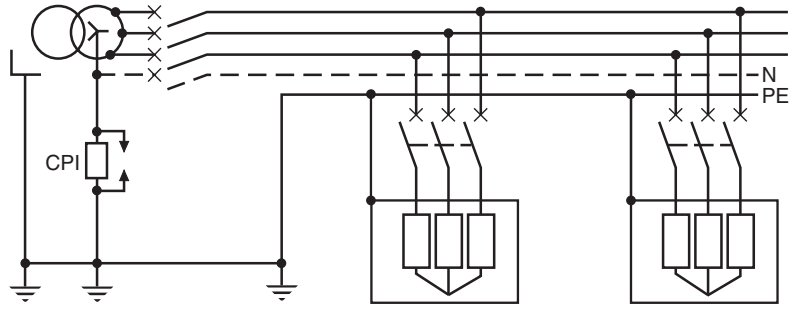
De regels voor bescherming van personen tegen directe contacten zijn onafhankelijk van de verbindingsschema's met de aarde.

Nulleider aan de aarde TT



- Neutraal punt van de transformator direct verbonden met de aarde.
- Gebruikte massa's verbonden met de aarding van de installatie.
- Intensiteit van de isolatie lekstroom beperkt door de weerstanden van de aarding.
- Gebruikte massa's met de aardleider verbonden door een PE leider apart van de nulleider.
- De gemakkelijkste oplossing voor de studie en de installatie.
- Verplichte triggering bij de eerste isolatiefout, geëlimineerd door een differentieelautomaat voor reststroom geplaatst aan de kop van de installatie (en/of eventueel op elk vertrek om de selectiviteit te verbeteren).
- Geen speciale eisen aan de continuïteit van de nulleider.
- Uitbreiding zonder berekening van de lengtes van de leiding.
- Vereist geen permanenten controle bij gebruik (enkel een periodieke inspectie van de aardlekschakelaars kan soms nodig zijn).

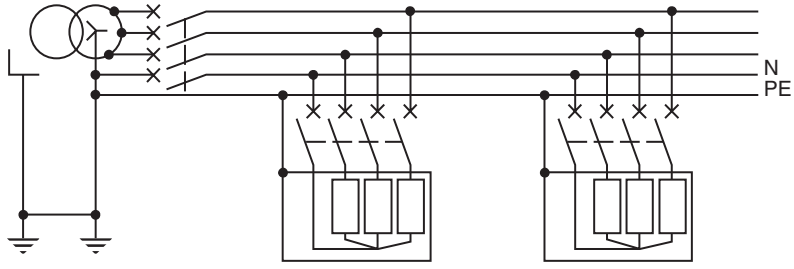
Nulleider geïsoleerd IT



- Neutraal punt van de transformator geïsoleerd van de aarde of verbonden met de aarde via een impedantie van hoge waarde.
- De massa's van de installatie zijn met elkaar verbonden en verbonden met een zelfde aardingspunt (indien de aarding van de massa's van de post gescheiden is van de massa's van de installatie of indien er meerdere aardingspunten zijn op de installatie, dient er een differentieelautomaat met reststroom op de kop van de installatie geplaatst te worden).
- De intensiteit van de 1ste isolatiefout mag niet leiden tot een gevaarlijke situatie.
- De intensiteit van de stroom van een dubbele isolatiefout is belangrijk.
- De gebruikte massa's zijn met de aarde verbonden door de PE leider apart van de nulleider.
- De eerste isolatiefout is noch gevaarlijk, noch storend.
- Het is niet nodig om te triggeren bij de eerste fout, wat toelaat om een betere continuïteit van de dienst te verzekeren.
- Signalering verplicht bij de eerste isolatiefout, gevolgd door het opsporen en uitschakelen ervan door een permanente isolatiecontroller die tussen de nulleider en de aarding is geplaatst.
- Triggeren verplicht bij de tweede isolatiefout door een apparaat met bescherming tegen overspanning.
- De controle van het triggeren van de 2e isolatiefout dient uitgevoerd te worden.
- Hiervoor is onderhoudspersoneel nodig dat beschikbaar is om de eerste isolatiefout op te sporen en te elimineren.
- De beste oplossing om de continuïteit van dienstverlening te waarborgen.
- Noodzaak om isolatiespanningsreceptoren te plaatsen tussen fase/ massa hoger dan de samengestelde spanning (geval van 1ste isolatiefout).
- De receptoren met lage isolatieweerstand (inductieovens) impliceren een fragmentatie van het netwerk.

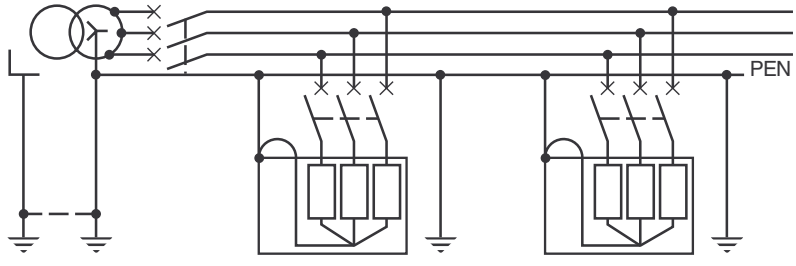
Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Op nulleider zetten TN
TN-S-stelsel



■ Neutraal punt van de transformator en de PE geleider zijn direct verbonden met de aarde.
■ De gebruikte massa's zijn verbonden met de PE geleider, die zelf verbonden is met de aarde.
■ Hoge isolatiefoutstromen (storingen en verhoogd risico op brand).
■ Nulgeleider en beschermgeleider gescheiden.
■ Triggeren verplicht bij de eerste isolatiefout door een apparaat met bescherming tegen overspanning.
■ Het is moeilijk om de goede werking van de beschermingen te testen. Het gebruik van RCD omzeilt deze moeilijkheid.
■ Het gebruik van RCD is altijd aanbevolen voor de bescherming tegen indirecte contacten van personen, in het bijzonder bij einddistributie, waar de impedantie van de lus niet onder controle is.
■ De controle van het triggeren dient uitgevoerd te worden:
□ bij de studie door berekening
□ verplicht bij het opstarten
□ periodiek (jaarlijks) door metingen.
■ In het geval van uitbreidingen of renovatie zijn triggertesten opnieuw uit te voeren.

TN-C-stelsel

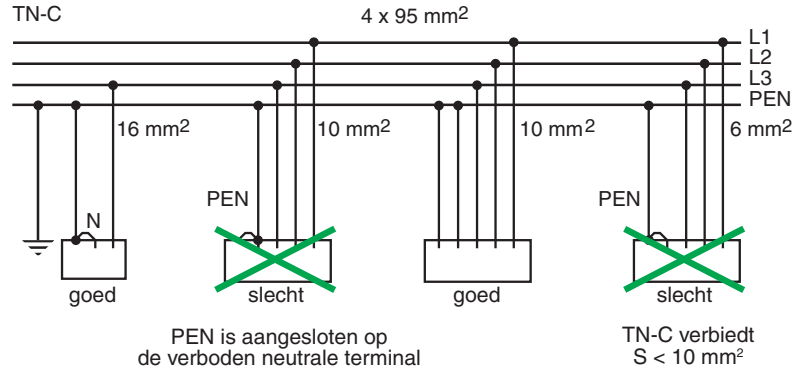


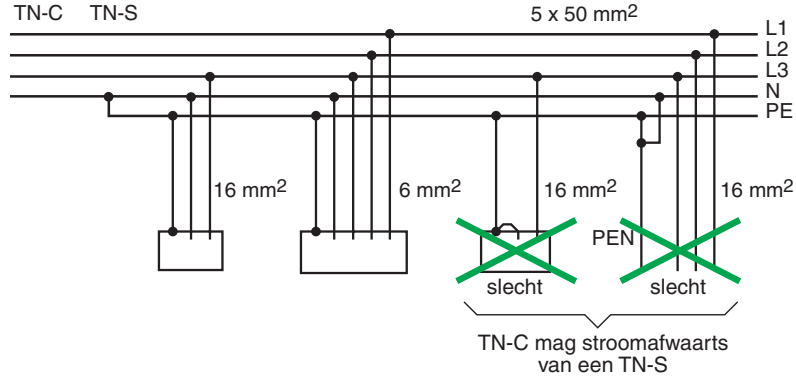
■ Neutraal punt van de transformator en de PEN geleider zijn direct verbonden met de aarde.
■ De gebruikte massa's zijn verbonden met de PEN, geleider die zelf verbonden is met de aarde.
■ Hoge isolatiefoutstromen (storingen en verhoogd risico op brand).
■ Nulgeleider en beschermgeleider gecombineerd (PEN).
■ Het circuleren van stroom door de nulleider in de geleidende elementen van een gebouw en de massa's liggen aan de oorsprong van branden, en voor gevoelige apparatuur (medisch, informatica, telecommunicatie) van de storende spanningsvallen.
■ Triggeren verplicht bij de eerste isolatiefout door een apparaat met bescherming tegen overspanning.
■ De controle van het triggeren dient uitgevoerd te worden:
□ bij de studie door berekening
□ verplicht bij het opstarten
□ periodiek (jaarlijks) door metingen.
■ In het geval van uitbreidingen of renovatie zijn triggertesten opnieuw uit te voeren.
■ Het gebruik van RCD is altijd aanbevolen voor de bescherming tegen indirecte contacten van personen, in het bijzonder bij einddistributie, waar de impedantie van de lus niet onder controle is (overgaan naar TN-S).
■ Het is moeilijk de goede werking van de beschermingen te testen (gebruik van RCD ondervangt dit probleem, maar vraagt om in TN-S te zijn).

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Kenmerken van het TN-stelsel

■ In een TN-C schema,dient de PEN geleider, nulgeleider en PE gecombineerd, nooit onderbroken te worden.
■ In een TN-S schema dient, zoals in de andere schema's, de PE geleider nooit onderbroken te worden.
■ In een TN-C schema haalt de functie van "beschermleider" het op de functie "nulleider". In het bijzonder moet een PEN geleider steeds aan de "aardklem" aangesloten worden van een ontvanger en een brug dient gemaakt te worden tussen deze klem en de klem van de nulleider.
■ De TN-C en TN-S schema's mogen in eenzelfde installatie gebruikt worden. Het TN-C schema moet verplicht stroomopwaarts van het TN-S schema geplaatst worden. Het TN-S schema is verplicht voor kabelsecties < 10 mm² Cu of < 16 mm² Alu, of voor soepele kabels.





Bescherming van personen en goederen

Keuze van een schema met aardverbinding

Voor de bescherming van personen zijn de 3 schema's gelijkwaardig indien men alle installatieregels en exploitatieregels respecteert.
Gezien de specifieke kenmerken voor elk schema is het dus niet mogelijk a priori een keuze te maken.
Deze keuze moet het resultaat zijn van een dialoog tussen de gebruiker en de ontwerper van het net (Studiebureau, installateur …) over:
1. de kenmerken van de installatie,
2. de voorwaarden en operationele eisen.
Het is een illusie om een net met geïsoleerde nulleider te willen opzetten in een deel van de installatie die door zijn natuur een zwak isolatieniveau heeft (enkele duizenden ohm): oude installaties, uitgebreid, met buitenleidingen. Het zou eveneens tegenstrijdig zijn om in een industrie waar de continuïteit van dienstverlening of productie een eis is, en de risico's op brand belangrijk zijn, om een keuze te maken voor een systeem met nulleiderverbinding.

Opmerking
Indien de aard van de receptoren het toelaten is het vaak verstandig om twee verschillende schema's voor verbinding met de aarde naast elkaar te voeren in eenzelfde installatie; het is dan nodig om een splitsing van het net door te voeren: Elke groep receptoren moet gevoed worden door een scheidingstransformator.

Methode om een keuze te maken van een schema met aardverbinding (SLT)

1 er zich van vergewissen dat de installatie zich niet bevindt in een van de gevallen waarbij het schema met de verbinding met de aarde is opgelegd of aanbevolen door de wetgeving (decreten, ministeriële besluiten) (raadpleeg tabel A).

2 Onderzoek met de gebruiker (of zijn vertegenwoordiger) de eisen van continuïteit van dienstverlening of productie in functie van de exploitatie (onderhoudsdienst) (raadpleeg tabel B).

3 Onderzoek met de gebruiker en het studiebureau de synergieën tussen de verschillende schema's voor de verbinding met de aarde en de elektromagnetische storingen (raadpleeg tabel C).

4 Controleer de compatibiliteit tussen het gekozen schema van de verbinding met de aarde en een aantal kenmerken van de installatie of een aantal receptoren. Tabel D geeft een overzicht van de bijzondere gevallen van netten of receptoren voor dewelke enkele schema's voor de verbinding met de aarde aangeraden of afgeraden worden.

Bescherming van personen en goederen

Keuze van een schema met aardverbinding

Tabel A

Vaak voorkomende voorbeelden waarbij het schema van de aardverbinding is opgelegd (of sterk aanbevolen) door officiële teksten	
Gebouw aangesloten op een openbaar distributienet (woning, KMO,klein atelier) 	**nulleider aan de aarde (TT)** Interministerieel besluit van 13.2.70
Inrichtingen die publiek ontvangen et lokalen voor medisch gebruik 	**nulleider geïsoleerd (IT)** Veiligheidsreglement tegen risico's op paniek en brand in openbare gebouwen. A.R.E.I. norm voor LS elektrische installaties in lokalen voor medisch gebruik: specificeert een medisch IT schema voor lokalen voor medisch gebruik van groep 2 (operatiekwartier, reanimatiepost, interventie beeldvorming). Circulaire n° DH05/E4/2005/256 van 30 mei 2005 voor de elektrische stroomvoorziening van de sanitaire voorzieningen, openbaar en privé.
Veiligheidskringen (verlichting) onderworpen aan het decreet op bescherming van de werknemers 	**nulleider geïsoleerd (IT)** Ministerieel besluit van 10 november 1976 betreffende kringen en veiligheidsinstallaties (verschenen in het staatsblad N° 102NC van 1 december 1976).
Mijnen en steengroeven 	**geïsoleerde nulleider (IT) of nulleider aan de aarde (TT)** Decreet no 76-48 van 9.1.76 Circulaire van 9.1.76 en verordening op de bescherming van personeel in de mijnen en steengroeven, bijlage aan decreet 76-48.

Tabel B

Onderhoud verzekerd door gekwalificeerd elektricien	Bedrijfscontinuïteit is van essentieel belang	
	JA	**NEEN**
JA	**nulleider geïsoleerd (IT)** Gecombineerd met andere eventuele maatregelen (normaal-nood, selectiviteit van de beschermingen, locatie en automatisch opsporen van de eerste fout…) is het de zekerste manier om zoveel mogelijk onderbrekingen te vermijden. **Voorbeelden:** ■ industrieën waar de continuïteit van dienstverlening prioritair is voor het behoud van de goederen of de producten (staalindustrie, voedingsmiddelenindustrie…), ■ exploitaties met kringen met voorrang op veiligheid: Gebouwen met grote hoogte, hospitalen, openbare gebouwen.	**geïsoleerde nulleider (IT), nulleider aan de aarde (TT), aan de nulleider (TN)** Definitieve keuze na onderzoek: ■ de kenmerken van de installatie (aard van het net, de ontvangers…tabel C), ■ de graad van complexiteit voor het in dienst stellen van elk schema ■ van de kost voor elk schema (bij de studie, bij de installatie, bij het nazicht, bij de exploitatie).
NEEN	**geen enkel SLT is bevredigend** omwille van de onverenigbaarheid tussen deze 2 criteria.	**nulleider aan de aarde (TT)** Het makkelijkst te implementeren, te controleren, te bedienen (in het bijzonder wanneer aanpassingen aan de installatie overwogen worden in het bedrijf).

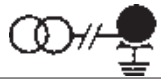
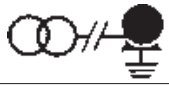
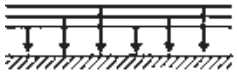
Tabel C

Aard van de voeding	Schema	Opmerkingen
Distributienet BTT	TT	■ gebruik van bliksemafleider bij een luchtleiding
LS installatie na een HS/LS post van het bedrijf	TT	■ aanbevolen voor weinig bewaakte of weinig wijzigende installaties
	TN	■ TNS aanbevolen voor goed bewaakte en weinig wijzigende installaties
	IT	■ aanbevolen indien er een eis is voor continuïteit van de dienst ■ aandacht voor de bedrijfsspanning van sommige HF filters
Kring na een LS/LS transformator met gescheiden wikkelingen	IT	■ voorgeschreven door het AREI.
	TNS	■ voorgeschreven door de informaticamensen
	TT	■ gelijkwaardig aan TNS maar verminderde isolatiefout
Vervangbronnen	IT	■ aangeraden voor de continuïteit van de dienstverlening
	TNS	■ mogelijk, maar opgelet voor de regeling van de beschermingen
	TT	■ aanbevolen

Bescherming van personen en goederen

Keuze van een schema met aardverbinding

Tabel D

Speciale gevallen van netwerken of ontvangers			Aanbevolen	Mogelijk
Aard van het net	Zeer uitgebreid net met goede aardingspunten van de gebruiksmassa's (10 Ω maxi)			TT, TN, IT (1) of mengen
	Zeer uitgebreid net met slechte aardingspunten van de gebruiksmassa's (> 30 Ω)		**TT**	TNS
	Verstoord netwerk (onweerszone) (vb.: televisie of radiozender)		**TN**	TT
	Netwerk met hoge lekstromen (> 500 mA)		**TN (4)**	IT (4) TT (3) (4)
	Netwerk met externe luchtleidingen		**TT (6)**	TN (5) (6)
	Noodgenerator		**IT**	TT
Aard van de receptoren	Receptoren gevoelig aan hoge foutstromen (motoren…)			TT
	Receptoren met lage isolatie (elektrische ovens, soldeerapparaten, verwarmingsgereedschappen, thermo-dompelaars, uitrustingen voor grootkeukens)		**TN (9)**	TT (9)
	Vele eenfasige fase nulleider receptoren (mobiel, semi-vaste, draagbare)		**TT (10)** **TNS**	
	Receptoren met gevaar (takels, transportbanden...)		**TN (11)**	TT (11)
	Veel extra (werktuigmachines)		**TNS**	TNC IT (12bis)
Divers	Voeding met vermogentransformator met ster-ster koppeling		**TT**	TT zonder nulleider
	Lokalen met brandrisico		**IT (15)** **TT (15)**	TNS (15)
	Verhoging van het vermogen van een abonnee met laagspanningaansluiting die een privé transformatorstation nodig heeft		**TT (16)**	
	Vestiging met zeer regelmatige wijzigingen		**TT (17)**	TNS (18)
	Installaties waarbij de continuïteit van de aardlus onzeker is (werven, oude installaties)		**TT (20)**	TNS (20)
	Informatica en elektronische apparatuur: computers, rekenmachines, programmeerbare automaten		**TN-S (21)**	TT (22)
	Controle en besturingsnetwerk van machines en controlesensoren effectoren van programmeerbare automaten		**IT (23)**	TN-S TT
	Medische elektrische apparatuur van de lokalen van groep 2 (operatiekwartier, reanimatiepost, interventie beeldvorming)		**IT (24)**	TT

Bescherming van personen en goederen

Keuze van een schema met aardverbinding

Afgeraden	
	(1) Wanneer het niet is verplicht wordt het schema voor de verbinding naar de aarde gekozen in functie van de kenmerken van de installatie die ervan verwacht worden (vereiste continuïteit van de dienst om reden van veiligheid of gewenst vanwege de productiviteit…). Om het even welk schema voor verbinding met de aarde men kiest, de kans op falen van de isolatie stijgt met de lengte van het netwerk; het kan voorzichtig zijn dit dus te splitsen om de locatie van de fout vlot te vinden en bovendien voor iedere toepassing het aangepaste schema hieronder te hebben.
IT TNC	
IT (2)	(2) De risico's op rebooten van de begrenzer voor de overspanning transformeren de geïsoleerde nulleider en een nulleider aan de aarde. Deze risico's zijn te vooral te vrezen in onweerachtige streken of voor installaties gevoed via luchtleidingen. Indien het IT schema weerhouden wordt om de continuïteit van de dienst te verzekeren, zal de ontwerper erover waken om zeer precies de voorwaarden te berekenen van het onderbreken bij de 2e fout.
	(3) Risico's van vroegtijdige werking van de RCD. (4) De ideale oplossing is, ongeacht de SLT, om het storende deel te isoleren indien deze vlot te lokaliseren is.
IT (6)	(5) Risico's op fout fase/aarde die de equipotentiaalverbinding willekeurig maakt, met gevaar van onderbreking van de PEN. (6) Isolatie is onzeker ten gevolge van de vochtigheid en geleidende stofdeeltjes.
TN (7)	(7) De TN is af te raden vanwege risico op schade van de alternator in geval van interne fout. Anderzijds, wanneer generatoren de veiligheidsinstallaties voeden, mogen ze niet bij de eerste fout afslaan.
TN (8)	(8) De lekstroom fase-massa kan meerdere In bereiken en zo de motorwikkelingen beschadigen en ze laten verouderen of de magnetische banen vernielen.
IT	(9) Om continuïteit van dienstverlening en veiligheid met elkaar te verzoenen is het aanbevolen, onafhankelijk van het schema, de receptoren te scheiden van de rest van de installatie (scheidingstransformatoren met aansluiting aan de lokale nulleider).
IT (10) TNC (10)	(10) Wanneer de kwaliteit van de receptoren wordt genegeerd bij het ontwerp van de installatie, riskeert de isolatie snel te dalen. De bescherming van het type TT met met differentieelschakelaars biedt de beste preventie.
IT (11)	(11) De mobiliteit van de receptoren veroorzaakt veelvuldige fouten (schuifcontact van de massa) die men beter beperkt. Welk ook het schema, het is aanbevolen de kringen te voeden met transformatoren met aansluiting aan de lokale nulleider.
TT (12)	(12) Vereist het gebruik van transformatoren met aansluiting aan de lokale nulleider om risico's op ongevraagde werking of stilstand bij de eerste isolatiefout (IT) of dubbele (IT) te vermijden. (12bis) Met dubbele onderbreking van de besturingskring.
TN (13) IT met nulleider	(13) Te belangrijke beperking van de stroom fase/nulleider ten gevolge van de hoge waarde van de homopolaire impedantie: ten minste 4 tot 5 maal de directe impedantie. Dit schema is te vervangen door een ster-driehoek schema.
TNC (14)	(14) De TN-C is verboden want de hoge foutstromen maken de aansluiting aan de nulleider gevaarlijk. (15) Ongeacht de SLT, gebruik de differentieel met reststroom met een gevoeligheid I $\Delta n \leqslant 300$ mA.
	(16) Een installatie gevoed met laagspanning dient verplicht het TT schema te volgen. Bij het behouden van dit nulleiderstelsel is er slechts een minimum aan wijzigingen aan de bestaande distributie nodig (geen kabels te trekken, geen bescherming te wijzigen).
TN (19) IT (19)	(17) Mogelijk zonder sterk gekwalificeerd onderhoudspersoneel. (18) Differentieel met gemiddelde gevoeligheid is aangeraden (19) Dergelijke installaties vragen grote ernst bij het handhaven van de veiligheid. Het ontbreken van preventieve maatregelen bij het aansluiten aan de nulleider vereist zeer bekwaam personeel om deze veiligheid in de tijd te waarborgen.
TNC IT (20)	(20) De risico's op onderbreking van de geleiders (voeding, bescherming) maken het equipotentiaal van de massa's willekeurig. Het IT schema is bruikbaar in zeer bijzondere gevallen. De installatie van de differentiëlen 30 mA in TT of TN-S is een preventie van dat risico.
TN-C	(21) De fabrikanten van informatica materiaal raden het TN-S schema aan. De reglementaire uitvoering van de RCD in de Data-Centers is verplicht. De vrijstelling die zij hadden is opgeheven. (22) Met bliksemafleider op basis van het niveau van blootstelling van de site.
	(23) Deze oplossing laat toe om vroegtijdige uitschakelingen te vermijden in geval van ongelegen aardlekken.
	(24) Het medisch IT-stelsel is voor deze installaties opgelegd volgens de NFC15-211 norm.

Bescherming van personen en goederen

Aantal polen van de automaten in functie van de schema's voor verbinding met de aarde

Het aantal polen vermeld in de tabel is van toepassing op de automaten die tegelijkertijd een bescherming-, bediening- en onderbrekingsfunctie hebben.

Voorwaarde 1
De sectie van de geleiders is > 16 mm² Cu of > 25 mm² Alu.

Voorwaarde 2
Het opgenomen vermogen tussen fase en nulleider is < 10% van het totale vermogen dat door de leiding stroomt.

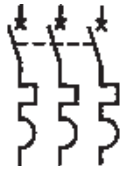
Voorwaarde 3
De maximale stroom die door de nulleider kan vloeien is lager dan de toelaatbare stroom Iz in deze geleider.

Voorwaarde 4
De kring in kwestie maakt deel uit van een geheel van eindkringen:
■ de kenmerken van de eindkringen dienen identiek te zijn:
□ soortgelijke leidingen laten dezelfde stroom toe
□ geleiders met dezelfde sectie
□ beschermingstoestellen van dezelfde nominale stroomsterkte en dezelfde uitschakelcurve (types B, C, D)
■ het geheel is stroomopwaarts beschermd door een aardlekschakelaar waarvan de gevoeligheid niet groter is dan 15% van de laagste toelaatbare stroom van de verschillende kringen.

Voorwaarde 5
De nulleider is beveiligd tegen kortsluiting door maatregelen te nemen voor de fasen.

Voorwaarde 6
Sectie van de geleiders en bescherming: Volgens de THDi van het net (nulleider belasting).
Zie **pagina 65**.

TT schema of TN-S



nulleider niet verdeeld
driefasig

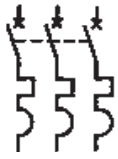


nulleider verdeeld
driefasig+N
Sn = Sph : schema's A of B
Sn < Sph :
schema B met voorwaarden 1, 2 en 3
schema A indien voorwaarden 1, 2, 3 en 5

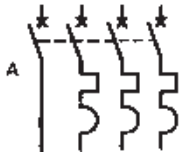


fase+N
Sn=Sph: schema A of B

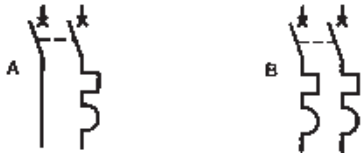
Schema IT



nulleider niet verdeeld
driefasig

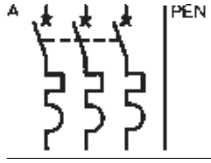


nulleider verdeeld
driefasig+N
Sn = Sph :
schema B of schema A indien voorwaarde 4
Sn < Sph :
schema B met voorwaarden 1, 2 en 3
schema A indien voorwaarden 1, 2, 3 en 4

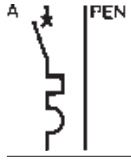


fase+N
Sn=Sph: schema B
of schema A indien voorwaarde 4

Schema TN-C



driefasig+PEN
S_{PEN} = Sph : schema A
S_{PEN} < Sph : schema A indien voorwaarden 1, 2, 3 en 5



fase+PEN
S_{PEN} = Sph : schema A

Bescherming van personen en goederen

Bescherming van personen tegen indirecte contacten

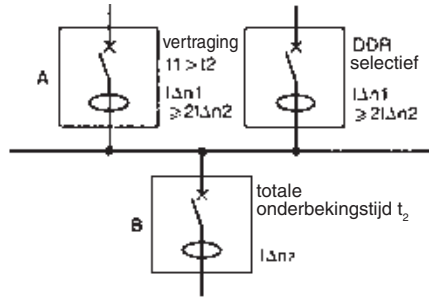
Het AREI definieert de maximale onderbrekingstijd van het beschermingstoestel voor personen tegen indirecte aanrakingen in normale omstandigheden (U_L = 50 V).
UL is de hoogste contactspanning die voor onbepaalde tijd mag aangehouden worden zonder gevaar voor de personen.
Deze tijden zijn opgenomen op **pagina 342**.
In een TT-schema wordt de beveiliging van personen tegen indirecte contacten verzekerd door de differentieelschakelaars met reststroom (RCD).
De gevoeligheidsdrempel IΔn van dit toestel moet zo zijn dat $I\Delta n < U_L/R_u$ (R_u: aardingsweerstand van de gebruikte massa's).
De keuze van de gevoeligheid van de differentieel is functie van de aardingsweerstand zoals in de tabel hieronder.
Voor systemen met een niet-binnenlandse BA4 of BA5.

IΔn	**Maximale aardingsweerstand R_u** (U_L = 50 V)
3 A	16 Ω
1 A	50 Ω
500 mA	100 Ω
300 mA	166 Ω
30 mA	1660 Ω

Wanneer alle gebruikte massa's met elkaar verbonden zijn en verbonden aan eenzelfde aarding Ru, dan is het verplichte minimum een RCD te plaatsen aan de kop van een installatie.
Een RCD dient geplaatst te worden aan de kop van een kring waarvan de massa of groep van massa's verbonden is aan een aparte aarding.
Een RCD met hoge gevoeligheid (⩽30 mA) dient verplichtend geplaatst te worden op de vertrekken van de voedingen voor stopcontacten van ⩽ 32 A, vertrekken voor badkamers, zwembaden, werven…
In het geval dat meerdere RCD's geïnstalleerd worden is het mogelijk de beschikbaarheid van energie te verbeteren door, hetzij een verticale selectiviteit, hetzij een horizontale selectiviteit te voorzien.

Verticale selectiviteit

De differentiële lekstroom is niet beperkt, zoals voor een kortsluitstroom, door de impedantie van de kring, maar door de weerstand van de terugkeerkring (aarding van de bron en de gebruikers) of, in het geval dat alle mass's met elkaar verbonden zijn door een hoofdequipotentiaalverbinding, door de impedantie van de foutlus.
Dit gezegd zijnde, de differentiaalstroom zal hoger zijn naarmate de fout zwaarder is.
Om de selectiviteit tussen A en B te verwezenlijken (niet-triggeren van A voor een fout stroomafwaarts van B), moet de selectiviteit van de stroom en de tijdsduur ingesteld worden:
■ op de stroomsterkte, de gevoeligheid van het toestel stroomopwaarts moet ten minste het dubbele zijn van deze stroomafwaarts want $I\Delta n/2 \leqslant I_{fout} \leqslant I\Delta n$
■ c in de tijd, de vertraging t_1, ingebouwd in de functie van het toestel stroomopwaarts moet hoger zijn dan de totale onderbrekingstijd t_2 van het toestel stroomafwaarts.
Bij gebruik van een aparte relais, samengebouwd met een onderbreker, dan omvat de tijd t_2 niet enkel de reactietijd van de relais DR, maar ook de onderbrekingstijd van het samengebouwde toestel (meestal lager dan 50ms).



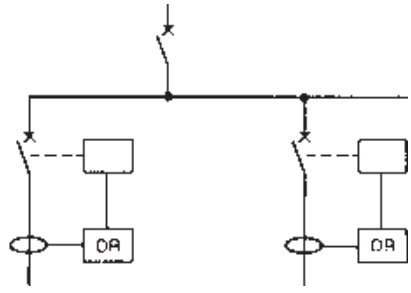
Verticale selectiviteit met automaten van Schneider Electric(1), regeling van de vertragingen "stroomopwaarts"

Stroomafwaarts apparaat		**Stroomopwaarts apparaat**		
		differentieel of interrup. diff.**(2)** Acti 9 selectief	Vigicompact NSX**(3)** "tijdsvertraging te kiezen"	Vigirex RH99 "tijdsvertraging te kiezen"
Aut. of differentieel.**(2)** Acti 9		IΔn = 300 mA		
IΔn = 30 mA		type S		
Aut. of differentieel. **(2)** Minicompact			stap I	stap I
Vigicompact met directe bediening.				
Vigicompact	stap 0=ogenblikkelijk		stap I	stap I
regelbaar	stap I = 60 ms		stap II	stap II
Vigirex RH99	stap 0 = ogenblikkelijk		stap I	stap I
regelbaar**(4)**	stap I = 50 ms		stap 6	stap II

(1) De RCD van Schneider Electric hebben gevoeligheden IΔn die, voor de meest voorkomende, allemaal 2 aan 2 in een verhouding
Hoger dan 2 (10 - 30 - 100 mA - 300 mA - 1 - 3 - 10 - 30 A).
(2) keuze van de differentieelschakelaars (zie **pagina 17**).
(3) Per constructie is er selectiviteit van tijddiscriminatie tussen alle stappen II en I, II en 0.
(4) De timerinstellingen zijn opgegeven voor een relais RH99 in verbinding met een Compact NSX.

Horizontale selectiviteit

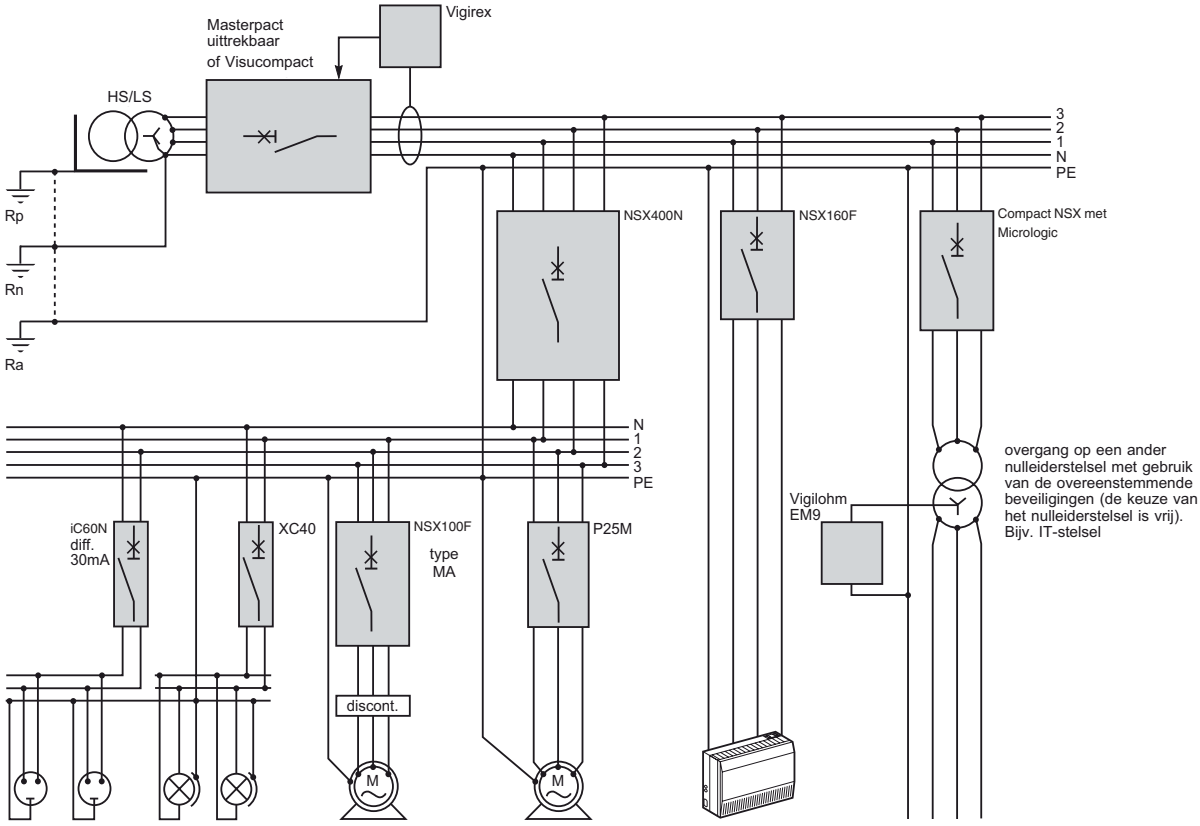
Ze laat toe te besparen op een differentieelschakelaar aan de kop van de installatie wanneer de verschillende automaten in eenzelfde bord zitten.
In geval van fout, wordt alleen het vertrek met fout uitgeschakeld, de andere differentieelsystemen zien geen lekstroom.
■ dit schema is enkel toegestaan indien gepaste middelen ingezet worden om te waken over fouten aan de massa in het deel van de installatie tussen de hoofdschakelaar en de differentieelschakelaars.
■ deze gepaste middelen kunnen het resultaat zijn van gebruik van materiaal van klasse II of de toepassing van beschermingsmaatregel " door bijkomende isolatie" tegen indirecte contacten



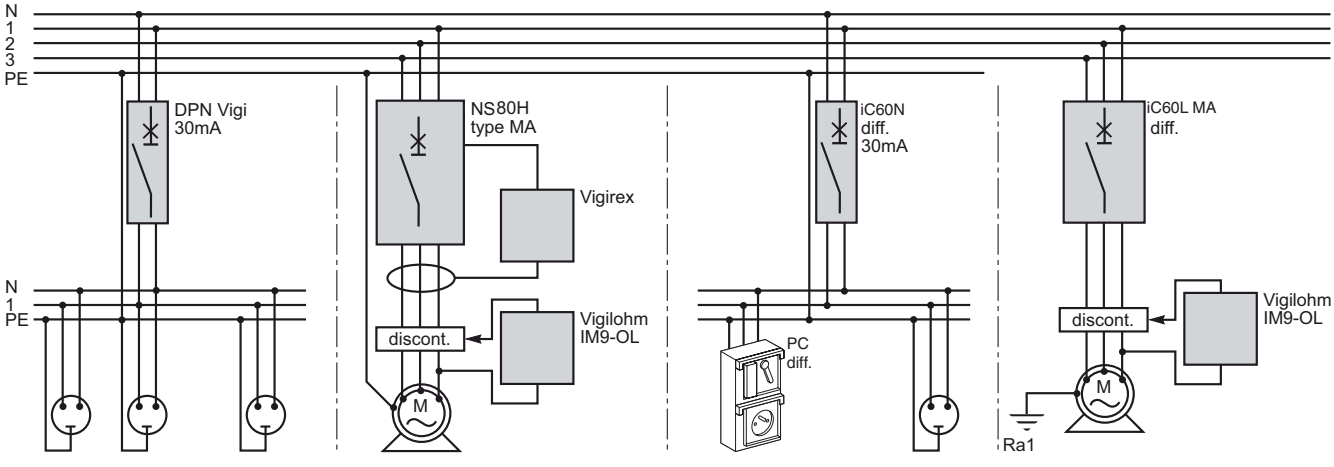
Bescherming van personen en goederen

Schema van de verbindingen met de aarde TT
Verplicht minimaal typeschema

Uitschakeling bij enkele fout



Noodzakelijke speciale maatregelen (bij bepaalde installatieomstandigheden)



a) differentieel met hoge gevoeligheid y 30 mA verplicht voor:
- de kringen voor het voeden van badkamers en zwembaden
- de voeding van sommige installaties zoals werven enz. die een risico van onderbreking van de PE inhouden
- enz.

b) lokalen met brandrisico
Een Vigirex relais, of Vigicompact automaat of een automaat Acti 9 met Vigi blok (drempel vastgelegd op 300 mA), verhindert het aanhouden van een foutstroom die groter is dan 300 mA.

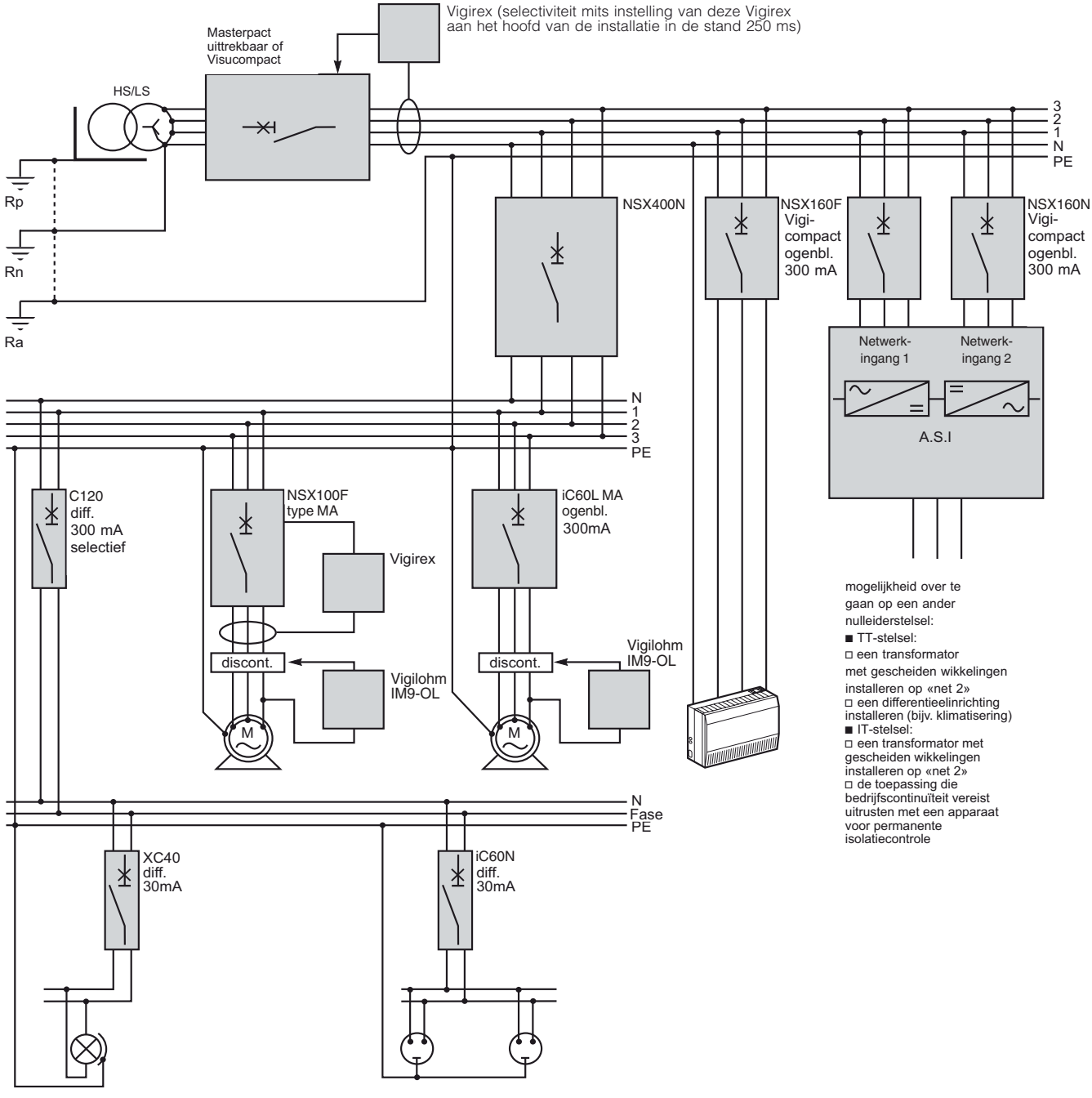
c) geval waar een apparaat met zeer hoge gevoeligheid gevraagd wordt
Differentieel met drempel van10 mA.

d) massa op afstand en niet met elkaar verbonden
De foutspanning kan gevaarlijk zijn. Een Vigirex relais of een Vigicompact of een differentieel Acti9, drempel $\leqslant U_L/R_{A1}$, verhindert dat deze spanning langer aangehouden blijft dan de tijd die opgelegd wordt door de veiligheidscurve.

Bescherming van personen en goederen

Typeschema om de bedrijfsomstandigheden te verbeteren

Verticale differentieelselectiviteit



Opmerking: De IM9-OL bewaakt de isolatie van de motor en voorkomt het inschakelen van de contactor in geval van fout.

Bescherming van personen en goederen

Schema van de verbindingen met de aarde TT
Keuze van een aardlekschakelaar (RCD)

Differentieelschakelaars met overspanning beveiliging

Acti 9 met Vigi blok		Nominale stroomklasse (A)	Nominale spanning WS (50/60 Hz)(1) (V)	Aantal polen	Gevoeligheid IΔn (A) (2)	Gewenste vertraging vertraging (ms)	Gewenste vertraging totale triggertijd (ms) (3)	Klasse (fonct. component vervolgt)
DPN Vigi		32 tot 20 °C	220	2	HS : 0,03	0	30	zie catalogus elektrische distributie
					MS : 0,3	0	30	
XC40	**+Vigi Reflex-element**	38 tot 20 °C	220 tot 380	2-3-4	HS : 0,03	0	30	
					MS : 0,3	0	30	
iC60/N/H/L	**+Vigi/Si-element**	63 tot 30 °C	230 tot 400	2-3-4				
		cal ⩽ 25			HS : 0,01	0	30	
		alle kalibers			HS : 0,03	0	30	
					MS : 0,3	0	30	
					MS : 0,3	S	170	
					MS : 1	S	170	
C120N/H	**+Vigi/Si-element**	125 tot 40 °C	230/400	2-3-4	HS : 0,03	0	30	
					MS : 0,3	0	30	
					MS : 0,3	S	170	
					MS : 1	S	170	
NG125N	**+Vigi/Si-element**	125 tot 40 °C	230/500	3-4	HS : 0,03	0	30	
					MS : 0,3-1-3**(4)**	0**(4)**	30	
NG125L	**+Vigi/Si-element**	80 tot 40 °C		2-3-4	MS : 0,3-1-3**(4)**	S**(4)**	170	
Vigicompact								
NSX100F/N/H/S/L	**MH**	100 tot 40 °C	200 tot 440	2-3-4	0,03	0	40	A
					0,3	60	140	
					1	150	300	
					3 - 10	310	800	
NSX160F/N/H/S/L	**MH**	160 tot 40 °C	200 tot 550	2-3-4	0,03	0	40	A
					0,3 - 1 - 3 - 10	0	40	
						60	140	
						150	300	
						310	800	
NSX250F/N/H/S/L	**MH**	250 tot 40 °C	200 tot 550	2-3-4	0,3	0	40	
					0,3 - 1 - 3 - 10	0	40	
						60	140	
						150	300	
						310	800	
NSX400F/N/H/S/L	**MB**	400 tot 40 °C	200 tot 550	2-3-4	0,3	0	40	A
					0,3 - 1 - 3 - 10 - 30	0	40	
						60	140	
						150	300	
						310	800	
NSX630F/N/H/S/L	**MB**	630 tot 40 °C	220 tot 550	2-3-4	0,3	0	40	A
					0,3 - 1 - 3 - 10 - 30	0	40	
						60	140	
						150	300	
						310	800	

(1) Voor gebruik bij 400 Hz, zie **pagina's 116 tot 118**.
(2) Regelwaarde: triggering tussen IΔn en IΔn/2.
(3) Totale tijd voor triggering voor 2IΔn.
(4) Instellen met schakelaars voor directe posities, selectief of vertraagd voor de gevoeligheden IΔn.

Bescherming van personen en goederen

Schema van de verbindingen met de aarde TT
Keuze van een aardlekschakelaar (RCD)

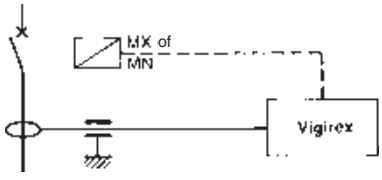
De differentieelbescherming wordt verkregen door de combinatie van een automaat, een stroomuitschakelspoel en een Vigirex differentieel met gescheiden torus:
- in geval van kalibers groter dan 630 A
- indien de gewenste tijdvertraging verschilt van deze van stap I en stap II van de Vigi blokken voor de vertrekken van de kalibers kleiner dan 630 A.

Differentieelrelais met gescheiden tori Vigirex

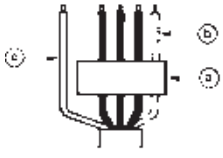
Vigirex	Type van net	Gevoeligheid I (mA)	Vertraging (ms)	Klasse	Type van torus:
RH10 M	LS 50-60-400 Hz	1 drempel van 30 of 1 drempel van 300 of 1 drempel van 1000	ogenblikkelijk	A	O-OA kader (*)
RH10 P	LS 50-60-400 Hz	1 drempel van 30 of 1 drempel van 300 of 1 drempel van 1000	ogenblikkelijk	A	O-OA kader (*)
RH21 M	LS 50-60-400 Hz	2 drempels 30 of 300	ogenblikkelijk of 60	A	O-OA
RH21 P	LS 50-60-400 Hz	2 drempels 30 of 300	ogenblikkelijk of 60	A	O-OA
RH99 M	LS 50-60-400 Hz	9 drempels van 30 tot 30000	9 tempos ogenblikkelijk tot 4000	A	O-OA kader (*)
RH99 P	LS 50-60-400 Hz	9 drempels van 30 tot 30000	9 tempos ogenblikkelijk tot 4000	A	O-OA kader (*)
RHU	LS 50-60-400 Hz	van 30 tot 30000 in stappen van 1 tot 100 mA vooralarm van 30 tot 30000 mA in stappen van 1 tot 100 mA	van 0 tot 5000 in stappen van 100 ms tot 1s Indien regeling op 30 mA tempo = 0s	A	O-OA

Tores type A	∅ (mm)	Tores type OA	∅ (mm)
TA	30	POA	46
PA	50	GOA	110
IA	80		
MA	120	**Opgetelde kaders** (*)	(mm)
SA	200	280 x 155	indien IΔn ⩾ 500 mA
GA	300	470 x 160	indien IΔn ⩾ 500 mA

Type van torus: gesloten of de verbinding openen van torus-Vigirex: met afgeschermde kabel



Montage van de gesloten tori

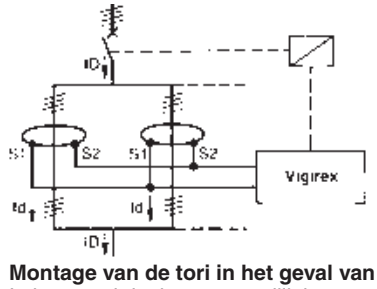


a transformator
b eventuele nulleider
c aardleider

Installatie

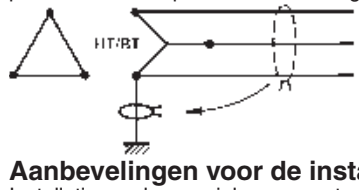
Montage van parallelle tori

Het is mogelijk om meerdere tori in parallel te gebruiken op een Vigirex indien de kabel in parallel niet door een grote torus kunnen, maar veroorzaakt een verlies van gevoeligheid van het apparaat die de werkingsdrempel verhoogt (bijv. + 10% voor 2 tori in parallel):
- plaats een torus per kabel (5 maximum) en respecteer de richting van de energiestroom: merkteken ↑ tori gesloten, ○ tori openend.
- sluit de klemmen S1 samen, de klemmen S2 samen.

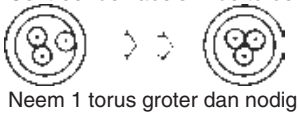


Montage van de tori in het geval van grote stroomrails

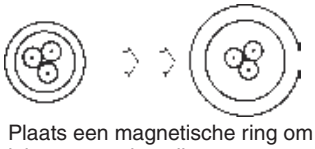
In het geval dat het onmogelijk is om een torus te installeren rond een stroomrail, plaats hem dan op de aardverbinding van de nulleider van de transformator.



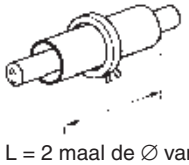
Centreer de kabels in de torus



Neem 1 torus groter dan nodig



Plaats een magnetische ring om de flux van de lekstroom te kanaliseren



L = 2 maal de ∅ van de torus

Aanbevelingen voor de installatie

Installatie zonder speciale zorg, met een DR apparaat met aparte torus geeft weinig problemen

$$\frac{I\Delta n}{\text{I fase max.}} < \frac{1}{1\,000}$$

Deze limiet kan gevoelig verhoogd worden bij het nemen van de maatregelen hieronder:

Maatregelen		Winst
Zorgvuldig centreren van de kabels in de torus		3
Overdimensioneren van de torus	∅ 50 > ∅ 100	2
	∅ 80 > ∅ 200	2
	∅ 120 > ∅ 200	6
Gebruik van een stalen huls of van zacht ijzer	∅ 50	4
■ dikte van 0,5 mm	∅ 80	3
■ met eenzelfde lengte als de diameter van de torus	∅ 120	3
■ volledig rond de kabel met bedekking van de uiteinden		

Deze maatregelen kunnen gecombineerd worden. Door de kabels zorgvuldig te centreren in een torus ∅ 200, , daar waar ∅ 50 voldoende zou zijn, en door een huls te gebruiken, kan de verhouding 1/1000 terug gebracht worden tot **(1)** $\frac{1}{30\,000}$

(1) Opgelet: De bovenstaande reductiefactoren vermenigvuldigen zich niet exact.

Bescherming van personen en goederen

Schema van de verbindingen met de aarde TT
Keuze van een aardlekschakelaar (RCD)

Een fout tussen fase en massa moet verwijderd worden in een tijdspanne die korter is naargelang de contactspanning Uc (potentiaalverschil tussen 2 massa's die tegelijk toegankelijk zijn of tussen de massa en de aarde) hoger is.
In een schema van verbinding met de aarde TN of onafhankelijke nulleider IT (dubbele fout) dan wordt de bescherming van personen tegen indirecte contacten gerealiseerd door een beschermingsysteem tegen overspanning.
Het triggeren van een automaat, indien de bescherming door een wordt verzekerd,dan moet deze laatste tussenkomen:
■ bij de eerste fout met het schema met verbinding aan de aarde TN
■ in geval van twee gelijktijdige fouten met het schema verbinding aan de aarde IT.
Met automaten moet men er zich van verzekeren dat Im<Id (Im: regelstroom van de magnetische trigger of korte vertraging, Id: foutstroom fase-massa).
Id vermindert als de lengte l van de kabels stroomafwaarts van de automaat verhoogt. De voorwaarde Im<Id vertaalt zich dus als l<l max. De tabellen op **pag. 368** tot **373** en **384** tot **387** geven, voor elke sectie van de kabel, de maximumlengte l aan voor dewelke een automaat van een gegeven kaliber bescherming biedt aan personen.
In dat geval is de veiligheidsvoorwaarde t = f (Uc) voldoende, onafhankelijk van de limietspanning $U_L = 50$ want de onderbrekingstijd van een Acti 9 automaat of Compact,die ongeveer 10 tot 20 ms bedraagt, zal altijd voldoende kort zijn.
Het respecteren van de voorwaarde l<l max sluit niet de berekening uit van de spanningsval ΔU % tussen het begin van de installatie en de verificatie: ΔU % < 5 tot 8 % in voorkomend geval.
In het bijzonder met het schema met verbinding aan de aarde TN kunnen voor een automaat met curve B of Micrologic 2.2-G o 5.2, 5.3 en voor $S_{Sphase}/S_{PE} = 1$, de maximale kabellengtes niet altijd aanvaard worden: De spanningsval is te belangrijk.

Indien de voorwaarde l<l max niet wordt gerespecteerd, dan kan men:

■ **een automaat met B curve kiezen of met beveiliging type TM-G of Micrologic 2-G of 5.**
Inderdaad,een lage magnetische beveiliging laat toe de bescherming van personen te realiseren voor grotere lengtes (in dezelfde installatieomstandigheden).

■ **de sectie van de kabels verhogen**



De maximumlengte l van de kabel die de bescherming van personen waarborgt verhoogt met de sectie van de kabel (als de sectie vergroot, neemt de impedantie af en Id verhoogt tot Im<Id).
Men kan dus, als de kabellengte groot is of indien de installatie van een automaat met curve B of type G, of Compact NSX met Micrologic 2.2-G of 5 onvoldoende is (receptoren met piekstromen (1)), de sectie van de beschermleider verhogen, indien deze lager is dan deze van de fasen, of het geheel van de geleiders in alle gevallen.
Deze oplossing is de duurste en soms onmogelijk te realiseren.
(1) Als men receptoren met piekstromen heeft, moet men de sectie van de kabels verhogen. Een motor kan bij de opstart een spanningsval veroorzaken van 15 tot 30%; in dit geval is er risico dat de motor niet start.

● **gebruik een aardlekschakelaar**

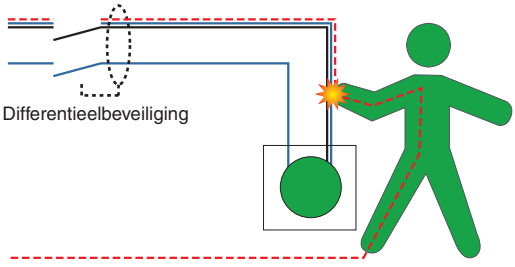


In alle gevallen waarbij de voorgaande methoden niet toelaten om de bescherming van personen te verzekeren, is de enige oplossing een differentieelbeveiliging in te zetten (RCD). De differentieelbeveiliging is inderdaad de enige manier om de foutstroom op te sporen en uit te schakelen, met hoge waarde in dit geval: Een apparaat met lage gevoeligheid (1 of 3 A) is voldoende.
Deze oplossing elimineert de noodzaak van een controle. Ze is bovenal aanbevolen bij:
■ eindkringen die altijd onderhevig zijn aan veranderingen
■ eindkringen die stopcontacten voeden aan dewelke soepele kabels zijn aangesloten waarvan men niet altijd de lengte en de sectie kent.

■ **de realisatie van bijkomende equipotentiaal** verbindingen tussen de diverse metalen elementen die gelijktijdig toegankelijk zijn. Dit laat toe de contactspanning Uc te verlagen en het contact ongevaarlijk te maken (verplichte controle door metingen). Maar het is een oplossing die dikwijls moeilijk te realiseren valt (bestaande installatie) en kostelijk is.
In het IT-stelsel creëert de 1ste fout een ongevaarlijke contactspanning. Het is echter raadzaam het opduiken van een eerste fout te signaleren en ze te verwijderen.
Om de algemene isolatie te controleren en de eenvoudige fout te signaleren, installeer een Vigilohm Systeem XM200 of gelijkwaardig. Het is verplicht een overspanningsbegrenzer Cardew C te installeren tussen de nulleider van de HS/LS transformator en de aarde (of fase en aarde indien de nulgeleider niet toegankelijk is).

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema TT

Alle differentieelbeveiligingen met hoge gevoeligheid (30 mA) van het gamma Acti 9 stemmen overeen met de normen IEC/EN 61008 en IEC /EN 610009.
De reactietijden gedefinieerd door deze normen garanderen de doeltreffendheid van deze differentieelbeveiligingen voor de bescherming van personen tegen rechtstreeks contact.



Reactietijd

De reactietijd van een differentieelbeveiliging is de tijd die verstrijkt tussen het verschijnen van een gevaarlijke lekstroom en de uitschakeling van de kring.

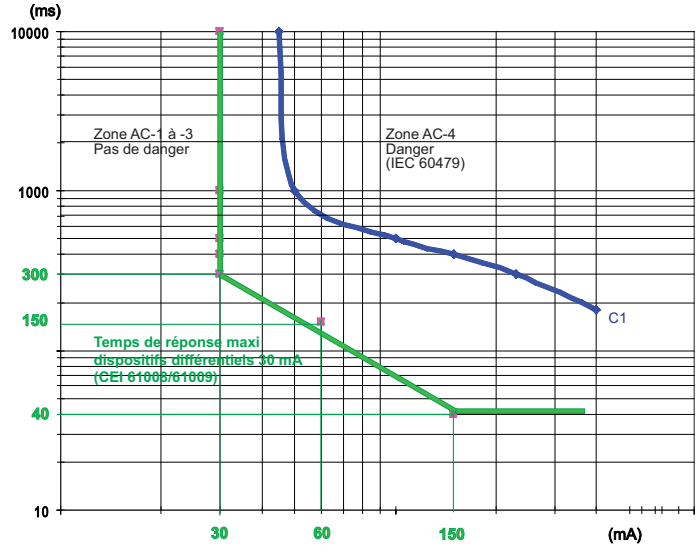
Voor een differentieelbeveiliging met gevoeligheid IΔn 30 mA:

Foutstroom (mA)		Maximale reactietijd (ms)
IΔn/2	15 mA	Geen uitschakeling
IΔn	30 mA	300 ms
2 x IΔn	60 mA	150 ms
5 x IΔn	150 mA	40 ms

Deze reactietijden stemmen overeen met de specificaties van de normen IEC/EN 61008 et IEC /EN 61009.
Ze garanderen de bescherming van personen tegen rechtstreeks contact, om de volgende redenen:

■ Wanneer een persoon rechtstreeks in contact komt met een geleider onder spanning, loopt de stroom rechtstreeks door het menselijk lichaam.

■ Deze stroom, met dezelfde intensiteit, wordt gedetecteerd door de differentieelbeveiliging.



■ In het technisch rapport IEC 60479 wordt de gevoeligheid van het menselijk lichaam voor elektrische stroom bestudeerd. De curve c1 bepaalt voor elke stroomwaarde de maximumduur van de stroom voor er gevaar op letsels voor de mens ontstaat.

■ De opeenstapeling van de 2 curven toont aan dat de bovenstaande reactietijden de veiligheid van de gebruikers garanderen.

Controle van de reactietijd

Als de gebruiker de reactietijd van zijn differentieelbeveiligingen wil controleren, moet hij te werk gaan volgens een welbepaalde werkwijze om:
■ een lekstroom met een gekalibreerde intensiteit te creëren
■ de exacte reactietijd te meten.

Werkwijze
De meetapparaten moeten overeenstemmen met de norm IEC/EN 61557-6.
Handelingen uit te voeren in de onderstaande volgorde met naleven van de veiligheidsvoorschriften:
■ de belastingen afkoppelen
■ het meetapparaat stroomafwaarts van de te testen differentieelbeveiliging plaatsen (bijvoorbeeld op een stopcontact)
■ de meting uitvoeren.

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema TT

Reactietijd van differentieelbeveiligingen iC60 Vigi en iID

De differentieelbeveiligingen met gemiddelde gevoeligheid (100…1000 mA) van het gamma Acti9 stemmen overeen met de normen IEC/EN 61008 en 61009:
- hun reactietijd garandeert de bescherming van personen tegen onrechtstreeks contact en brandgevaar
- voor selectieve (S) versies garandeert de “niet-uitschakeltijd” de selectiviteit met stroomafwaarts geïnstalleerde differentieelbeveiligingen.

Direct werkende differentieelbeveiligingen

		Gevoeligheid (I∆n)			
		100 mA	300 mA	500 mA	
Foutstroom (mA)	**I∆n/2**	50	150	250	Geen uitschakeling
					Max. reactietijd
	I∆n	100	300	500	300 ms
	2 x I∆n	200	600	1000	150 ms
	5 x I∆n	500	1500	2500	40 ms
	500 A				40 ms

Selectieve (S) en vertraagde (R) differentieelbeveiligingen

Differentieelbeveiliging		Gevoeligheid (I∆n)				Type			
		100 mA	300 mA	500 mA	1000 mA	Selectief (S)		Vertraagd (R)	
Foutstroom (mA)	**I∆n/2**	50	150	250	500	Geen uitschakeling		Geen uitschakeling	
						Niet-uitschakeltijd	Reactietijd	Niet-uitschakeltijd	Reactietijd
	I∆n	100	300	500	1000	130 ms	500 ms	300 ms	1000 ms
	2 x I∆n	200	600	1000	2000	60 ms	200 ms	150 ms	500 ms
	5 x I∆n	500	1500	2500	5000	50 ms	150 ms	150 ms	300 ms
	500 A					40 ms	150 ms	150 ms	300 ms

Definities

Reactietijd

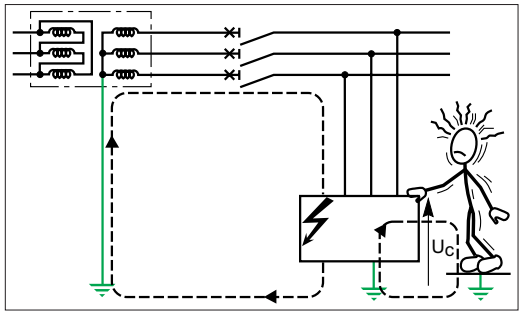
Tijd die verstrijkt tussen het verschijnen van een gevaarlijke lekstroom en het buiten spanning zetten van de kring.

Niet-uitschakeltijd

Voor selectieve en vertraagde apparaten is de niet-uitschakeltijd de tijd die verstrijkt tussen het verschijnen van een gevaarlijke lekstroom en de uitschakeling van het apparaat.
Als de lekstroom voor deze tijd verdwijnt, schakelt het apparaat niet uit.
Deze snelle verdwijning van de lekstroom kan te wijten zijn aan:
- de tijdelijke aard van de fout (bijv. stroom gegenereerd bij een overspanning door een schakeling)
- de onderbreking van de foutstroom door een andere en snellere differentieelbeveiliging stroomafwaarts.

Zo bieden selectieve en vertraagde apparaten de volgende voordelen voor de gebruiker:
- een betere ongevoeligheid voor ongewilde uitschakelingen
- totale selectiviteit tussen de differentieelbeveiligingen.

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema



Bescherming tegen onrechtstreeks contact

De reactietijden van de differentieelbeveiligingen garanderen de beveiliging van personen tegen onrechtstreeks contact en beantwoorden aan de vereisten van de installatienormen (IEC 60364 of gelijkwaardig)

Onrechtstreeks contact

Een persoon ondergaat een onrechtstreeks contact wanneer deze in contact komt met een massa die per ongeluk onder spanning staat omwille van een isolatiefout: de contactspanning Uc creëert een stroom die door het menselijk lichaam loopt.

Maximale onderbrekingstijd

De maximale onderbrekingstijd verreist door de installatienormen, in geval van een isolatiefout, is afhankelijk van:

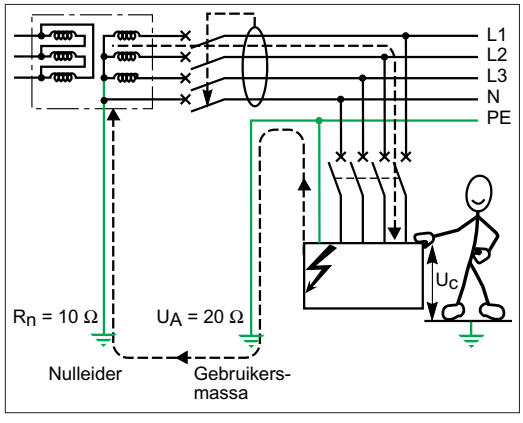
- de spanning van het net
- het aardingsschema.

Maximale onderbrekingstijd voor eindkringen (ms)

Aardings-schema	Spanning fase/nulleider van het net			
	50...120V	120...230V	230...400V	> 400 V
TN of IT	800	400	200	100
TT	300	200	70	40

***Opmerking**: Een onderbrekingstijd van minder dan 5 s is toegestaan voor distributiekringen, om de selectiviteit te garanderen met de beveiligingen geïnstalleerd op de eindkringen. Het is aan te raden deze tijd tot het absolute minimum te beperken.*

Deze tijden zijn gebaseerd op de veronderstelde maximale waarden van de contactspanning Uc en op de toegestane contacttijden in het technisch rapport IEC 60479.



Voorbeeld

Voor een driefasig net met spanning fase/nulleider Uo = 230 V in TT-schema:
- *is de weerstand van de aarding van de nulleider Rn 10 Ω*
- *is de weerstand van de aarding van de gebruiksmassa's RA 100 Ω.*

Bij een isolatiefout is de intensiteit van de lekstroom Id gelijk aan:
Uo/ (RA + Rn) of 230 V/110 Ω = 2,1 A.
De contactspanning Uc is dus Id x RA of 2,1 A x 100 Ω = 210 V.

■Gevoeligheid van de beveiliging

De differentieelbeveiliging moet inschakelen van zodra de intensiteit van de lekstroom overeenstemt met een gevaarlijke situatie, met andere woorden een contactspanning van 50 V (bij droge atmosfeer).
Dus IΔn = 50 V / RA, of 50 V/100 Ω = 500 mA.

■Maximale onderbrekingstijd

Voor een spanningsnet fase/nulleider 230 V met TT-systeem eist de norm IEC 60364 een maximale onderbrekingstijd van 200 ms.
Voor een lekstroom van 2,1 A:
□ zal een direct werkende differentieelbeveiliging met een gevoeligheid van 300 mA de kring in minder dan 40 ms buiten spanning zetten.
□ zal een direct werkende differentieelbeveiliging met een gevoeligheid van 500 mA de kring in minder dan 60 ms buiten spanning zetten.

***Opmerking**: voor elektrische installaties die goed ontworpen zijn en regelmatig onderhouden worden, mag de weerstand van de aarding van de massa's kleiner zijn dan 100 Ω.*

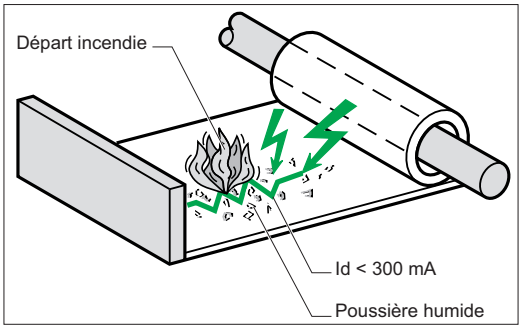
Gebruik van vertraagde differentieelbeveiligingen

In overeenstemming met de onderbrekingstijden vereist door de installatienormen (zie hierboven), kunnen selectieve en vertraagde differentieelbeveiligingen worden gebruikt in de volgende gevallen:

Kring	Netspanning (fase-nulleider)	Differentieelbeveiliging		
		Direct werkend I	Selectief S	Vertraagd R
Terminal	⩽ 230 V	■	■	(1)
	> 230 V	■		
Verdeelbord of algemeen		■	■	■

(1) Alleen bij TN-schema voor een spanning fase-nulleider < 230 V.

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema



Beveiliging tegen brandgevaar

Een groot aantal branden van elektrische aard zijn te wijten aan de creatie en het traject van elektrische vlambogen in constructiematerialen, met aanwezigheid van vocht, stof, vuil…
Deze vlambogen treden op en ontwikkelen zich omwille van slijtage of veroudering van de isolatie. Er bestaat brandgevaar wanneer deze lekstromen een paar seconden lang een paar honderden milliampère bereiken.
Voor foutstromen met deze intensiteit schakelen differentieelbeveiligingen met een gevoeligheid van 300 of 500 mA in minder dan een seconde uit, ongeacht of ze direct werkend, selectief of vertraagd zijn.

De reactietijden van differentieelbeveiligingen met een gevoeligheid van 300 mA garanderen de beveiliging tegen brand veroorzaakt door lekstromen.

De norm IEC 60364-4-42 (§ 422.3.10) maakt de installatie van een differentieelbeveiliging met een gevoeligheid van maximaal 500 mA verplicht:
- in lokalen met explosiegevaar (BE3)
- in lokalen met brandgevaar (BE2)
- in gebouwen voor landbouw of tuinbouw
- voor kringen die apparatuur voor beurzen, tentoonstellingen, spektakels, van stroom voorzien
- voor tijdelijke installaties voor activiteiten buitenshuis.

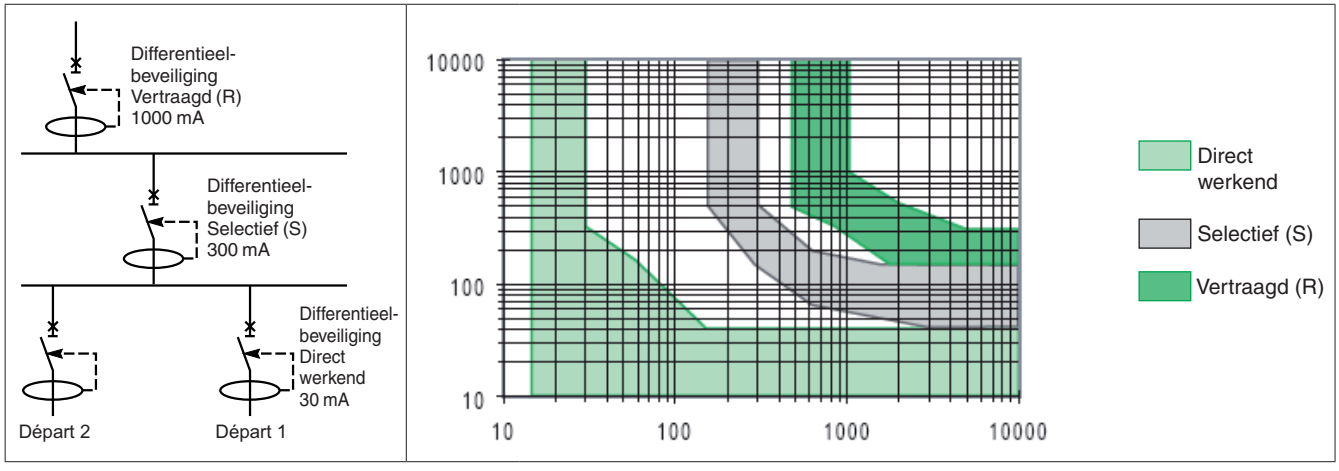
In bepaalde landen leggen de installatieregels en/of de regelgeving voor de veiligheid van lokalen een gevoeligheid van 300 mA op.

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Selectiviteit van differentieelbeveiligingen
De niet-uitschakeltijd voor differentieelbeveiligingen van het type (S) en (R) laat toe de selectiviteit te garanderen met stroomafwaarts geïnstalleerde differentieelbeveiligingen.

Combinatieregels
Om de selectiviteit tussen 2 differentieelbeveiligingen in cascade te garanderen, moet tegelijkertijd aan de volgende 2 voorwaarden worden voldaan:
- gevoeligheid van de beveiliging stroomopwaarts moet minstens 3 maal de gevoeligheid van de beveiliging stroomafwaarts bedragen,
- differentieelbeveiliging stroomopwaarts van het type:
  - Selectief (S) indien de differentieelbeveiliging stroomafwaarts direct werkend is,
  - Vertraagd (R) indien de differentieelbeveiliging stroomafwaarts selectief (S) is.

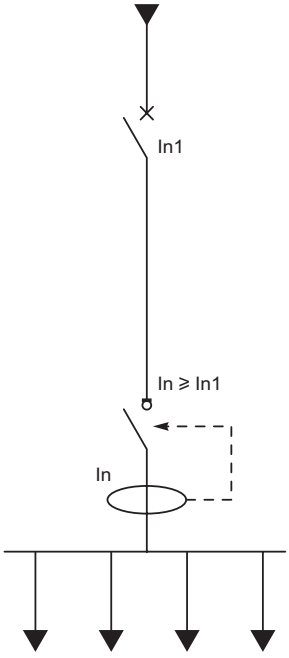
De onderstaande figuur toont hoe de naleving van deze regels zorgt voor selectiviteit op 3 niveaus: ongeacht de waarde van de foutstroom, wordt deze onderbroken door het apparaat dat onmiddellijk stroomopwaarts van de fout is geplaatst en alleen door dat apparaat.



Voorbeeld:
Voor een foutstroom van 1000 mA in het bovenstaande overzicht:
- als de fout stroomafwaarts van de differentieelbeveiliging van 30 mA optreedt, zal deze de stroom onderbreken in minder dan 40 ms, terwijl de beveiliging van het type S 80 ms en de beveiliging van het type R 200 ms zal “wachten”. Geen van deze twee zal dus uitschakelen
- als de fout stroomafwaarts van de differentieelbeveiliging van het type S optreedt, zal deze de stroom onderbreken in minder dan 175 ms, terwijl de beveiliging van het type R 200 ms zal “wachten” en dus niet zal uitschakelen.

Als deze combinatieregels in cascade worden nageleefd, hangt het niveau van bedrijfscontinuïteit voor de gebruiker af van de manier waarop de “horizontale selectiviteit” is uitgevoerd: de terminalingangen moeten opgesplitst worden in het aantal noodzakelijke kringen, elk beveiligd met een differentieelbeveiliging.

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema



Net als alle elementen van de elektrische installatie, moeten differentieelschakelaars beveiligd worden:
- tegen overbelastingen
- tegen kortsluiting.

De coördinatie tussen de differentieelschakelaar en zijn differentieelbeveiliging moet gegarandeerd en bewezen zijn door de constructeur.
Bovendien moet bij een TN-schema worden gegarandeerd dat de beveiligingen geschikt zijn om aardfoutstromen met een grote intensiteit te onderbreken.

Beveiliging tegen overbelastingen

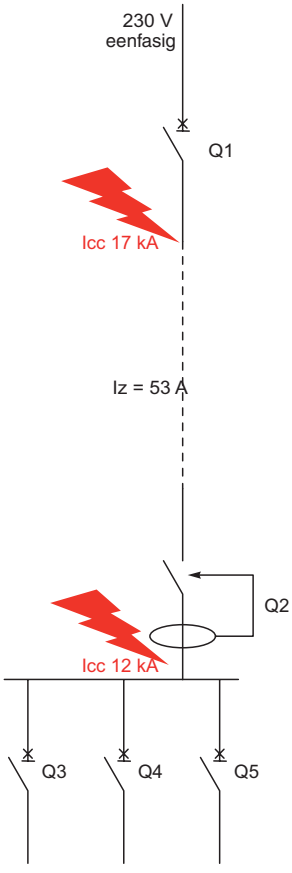
- Het kaliber van de differentieelschakelaar is de maximale stroom die deze kan dragen zonder beschadigd te worden.
- Deze wordt beveiligd tegen overbelastingen door de vermogenschakelaar stroomopwaarts op de voedingskabel (1).

Bijgevolg:

Het kaliber van de differentieelschakelaar moet minstens gelijk zijn aan het kaliber van de beveiliging (vermogenschakelaar of zekering) stroomopwaarts.

Voorbeeld: in een kring beveiligd door een vermogenschakelaar iC60 32 A moet een differentieelschakelaar iID met een kaliber van 40 A of 63 A worden geïnstalleerd. Het is niet mogelijk om een differentieelschakelaar met een kaliber van 25 A te installeren.

(1) In bepaalde landen beschouwen de installatienormen de beveiliging tegen overbelastingen als gegarandeerd door alle vermogenschakelaars stroomafwaarts als de som van hun kalibers kleiner of gelijk is aan het kaliber van de differentieelschakelaar.



Beveiliging tegen kortsluiting

- De differentieelschakelaar wordt beveiligd tegen kortsluiting door de vermogenschakelaar (of de zekering) stroomopwaarts op de voedingskabel.
- Om eventuele schade te voorkomen moet de vermogenschakelaar elke kortsluitstroom die door de differentieelschakelaar kan lopen (tot de max. kortsluitstroom Icc van de installatie) voldoende beperken.

De kortsluitvastheid van de differentieelschakelaar is opgenomen in de onderstaande tabellen, op basis van de vermogenschakelaar stroomopwaarts.

Deze moet hoger of gelijk zijn aan de ideële kortsluitstroom Icc in de installatie.

Voorbeeld

Keuze van beveiligingen Q1 en Q2 in het schema hiernaast:

Vermogenschakelaar Q1		
Nominale stroom	Kleiner dan of gelijk aan het behoud van de kabel Iz	50 A
Onderbrekingsvermogen	Groter dan of gelijk aan de kortsluitstroom Icc (17 kA)	iC60H of C120H (20 kA bij 230 V)
Differentieelschakelaar Q2		
Nominale stroom	Groter dan of gelijk aan deze van de vermogenschakelaar Q1	63 A
Kortsluitvastheid (Inc)	Groter dan of gelijk aan de kortsluitstroom Icc (12 kA)	Volgens de tabellen hiernaast: - met iC60H: 20 kA: geschikt - met C120H: 10 kA: niet geschikt

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Tweepolige differentieelschakelaars

Eénfasige kring 220 V tot 240 V

Differentieel-schakelaar iID	Vermogenschakelaar 1P													
Kaliber	iK60N	iC60N	iC60H	iC60L			C120N	C120H	NG125N		NG125L			
				< 25 A	32-40 A	50-63 A			63 A	80-100 A	< 25 A	32- 40 A	63 A	80 A
16	6 kA	10 kA	15 kA	25 kA			10 kA	15 kA	15 kA		25 kA			80 kA
25	6 kA	10 kA	15 kA	25 kA			10 kA	15 kA	15 kA		25 kA			
40	6 kA	10 kA	15 kA		20 kA		10 kA	15 kA	15 kA			20 kA		
63	6 kA	10 kA	15 kA			15 kA	10 kA	10 kA	10 kA				10 kA	
80							10 kA	10 kA		10 kA				10 kA
100							10 kA	10 kA		10 kA				

Differentieel-schakelaar iID	Vermogenschakelaar 1P+N, 2P																
Kaliber	iK60N	iC60N	iC60H	iC60L			IDPN	iDPNN	C120N	C120H	NG125N		NG125L				NSX100/160
				< 25 A	32-40 A	50-63 A					63 A	80-100 A	< 25 A	32- 40 A	63 A	80 A	
16	6 kA	20 kA	30 kA	50 kA			6 kA	10 kA	20 kA	30 kA	50 kA		50 kA				6 kA
25	6 kA	20 kA	30 kA	50 kA			6 kA	10 kA	20 kA	30 kA	50 kA		50 kA				6 kA
40	6 kA	20 kA	30 kA		36 kA		6 kA	10 kA	20 kA	30 kA	36 kA			36 kA			6 kA
63	6 kA	20 kA	30 kA			30 kA			20 kA	30 kA	20 kA				30 kA		6 kA
80									20 kA	20 kA		20 kA				20 kA	6 kA
100									20 kA	20 kA		20 kA					6 kA

Met gG-zekering

Differentieel-schakelaar iID	gG-zekering					
Kaliber	16 A	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A
16	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
25	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
40	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA
63	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA
80	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA
100	-	-	-	10 kA	10 kA	10 kA

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Vierpolige differentieelschakelaars
Driefasige kring 380 V tot 415 V

Differentieel-schakelaar iID	Vermogenschakelaar 3P, 4P																
Kaliber	iC60a	iC60N	iC60H	iC60L			IDPN	iDPNN	C120N	C120H	NG125N		NG125L				NSX100/160
				< 25 A	32-40 A	50-63 A					63 A	80-100 A	< 25 A	32- 40 A	63 A	80 A	
16	6 kA	10 kA	15 kA	25 kA					10 kA	15 kA	15 kA		25 kA				5 kA
25	6 kA	10 kA	15 kA	25 kA					10 kA	15 kA	15 kA		25 kA				5 kA
40	6 kA	10 kA	15 kA		20 kA				10 kA	15 kA	15 kA			20 kA			5 kA
63	6 kA	10 kA	15 kA			15 kA			10 kA	10 kA	10 kA				10 kA		5 kA
80									10 kA	10 kA		10 kA				10 kA	5 kA
100									10 kA	10 kA		10 kA					5 kA

Met gG-zekering

Differentieel-schakelaar iID	gG-zekering					
Kaliber	16 A	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A
16	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
25	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA	100 kA
40	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA	80 kA
63	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA	30 kA
80	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA	15 kA
100	-	-	-	10 kA	10 kA	10 kA

Bescherming van personen en goederen
Aardingsschema

Beveiliging tegen aardfoutstromen

Bij isolatiefout in het TN-schema kan de foutstroom fase-aarding enkele tientallen ampère bereiken (*).

■ De differentieelschakelaar onderbreekt deze stroom, als deze zijn eigen onderbrekingsvermogen I∆m niet overschrijdt.

■ Als de foutstroom deze waarde overschrijdt, moet deze worden onderbroken door de vermogenschakelaar stroomopwaarts.

Bijgevolg moet de magnetische drempel (drempel voor direct werkende uitschakeling) van de vermogenschakelaar steeds lager of gelijk zijn aan het onderbrekingsvermogen van de differentieelschakelaar (I∆m).

Onderbrekings- en inschakelvermogen (I∆m) van de differentieelschakelaars iID

Kaliber (A)	iID type AC, A, Asi	iID type B
16	1500	-
25	1500	500
40	1500	500
63	1500	800
80	1500	800
100	1500	-
125	1250	1250

De combinatie van een differentieelschakelaar iID en een vermogenschakelaar iC60 met het juiste kaliber voldoet natuurlijk aan deze voorwaarde.

Voorbeeld:

■ schakelaar iID, kaliber 63 A: I∆m = 1500 A

■ schakelaars iC60N met kaliber 63 A:

□ curve B: magnetische drempel 190 tot 320 A

□ curve C: magnetische drempel 320 tot 630 A

□ curve D: magnetische drempel 630 tot 870 A.

De voorwaarde is voldaan ongeacht de schakelaar iC60 (met een kaliber dat maximaal gelijk is aan 63 A).

Voor een beveiliging via zekering moet de gebruiker controleren dat de smelttijd van de zekering korter is dan de reactietijd van de differentieelschakelaar voor een foutstroom met een intensiteit hoger dan I∆m, of:

■ 40 ms voor een direct werkende differentieelschakelaar iID

■ 150 ms voor een differentieelschakelaar van het type S

■ 500 ms voor een differentieelschakelaar van het type R.

(1) In een TT-schema wordt de foutstroom beperkt door de impedanties van de aarding: deze is natuurlijk kleiner dan het onderbrekingsvermogen I∆m van de differentieelschakelaar.

Bescherming van personen en goederen

Controleren van de inschakelingsparameters

Eerste voorwaarde

De beschermingsgeleider moet in de onmiddellijke nabijheid zijn van de actieve geleiders van de kring (in het tegenovergestelde geval, kan de controle slechts gebeuren door metingen die uitgevoerd worden eens de installatie is voltooid).

Het AREI geeft een vereenvoudigde berekeningsmethode en de resultaten hiernaast zijn identiek.

Betekenis van de symbolen

L max maximale lengte in meter

V Eenvoudige spanning=230 V voor net van 230/400 V

U samengestelde spanning in volt (400 V voor net van 230/400 V)

Sph sectie van de fasen in mm²

S_1 Sph indien de betreffende kringe geen nulgeleider omvat (IT)

S_1 S neutraal indien de kring een nulleider omvat (IT)

S_{PE} sectie van de beschermgeleider in mm²

ρ_0 weerstand bij een temperatuur van 20°C $= 18{,}51\ 10^{-3}\Omega \times mm^2/m$ voor koper

ρ_1 weerstand aan te nemen voor de foutstromen in de schema's TN en IT (UTE C 15-500 norm)
$\rho_1 = 1{,}25\rho_0 = 23\ 10^{-3}\Omega \times mm^2/m$ voor koper

m $\dfrac{Sph\ (ou\ S_1)}{S_{PE}}$

I magn werkingsstroom (A) voor het magnetisch triggeren van de automaat

De vereenvoudigde berekeningsmethode hierboven uiteengezet geeft zeer restrictieve resultaten die sterk afwijken van de werkelijkheid (in het bijzonder de waarden van de aanraakspanning die verkregen worden zouden praktisch elke mogelijkheid verbieden om een tijdsdiscriminatie te realiseren). Men moet dan meer nauwkeurige berekeningen maken door de methode van de symmetrische componenten te gebruiken en in het bijzonder rekening te houden met interne impedantie van de transformatoren.
Deze berekeningen tonen aan:
- dat de aanraakspanning relatief zwak is in geval van een fout kortbij de bron
- dat het dus mogelijk is een selectiviteit te realiseren (men kan de automaten aan de kop gemakkelijk vertragen tot 300 of 500ms en meer)
- dat de maximale kabellengten belangrijk zijn en zeer zelden bereikt worden in dit stadium van de distributie.

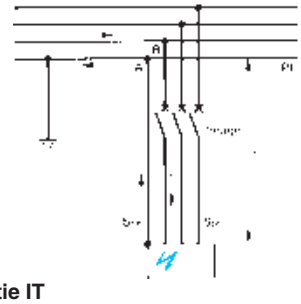
Geval van een kring verwijderd van de bron (secundaire vertrekken en terminals)

Schema nulleider aan de aarde TN

Het gaat om de toepassing van de wet van Ohm bij het enig betrokken vertrek door de volgende veronderstellingen te maken:
- de spanning tussen de defecte fase en de PE (of PEN) aan de oorsprong van de kring wordt gelijk genomen aan 80% van de eenvoudige nominale spanning
- men verwaarloost de reactanties van de geleiders voor hun weerstand **(1)**.

De berekening leidt tot controle om na te gaan of de lengte van de kring kleiner is dan de waarde die door volgende relatie wordt gegeven:

$$L\ max = \frac{0{,}8 \times V \times Sph}{\rho_1\ (1+m)\ I\ magn}$$



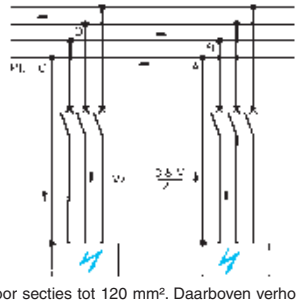
Schema voor nulleider met impedantie IT

Het principe is hetzelfde als het schema TN: We nemen aan dat som van de spanningen tussen de beschermgeleider aan de oorsprong van elke defecte kring gelijk is aan 80% van de nominale spanning. In feite, geconfronteerd met de onmogelijkheid om een controle uit te voeren voor elke configuratie van dubbele fout, gaat men er in de berekeningen van uit dat de verdeling identiek is tussen elk van de 2 defecte kringen (ongunstige veronderstelling).
Door, zoals in het schema TN, de reactanties te verwaarlozen voor hun weerstanden (1), leidt de berekening tot de controle dat de lengte van elke kring kleiner is dan een maximumwaarde die door volgende relatie wordt gegeven:
- de nulleider is niet verdeeld

$$L\ max = \frac{0{,}8\ U\ Sph}{2\rho_1\ (1+m)\ I\ magn}$$

- de nulleider is verdeeld **(2)**

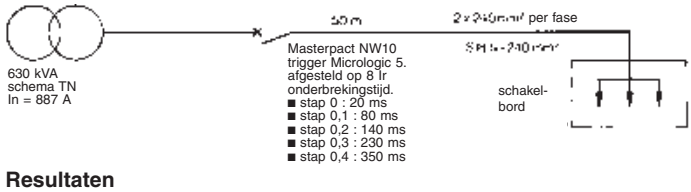
$$L\ max = \frac{0{,}8\ V\ S_1}{2\rho_1\ (1+m)\ I\ magn}$$



(1) Deze benadering wordt aanvaardbaar geacht voor secties tot 120 mm². Daarboven verhoogt men de weerstand op de volgende manier (AREI):
S=150 mm² R+15%, S=185 mm² R+20%, S=240 mm² R+25%, S=300 mm² R+30%
(waarde die niet opgenomen is in de norm).
(2) Het AREI beveelt aan om de nulleider niet te verdelen in schema IT. Een reden voor dit advies is het feit dat de maximale lengtes relatief klein zijn.

Geval van een kring dicht bij de bron

Voorbeeld



Resultaten
- Foutstroom:

ongeveer 11,6 kA
De regeling tot 8000 A van de magnetische voldoet dus.
- Aanraakspanning:

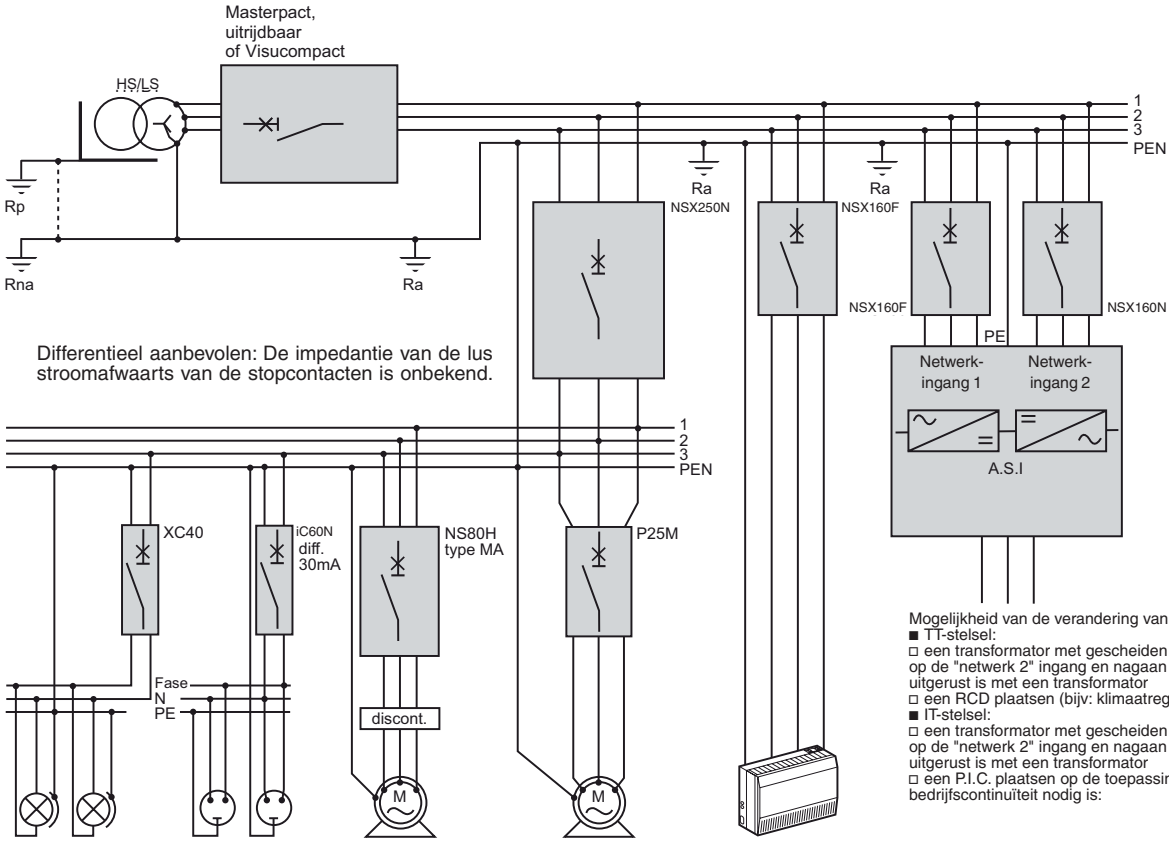
ongeveer 75 V.
De maximum toegelaten onderbrekingstijd door de veiligheidscurve bedraagt 600 ms, wat toelaat om zonder probleem al de selectiviteitstappen van de Masterpact te gebruiken.

(1) Opgelet: De bovenstaande reductiefactoren vermenigvuldigen zich niet exact.

Bescherming van personen en goederen

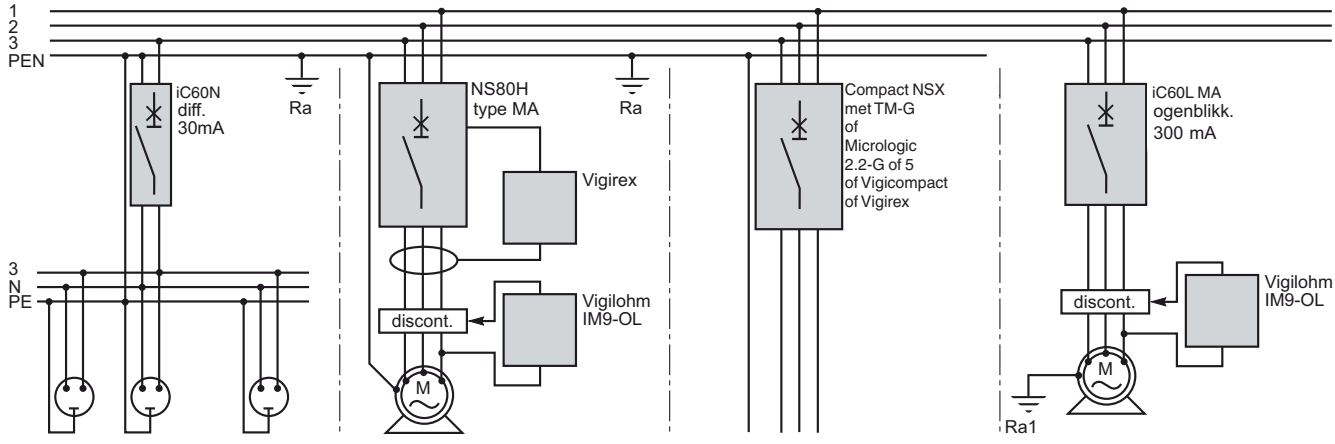
Aardingsschema TN
Verplicht minimaal typeschema

Uitschakeling bij enkele fout



Mogelijkheid van de verandering van het nulleiderstelsel:
- ■ TT-stelsel:
  - □ een transformator met gescheiden wikkelingen installeren op de "netwerk 2" ingang en nagaan of de wisselrichter uitgerust is met een transformator
  - □ een RCD plaatsen (bijv: klimaatregeling)
- ■ IT-stelsel:
  - □ een transformator met gescheiden wikkelingen installeren op de "netwerk 2" ingang en nagaan of de wisselrichter uitgerust is met een transformator
  - □ een P.I.C. plaatsen op de toepassing waarvoor een bedrijfscontinuïteit nodig is:

Noodzakelijke bijzondere maatregelen



a) aardlekschakelaar met hoge gevoeligheid i 30 mA verplicht voor:
- ■ de kringen voor contactdozen van nominaal ⩽ 32 A
- ■ de stroomkringen om de badkamers en de zwembaden te voeden
- ■ de voeding van bepaalde installaties zoals werven, enz., met een risico van onderbreking van de PE
- ■ enz.

b) lokalen met een brandrisico
Een Vigirex relais of een Vigicompact NSX vermogenschakelaar of een Acti 9 vermogenschakelaar met Vigi blok (drempel ingesteld op 300 mA) verhindert het aanhouden van een foutstroom van meer dan 300 mA.

c) grote kabellengte
In dat geval is de foutstroom beperkt.
Naargelang het geval, zorgt een Compact NSX met TM-G beveiliging of 2.2-G of 5 of Acti 9 curve B; of een Vigicompact of Vigirex relais, drempel IΔn < I fout, voor de uitschakeling.

d) massa verwijderd niet met elkaar verbonden
De foutspanning kan gevaarlijk zijn. Een Vigirex relais of een Vigicompact NSX vermogenschakelaar of een Acti 9 differentieelschakelaar, drempel I ⩽ UL RA1, beschermt tegen onrechtstreekse contacten.

Opmerking: de IM9-OL bewaakt de isolatie van de motor en grendelt de inschakeling van de contactgever in geval van fout.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengtes van de railkokers

Maximale lengtes (in meter) van de leidingen in IT-schema beschermd tegen onrechtstreekse contacten door de vermogensschakelaars.

Correctiefactoren toe te passen op de lengtes gegeven in tabellen

	$m = \frac{\text{Fase}}{S_{PE}}$	1	2	3	4
netten 400 V **(1)**	koperkabel	1	0,67	0,50	0,40
tussen fasen	aluminiumkabel	0,62	0,42	0,31	0,25

(1) Op netten met 230 V tussen fasen moet bovendien de factor 0,57 worden toegepast.
Voor eenfasige netten met 230 V (tussen nulleider en fase) mag deze extra factor niet worden toegepast.

P25M

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V, in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)												
mm²	**0,16**	**0,24**	**0,4**	**0,6**	**1**	**1,6**	**2,4**	**4**	**6**	**10**	**16**	**20**	**25**
1,5				694	416	260	173	104	69	41	26	20	16
2,5					694	434	289	173	115	69	43	34	27
4						694	462	277	185	111	69	55	44
6							694	414	277	167	104	83	66

iC60N/L, C120N/H

Curve B
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V, in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)									
mm²	**10**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**
1,5	120	75	60	48	38	30	24	19	15	12
2,5	200	125	100	80	63	50	40	32	25	20
4	320	200	160	128	100	80	64	51	40	32
6	480	300	240	192	150	120	96	76	60	48
10	800	500	400	320	250	200	160	127	100	80
16		800	640	512	400	320	256	203	160	128
25				800	625	500	400	317	250	200
35					875	700	560	444	350	280
47,5							760	603	475	380

iC60N/H/L, C120N/H, NG125N/L

Curve C
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V, in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)															
mm²	**1**	**2**	**3**	**4**	**6**	**10**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**
1,5	600	300	200	150	100	60	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5
2,5		500	333	250	167	100	63	50	40	31	25	20	16	13	10	8
4			533	400	267	160	100	80	64	50	40	32	25	20	16	13
6				600	400	240	150	120	96	75	60	48	38	30	24	19
10					667	400	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32
16						640	400	320	256	200	160	128	102	80	64	51
25							625	500	400	313	250	200	159	125	100	80
35							875	700	560	438	350	280	222	175	140	112
47,5									760	594	475	380	301	237	190	152

iC60N, C120N/H, NG125N/L

Curve D en iC60L Curve K
Driefasig net van 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V, in TN schema.

Sfases	kaliber (A)															
mm²	**1**	**2**	**3**	**4**	**6**	**10**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**	**125**
1,5	429	214	143	107	71	43	27	21	17	13	11	9	7	5	4	3
2,5	714	357	238	179	119	71	45	36	29	22	18	14	11	9	7	6
4		571	381	286	190	114	71	57	46	36	29	23	18	14	11	9
6		857	571	429	286	171	107	86	69	54	43	34	27	21	17	14
10			952	714	476	286	179	143	114	89	71	57	45	36	29	23
16					762	457	286	229	183	143	114	91	73	57	46	37
25						714	446	357	286	223	179	143	113	89	71	57
35							625	500	400	313	250	200	159	125	100	80
47,5							843	674	539	421	337	270	214	169	135	108

iC60LMA, NG125LMA

Courbe MA
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V, in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)										
mm²	**1,6**	**2,5**	**4**	**6,3**	**10**	**12,5**	**16**	**25**	**40**	**63**	**80**
1,5	261	167	103	66	41	33	26	16	10	6	5
2,5	435	278	172	110	69	55	43	27	17	10	8
4	696	444	276	176	111	89	69	44	27	16	14
6		667	414	264	167	133	104	66	41	24	20
10			690	440	278	222	174	111	69	40	34
16				703	444	356	278	178	111	65	55
25						556	435	278	174	102	86
35						778	609	389	243	143	122
47,5							826	528	330	194	165

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, d.w.z. voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengte van de railkokers

Correctiefactoren toe te passen op de netten met 400 V tussen fasen (1))

M = Sph/Spe	1	2	3	4
Koperkabel	0,67	0,50	0,40	
Aluminiumkabel	0,62	0,42	0,31	0,25

(1) : Op netten met 230 V tussen fasen moet een extra factor van 0,57 worden toegepast.
Op eenfasige netten met 230 V (tussen nulleider en fase) mag deze extra factor niet worden toegepast.

NS80H-MA

Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)											
(mm²)	In (A)	2,5		6,3		12,5		25		50		80	
	Im (A)	15	35	35	88	75	175	150	350	300	700	480	1120
1,5		333	143	143	57	67	29	33	14	17	7	10	4
2,5		556	238	238	94	111	48	56	24	28	12	17	7
4			381	381	151	178	76	89	38	44	19	28	12
6			571	571	226	267	114	133	57	67	29	42	18
10				952	377	444	190	222	95	111	48	69	30
16						711	300	356	152	178	76	111	48
25								556	238	278	119	174	74
35								778	333	389	167	243	104
47,5										528	226	330	141

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-G
Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)				
(mm²)	In (A)	16	25	40	63
	Im (A)	63	80	80	125
1,5		79	63	63	40
2,5		132	104	104	67
4		211	167	167	107
6		316	250	250	160
10		526	417	417	267
16		842	667	667	427
25			1042	1042	667
35					933
47,5					1267

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type MA
Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)												
(mm²)	In (A)	2,5		6,3		12,5		25		50		100	
	Im (A)	15	35	35	88	75	175	150	350	300	700	900	1400
1,5		333	143	143	57	67	29	33	14	17	7	6	4
2,5		556	238	238	95	111	48	56	24	28	12	9	6
4		889	381	381	152	178	76	89	38	44	19	15	10
6				571	227	267	114	133	57	67	29	22	14
10				952	377	444	190	222	95	111	48	37	24
16						711	305	356	152	178	76	59	38
25								556	238	278	119	93	60
35										389	167	130	85
47,5										528	226	176	113
70										778	333	259	167
95												352	226
120												444	286

NSX160F/N/H/S/L tot NSX630F/N/H/S/L

Beveiliging type MA - 1.3-M
Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases	kaliber (A)								
(mm²)	In (A)	150		220		320		500	
	Im (A)	1350	2100	1980	3080	1600	4160	2500	6500
1,5		4	2	3	2	3	1	2	1
2,5		6	4	4	3	5	2	3	1
4		10	6	7	4	8	3	5	2
6		15	10	10	6	13	5	8	3
10		25	16	17	11	21	8	13	5
16		40	25	27	17	33	13	21	8
25		62	40	42	27	52	20	33	13
35		86	56	59	38	73	28	47	18
47,5		117	75	80	51	99	38	63	24
70		173	111	118	76	146	56	93	36
95				160	103	198	76	127	49
120						250	96	160	62
150								174	67
185								206	79

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengte van de railkokers

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-D
Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases (mm²)	kaliber (A)							
	In (A)	**16**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**
	Im (A)	**190**	**300**	**400**	**500**	**500**	**500**	**640**	**800**
1,5		26	17	13	10	10	10	8	6
2,5		44	28	21	17	17	17	13	10
4		70	44	33	27	27	27	21	17
6		105	67	50	40	40	40	31	25
10		175	111	83	67	67	67	52	42
16		281	178	133	107	107	82	83	67
25			278	208	167	167	167	130	104
35			389	292	233	233	233	182	146
47,5					317	317	317	247	198
70							467	365	292
95								495	396

NSX160F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-D
Driefasig net met 400 V, koperen kabel,
Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.

Sfases (mm²)	kaliber (A)						
	In (A)	**125**	**160**	**200**		**250**	
	Im (A)	**1250**	**1250**	**1000**	**2000**	**1250**	**2500**
1,5		4	4	5	3	4	2
2,5		7	7	8	4	7	3
4		11	11	13	7	11	5
6		16	16	20	10	16	8
10		27	27	33	17	27	13
16		43	43	53	27	43	21
25		67	67	83	42	67	33
35		93	93	117	58	93	47
47,5		127	127	158	79	127	63
70		187	187	233	117	187	93
95		253	253	317	158	253	127
120		320	320	400	200	320	160
150		348	348	435	217	348	174
185				514	257	411	205
240						512	256
300						615	307

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengte van de railkokers

NSX100F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 40A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand Io stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)
Voorbeeld:
Voor een vermogensschakelaar afgesteld op Io = 32 A
Isd min. = 1,5 Ir (Micrologic 2, 5 en 6)
= 48 A + 10% =53 A
Isd max. = 10 x Ir (Micrologic 2 en 5) +10 % = 352 A
Isd max. = 15 x Ir (Micrologic 6) + 10 % = 528 A.

Io (A)	18			20			25			32			40		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	27	180		30	220		38	250		48	320		60	400	
Micrologic 6	27		270	30		300	38		375	48		480	60		600
Sfases (mm²)															
1,5	202	30	20	182	27	18	145	22	15	114	17	11	91	14	9
2,5	337	51	34	303	45	30	242	36	24	189	28	19	152	23	15
4	539	81	54	485	73	48	388	58	39	303	45	30	242	36	24
6	808	121	81	727	109	73	582	87	58	455	68	45	364	55	36
10	1347	202	135	1212	182	121	970	145	97	758	114	76	606	91	61
16		323	215		291	194	1552	233	155	1212	182	121	970	145	97
25		505	337		455	303		364	242		284	189	1515	227	152
35		707	471		636	424		509	339		398	265		318	212
47,5		960	640		864	576		691	461		540	360		432	288
70		1414	943		1273	848		1018	679		795	530		636	424
95			1279			1152		1382	921		1080	720		864	576
120									1164		1364	909		1091	727
150									1265			988		1186	791
185												1168			934
240															1164
300															1399

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 100A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	40			50			63			30			100		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	60	400		75	500		95	630		120	800		150	1500	
Micrologic 6	60		600	75		750	95		945	120		1200	150		1500
Sfases (mm²)															
1,5	91	14	9	73	11	7	58	9	6	45	7	5	36	5	4
2,5	152	23	15	121	18	12	96	14	10	76	11	8	61	9	6
4	242	36	24	194	29	19	154	23	15	121	18	12	97	15	10
6	364	55	36	291	44	29	231	35	23	182	27	18	145	22	15
10	606	91	61	485	73	48	385	58	38	303	45	30	242	36	24
16	970	145	97	776	116	78	616	92	62	485	73	48	388	58	39
25	1515	227	152	1212	182	121	962	144	96	758	114	76	606	91	61
35		318	212		255	170	1347	202	135	1061	159	106	848	127	85
47,5		432	288		345	230		274	183	1439	216	144	1152	173	115
70		636	424		509	339		404	269		318	212		255	170
95		864	576		691	461		548	366		432	288		345	230
120		1091	727		873	582		693	462		545	364		436	291
150		1186	791		949	632		753	502		593	395		474	316
185			934		1121	747		890	593		701	467		561	374
240			1164			931		1108	739		873	582		698	465
300			1399			1119		1332	888		1049	699		839	559

NSX160F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 160A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	63			80			100			125			160		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	104	693		120	800		150	1000		188	1250		240	1600	
Micrologic 6	104		1040	120		1200	150		1500	188		1875	240		2400
Sfases (mm²)															
1,5	58	9	6	45	7	5	36	5	4	29	4	3	23	3	2
2,5	96	14	10	76	11	8	61	9	6	48	7	5	38	6	4
4	154	23	15	121	18	12	97	15	10	78	12	8	61	9	6
6	231	35	23	182	27	18	145	22	15	116	17	12	91	14	9
10	385	58	38	303	45	30	242	36	24	194	29	19	152	23	15
16	616	92	62	485	73	48	388	58	39	310	47	31	242	36	24
25	962	144	96	758	114	76	606	91	61	485	73	48	379	57	38
35	1347	202	135	1061	159	106	848	127	85	679	102	68	530	80	53
47,5		274	183	1439	216	144	1152	173	115	921	138	92	720	108	72
70		404	269		318	212		255	170	1358	204	136	1061	159	106
95		548	366		432	288		345	230		276	184	1439	216	144
120		693	462		545	364		436	291		349	233		273	182
150		753	502		593	395		474	316		379	253		296	198
185		890	593		701	467		561	374		448	299		350	234
240		1108	739		873	582		698	465		559	372		436	291
300		1332	888		1049	699		839	559		671	448		524	350

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de korte vertraging wordt gegarandeerd voor Isd ± 10%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Isd + 10%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengte van de railkokers

NSX250F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 250A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel,Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)
Voorbeeld:
Voor een vermogensschakelaar afgesteld op Io = 200 A
Isd min. = 1,5 Ir (Micrologic 2, 5 en 6)
= 300 A + 10% = 330 A
Isd max. = 10 x Ir (Micrologic 6.0) +10 % = 2200 A
Isd max. = 15 x Ir (Micrologic 6) + 10 % = 2640 A.

Io (A)	100			125			160			200			250		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	150	1000		188	1250		240	1600		300	2000		375	2500	
Micrologic 6	150		1500	188		1500	240		1920	300		2400	375		3000
Sfases (mm²)															
1,5	36	5	5	29	4	4	23	3	3	18	3	2	15	2	2
2,5	61	9	8	48	7	6	38	6	5	30	5	4	24	4	3
4	97	15	12	78	12	10	61	9	8	48	7	6	39	6	5
6	145	22	18	116	17	15	91	14	11	73	11	9	58	9	7
10	242	36	30	194	29	24	152	23	19	121	18	15	97	15	12
16	388	58	48	310	47	39	242	36	30	194	29	24	155	23	19
25	606	91	76	485	73	61	379	57	47	303	45	38	242	36	30
35	848	127	106	679	102	85	530	80	66	424	64	53	339	51	42
47,5	1152	173	144	921	138	115	720	108	90	576	86	72	461	69	58
70		255	212	1358	204	170	1061	159	133	848	127	106	679	102	85
95		345	288		276	230	1439	216	180	1152	173	144	921	138	115
120		436	364		349	291		273	227	1455	218	182	1164	175	145
150		474	395		379	316		296	247		237	198	1265	190	158
185		561	467		448	374		350	292		280	234		224	187
240		698	582		559	465		436	364		349	291		279	233
300		839	699		671	559		524	437		420	350		336	280

NSX400F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 400A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 12 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	160			200			250			320			400		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 12Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 12Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max 12Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 12Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 12Ir
Micrologic 2/5	240	1600		300	2000		375	2500		480	3200		600	4000	
Micrologic 6	240		1920	300		2400	375		3300	480		3840	600		4800
Sfases (mm²)															
35	530	80	66	424	64	53	339	51	42	265	40	33	212	32	27
47,5	720	108	90	576	86	72	461	69	58	360	54	45	288	43	36
70	1061	159	133	848	127	106	679	102	85	530	80	66	424	64	53
95	1439	216	180	1152	173	144	921	138	115	720	108	90	576	86	72
120		273	227	1455	218	182	1164	175	145	909	136	114	727	109	91
150		296	247		237	198	1265	190	158	988	148	124	791	119	99
185		350	292		280	234		224	187	1168	175	146	934	140	117
240		436	364		349	291		279	233	1455	218	182	1164	175	145
300		524	437		420	350		336	280		262	219	1399	210	175

NSX630F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 630A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 11 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	250			320			400			500			630		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 11Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 11Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max 11Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 11Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 11Ir
Micrologic 2/5	240	1600		300	2000		375	2500		480	3200		600	4000	
Micrologic 6	240		1920	300		2400	375		3300	480		3840	600		4800
Sfases (mm²)															
35	339	51	46	265	40	36	212	32	29	170	25	23	135	20	18
47,5	461	69	63	360	54	49	288	43	39	230	35	31	183	27	25
70	679	102	93	530	80	72	424	64	58	339	51	46	269	40	37
95	921	138	126	720	108	98	576	86	79	461	69	63	366	55	50
120	1164	175	159	909	136	124	727	109	99	582	87	79	462	69	63
150	1265	190	172	988	148	135	791	119	108	632	95	86	502	75	68
185		224	204	1168	175	159	934	140	127	747	112	102	593	89	81
240		279	254	1455	218	198	1164	175	159	931	140	127	739	111	101
300		336	305		262	238	1399	210	191	1119	168	153	888	133	121

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de korte vertraging wordt gegarandeerd voor Isd ± 10%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Isd + 10%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema TN

Maximale lengte van de railkokers

NS800N/H/L

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE},
U_L = 50 V in TN-schema.
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (320 A)		**Ir = 0,5 (400 A)**		**Ir = 0,63 (500 A)**		**Ir = 0,8 (640 A)**		**Ir = 1 (800 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 480	max. (10 Ir) 3200	min. (1,5 Ir) 600	max. (10 Ir) 4000	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 960	max. (10 Ir) 6400	min. (1,5 Ir) 1 200	max. (10 Ir) 8000
Sfases (mm²)										
25	181	27	145	22	116	17	91	14	72	11
35	254	38	203	30	162	24	127	19	101	15
50	344	52	275	41	220	33	172	26	138	21
70	507	76	406	61	325	48	254	38	203	30
95	688	103	549	83	441	65	344	52	275	41
120	870	130	694	104	557	82	435	65	348	52
150	945	141	754	113	605	91	472	71	378	56
185	1117	167	891	134	715	107	558	84	446	67
240	1391	208	1110	167	890	133	695	104	556	83
300	1672	251	1334	200	1070	160	836	125	669	100

NS1000N/H/L

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE},
U_L = 50 V in TN-schema.
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (400 A)		**Ir = 0,5 (500 A)**		**Ir = 0,63 (630 A)**		**Ir = 0,8 (800 A)**		**Ir = 1 (1000 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 600	max. (10 Ir) 4000	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 945	max. (10 Ir) 6300	min. (1,5 Ir) 1200	max. (10 Ir) 8000	min. (1,5 Ir) 1500	max. (10 Ir) 10000
Sfases (mm²)										
25	145	22	116	17	92	14	72	11	58	9
35	203	30	162	24	129	19	101	15	81	12
50	275	41	220	33	175	26	138	21	110	16
70	406	61	325	48	258	39	203	30	162	24
95	551	83	441	65	350	52	275	41	220	33
120	696	104	557	82	442	66	348	52	278	42
150	756	113	605	92	480	72	378	56	302	45
185	893	134	715	107	567	85	446	67	357	53
240	1113	167	890	133	706	106	556	83	445	66
300	1334	200	1070	160	849	127	669	100	535	80

NS1250N/H

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE},
U_L = 50 V in TN-schema.
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (500 A)		**Ir = 0,5 (625 A)**		**Ir = 0,63 (788 A)**		**Ir = 0,8 (1000 A)**		**Ir = 1 (1250 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 937	max. (10 Ir) 6250	min. (1,5 Ir) 1181	max. (10 Ir) 7875	min. (1,5 Ir) 1500	max. (10 Ir) 10000	min. (1,5 Ir) 1875	max. (10 Ir) 12500
Sfases (mm²)										
35	162	24	130	19	103	15	81	12	65	10
50	220	33	176	26	140	21	110	16	88	13
70	325	48	260	39	206	31	162	24	130	19
95	441	65	353	53	280	42	220	33	176	26
120	567	82	445	67	353	53	278	42	223	33
150	605	91	484	72	384	57	302	45	242	36
185	715	107	572	86	454	68	357	53	286	43
240	890	133	712	107	565	85	445	66	356	53
300	1070	160	856	128	679	102	535	80	428	64

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 15%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, d.w.z. voor Im + 15%.

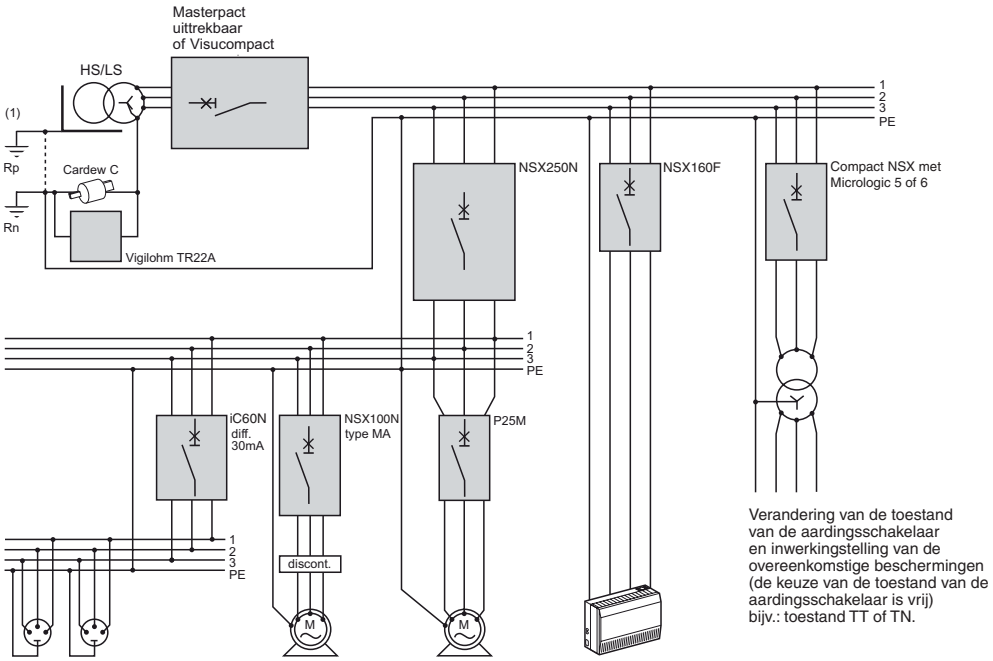
Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Verplicht minimaal schematype

Signalisatie bij eerste fout
(bedrijfscontinuïteit blijft)

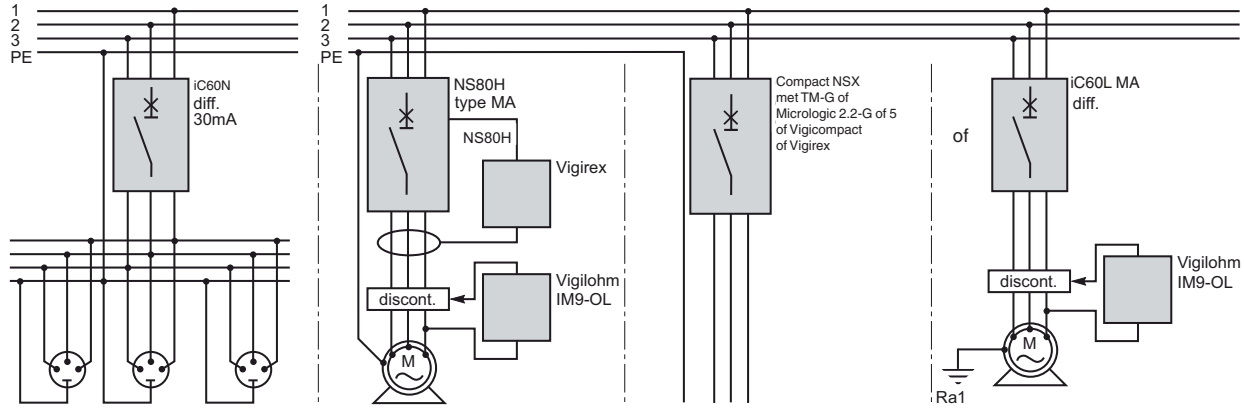
Uitschakeling bij dubbele fout



Nodige bijzondere maatregelen

Permanente

Om de uitschakeling bij dubbele fout te voorzien in functie van het installatietype



a) aardlekschakelaar met hoge gevoeligheid ⩽ 30 mA verplicht voor:
- de circuits voor contactdozen voor ⩽ 32 A
- de circuits om de badkamers en de zwembaden te voeden
- de voeding van bepaalde installaties zoals werven, enz., met een risico van onderbreking van de PE
- enz.

b) lokalen met een brandrisico
Een Vigirex relais of een Vigicompact NSX vermogenschakelaar of een Acti 9 vermogenschakelaar met Vigi blok (drempel ingesteld op 300 mA) verhindert het aanhouden van een foutstroom van meer dan 300 mA.

c) grote kabellengte
In dit geval wordt de foutstroom beperkt. Naargelang van het geval, zorgt een Compact NSX met TM-G beveiliging of een Micrologic 2.2-G of 5 of Acti 9 curve B; of een Vigicompact NSX of Vigirex relais, drempel $I\Delta n < I$ fout, voor de uitschakeling.

d) niet gekoppelde aarding op afstand
De foutspanning kan gevaarlijk zijn. Een Vigirex relais of een Vigicompact NSX vermogenschakelaar of een Acti 9 differentieelschakelaar, drempel $I\Delta n \leqslant U_2/R_{A1}$, beschermt tegen onrechtstreekse contacten.

Opmerking: de IM9-OL bewaakt de isolatie van de motor en grendelt de inschakeling van de contactgever in geval van fout.

Bescherming van personen en goederen

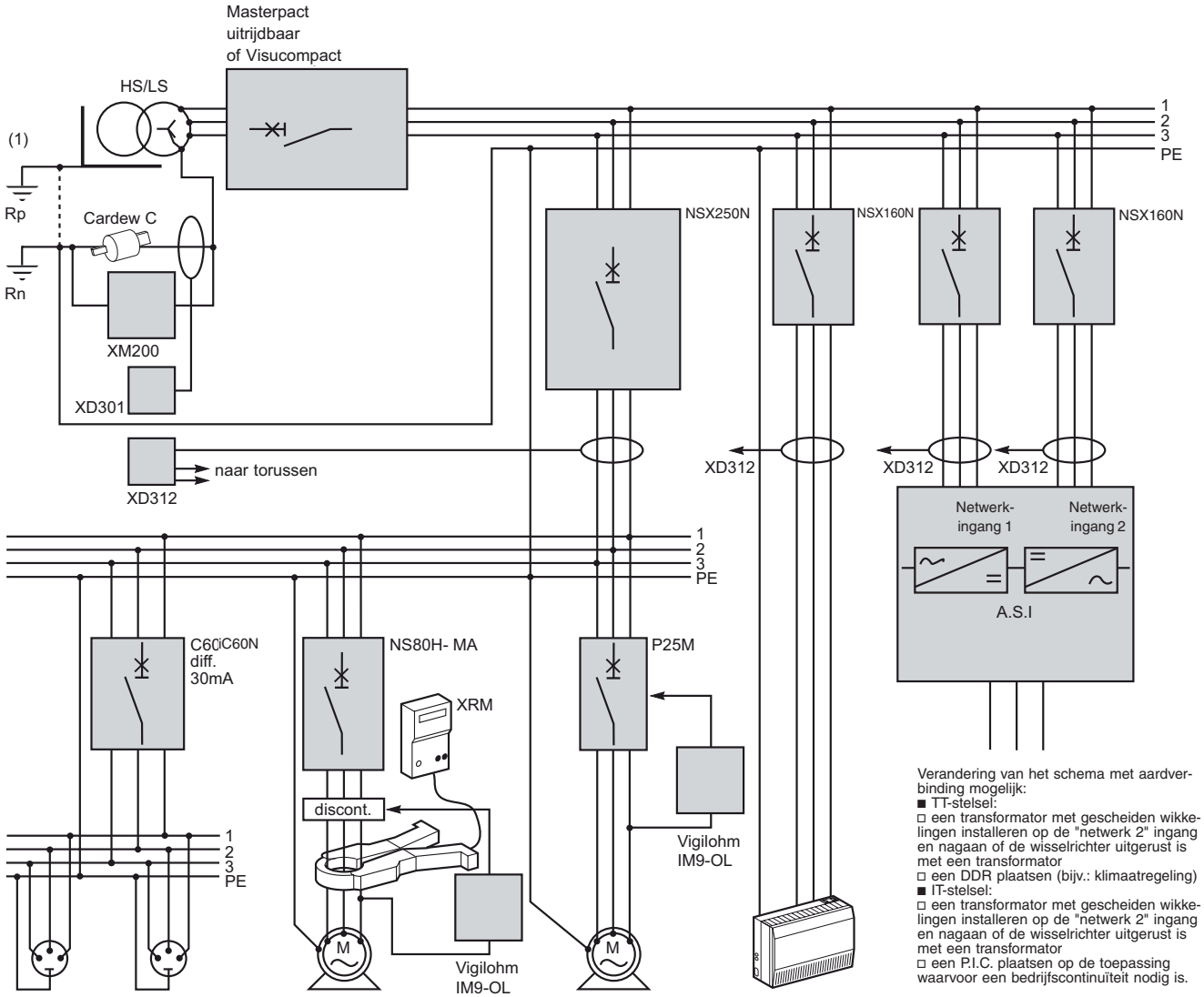
Aardingsschema IT

Typeschema om de bedrijfsomstandigheden te verbeteren

Onder spanning isolatiefouten zoeken

Vigilohm System gebruiken om onder spanning de eerste enkelvoudige fout te zoeken

Gecombineerd met lokale detectoren van het enkelvoudig XD301 type of van het XD312 type voor een groep van 12 vertrekken, kan men met het Vigilohm System XM200 automatisch en ogenblikkelijk het vertrek met een fout vinden en zo snel mogelijk herstellen om een uitschakeling bij dubbele fout te voorkomen.
Gecombineerd met een mobiele ontvanger XRM met ampèremeterklem, kan men met dit systeem manueel het vertrek met de fout opsporen.



Verandering van het schema met aardverbinding mogelijk:
- ■ TT-stelsel:
  - □ een transformator met gescheiden wikkelingen installeren op de "netwerk 2" ingang en nagaan of de wisselrichter uitgerust is met een transformator
  - □ een DDR plaatsen (bijv.: klimaatregeling)
- ■ IT-stelsel:
  - □ een transformator met gescheiden wikkelingen installeren op de "netwerk 2" ingang en nagaan of de wisselrichter uitgerust is met een transformator
  - □ een P.I.C. plaatsen op de toepassing waarvoor een bedrijfscontinuïteit nodig is.

(1) Wanneer de aardverbinding van de aardingen van de post gescheiden is van de aardingen van de toepassing, moet een aardlekschakelaar worden geïnstalleerd aan de top van de installatie.

Bescherming van personen en goederen

Keuze van een permanente isolatiecontroller (P.I.C.)

De permanente isolatiecontroller wordt gekozen in functie van de volgende vier criteria:
- lokale maatregelen en signalisaties of op afstand (GTC)
- spanning en soort van het net dat moet worden bewaakt (wisselstroom, gelijkstroom of gemengd)
- omvang van het net en soort van de ontvangers (al dan niet lineair)
- algemene of verdeelde (vertrek per vertrek) maatregelen

Tabel van de functies van de P.I.C.'s

	Signaal fout	Display isolatie-meting	Defectie fout mobiele opsporing	Defectie vast	Verdeelde meting lokalisatie fout	BTC transmissie lezing en vertrek met fout
IM9, IM9-OL	■		XRM + klemmen + XGR			
IM10 IM10-H	■ ■	R* algemene	XRM + klemmen + XGR			
IM20 IM20-H	■ ■	R* en C* algemene	XRM + klemmen + XGR			communicatie-Modbus
XM200	■	R* en C* générales	XRM + klemmen	XD301 XD312		
XM300	■	R* en C* algemene	XRM + klemmen	XD301 XD312 XD308	XL 308 XL 316 8 en 16 vertrekken R en C vertrek via vertrek	interfaces XLI XTU
XML308 XML316	■ ■	R* en C* algemene en verdeeld	XRM + pinces	XD308 vertrek via	XL 308 XL 316 8 en 16 vertrekken R en C vertrek	interfaces XLI of XTU

R*: Isolatieweerstand
C*: Lekcapaciteit

P.I.C. voor volledig netwerk

Er kan een bedrijfscontinuïteit vereist zijn voor het volledige netwerk (proces van een chemisch bedrijf bijvoorbeeld).
De installatie wordt in dit geval uitgevoerd in IT-schema (aarding via impedantie).
De permanente bewaking van het isolatieniveau moet voor het volledige netwerk worden uitgevoerd met de aangepaste apparaten.

P.I.C. voor volledig netwerk		XM200	XM300C	XML308/316
Spanning tussen fasen van het te bewaken netwerk	WS aarding toegankelijk	45 tot 400 Hz ⩽760 V	45 tot 400 Hz ⩽760 V	45 tot 400 Hz ⩽760 V
	WS aarding niet toegankelijk	45 tot 400 Hz ⩽440 V	45 tot 400 Hz ⩽440 V	45 tot 400 Hz ⩽440 V
	GS			
Omvang van het netwerk		WS ⩽100 km	WS ⩽100 km	WS ⩽100 km
Detectieprincipe	Injectie van	WS	WS	WS
Werkingsdrempel	1ste signaaldrempel	10 tot 100 kΩ	1 tot 299 kΩ	1 tot 299 kΩ
	2de uitschakeldrempel	0,1 tot 200 kΩ	0,2 tot 100 kΩ	0,2 tot 100 kΩ
Numerieke display		■	■	■
Hulpspanningen CA		115 tot 525 V	115 tot 525 V	115 tot 525 V
Montage	Uittrekbaar			
	Loskoppelbaar	■	■	■
Beschermingsgraad	Ingebouwd	IP 30	IP 30	IP 30
	En uitspringend			
Niet-lineaire belastingen		aanbevolen	aanbevolen	aanbevolen

P.I.C voor afgezonderd netwerk

De zorg voor de bedrijfscontinuïteit verloopt soms moeilijk omdat bepaalde vertrekken aanzienlijke lekken vertonen. Deze vertrekken moeten dan worden afgezonderd door ze te voeden vanuit de BT/BT transformator. Aan de secundaire zijde moet weer een schema voor de aardingsverbinding IT worden voorzien en moet de isolatie worden bewaakt door een P.I.C. De bedrijfscontinuïteit aan de secundaire zijde van de BT/BT transformator kan slechts worden gewaarborgd wanneer de primaire zijde van deze transformator opgesteld is volgens een IT-schema.

P.I.C. voor afgezonderd netwerk		IM9	IM10	IM20	IM10-H	IM20-H
Spanning tussen fasen van het te bewaken netwerk	WS	45 tot 440Hz ⩽ 480 V	45 tot 440Hz ⩽ 480 V	45 tot 440Hz ⩽ 480 V	45 tot 440Hz ⩽ 230 V	45 tot 440Hz ⩽ 230 V
	WS		345 V	345 V		
Omvang van het netwerk		WS ⩽ 50 km	WS ⩽ 20 km	WS ⩽ 20 km	WS ⩽ 20 km	WS ⩽ 20 km
Detectieprincipe	Injectie van	GS	WS	WS	WS	WS
Werkingsdrempel		1 tot 250 kΩ	0,5 tot 500 kΩ	0,5 tot 500 kΩ	50 tot 500 kΩ	50 tot 500 kΩ
Rechtstreekse aflezing		neen	ja	ja	ja	ja
Hulpspanningen	WS	115 tot 415 V	110 tot 445 V	110 tot 445 V	110 tot 445 V	110 tot 445 V
	GS	125 tot 250 V	125 tot 250 V	125 tot 250 V	125 tot 250 V	125 tot 250 V
Montage	Rail DIN	x	x	x	x	x
	in ALSB		x	x	x	x
Beschermingsgraad	Voorzijde	IP40	IP52	IP52	IP52	IP52
	Omhulsel	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Keuze van een permanente isolatiecontroller (P.I.C.)

P.I.C. voor volledig en afgezonderd netwerk

Gecombineerd met de XD301 en XD312 detectoren, vormt het Vigilohm System XM200 een eerste stap bij de verbetering van de opsporing van de fouten.
De XM200 zorgt zowel voor het controleren van de isolatie als voor het genereren van de foutopsporing
De XD301 (voor 1 vertrek) en XD312 (voor 12 vertrekken) zijn foutontvangers/ detectoren die de informatie afkomstig van de kerndetectoren type A analyseren en het mogelijk maken om lokaal het vertrek met een fout te identificeren.
De permanente isolatiecontrollers Vigilohm System XM300C en XML308/XML316 vormen de volgende stap van het verbeteringsproces.

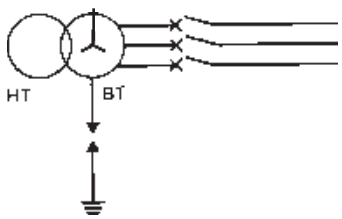
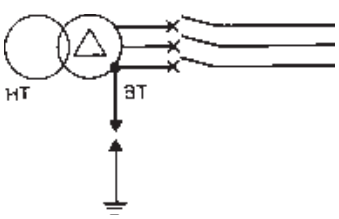
Vigilohm System XM300
Naast de functies van de XM200, biedt het Vigilohm System XM300 mogelijkheden om de gegevens over te brengen naar een supervisor via een RS485 verbinding en een speciale interface.
■ Gecombineerd met de XL308 en 316 (8 en 16 vertrekken) localisatoren, is een verdeelde meting (d.w.z. voor elk vertrek) mogelijk. Dankzij in de vertrekken geplaatste kernen, bieden de localisatoren dezelfde functies als de P.I.C.
Een preventief onderhoud kan worden georganiseerd op basis van het onderzoek van de gegevens van deze apparaten.
■ Gecombineerd met communicerende detectoren XD308 (8 vertrekken) met kernen, kan men dezelfde functies krijgen als bij de detectoren XD301 en XD312. Deze apparaten geven de vertrekken met een fout door aan de P.I.C.
■ De speciale interface recupereert alle informatie van de P.I.C.'s, van de localisatoren en van de communicerende detectoren om de gegevens door te geven aan een GTC (JBUS Protocol).
■ De XML308 en XML316 cumuleren in dezelfde kast alle functies van de P.I.C. en van de XL308 en 316 localisatoren.

P.I.C. voor uitgebreid en afgezonderd netwerk		XM300C	XML308/316
Spanning tussen fasen van het te bewaken netwerk	WS, aarding toegankelijk	45 tot 400 Hz ⩽1700 V**(1)**	45 tot 400 Hz ⩽1700 V**(1)**
	WS, aarding niet toegankelijk	45 tot 400 Hz ⩽1000 V**(1)**	45 tot 400 Hz ⩽1000 V**(1)**
	GS	⩽1200 V**(1)**	⩽1200 V**(1)**
Detectieprincipe: injectie van		WS : 2,5 Hz	WS : 2,5 Hz
Werkingsdrempels	1ste signaaldrempel	1 tot 299 kΩ	1 tot 299 kΩ
	2e uitschakeldrempel	0,2 tot 99,9 kΩ	0,2 tot 99,9 kΩ
Rechtstreekse aflezing		numerieke display	numerieke display
Extra spanningen CA		115 tot 525 V	115 tot 525 V
Montage	Uittrekbaar		
	Loskoppelbaar	■	■
Beschermingsgraad	Ingebouwd	IP 30	IP 30

(1) Met PHT 1000 plaat

Keuze van een Cardew C overspanningsbegrenzer

Er moet een Cardew C overspanningsbegrenzer worden aangesloten op de secundaire wikkeling van de transformator HTA/BT. Deze begrenzer zorgt voor een correcte afleiding naar de aarding van de overspanningen afkomstig van de HTA of van een indirecte blikseminslag op de HTA. Hij voldoet aan de fabricagenorm NFC63-150.
De tabel hieronder geeft het type overspanningsbegrenzer van de nominale spanning tussen de Un fasen van het netwerk.

Un (V)	aarding toegankelijk	aarding niet toegankelijk
		
⩽230	model "250 V"	model "250 V"
230 < U < 400	model "250 V"	model "440 V"
400 < U < 660	model "440 V"	model "660 V"
660 < U < 1000	model "660 V"	model "1000 V"
1000 < U < 1560	model "1000 V"	

Tabel voor de keuze van de verbindingskabel van de Cardew C

Vermogen van de transfo. (kVA)		⩽ 63	100	160	250	400	630	800	1 000	1 250	1600	2000	2500	3150
Doorsnede (mm²) Cu	aarding toegankelijk	25	25	25	35	35	70	70	95	95	95	120	150	185
	aarding niet toegankelijk	25	25	25	70	70	95	95	120	150	150	185	240	300

Opmerking: Voor aluminium kabel, de aangeduide koperen doorsnede vermenigvuldigen met 1,5.

Bescherming van personen en goederen

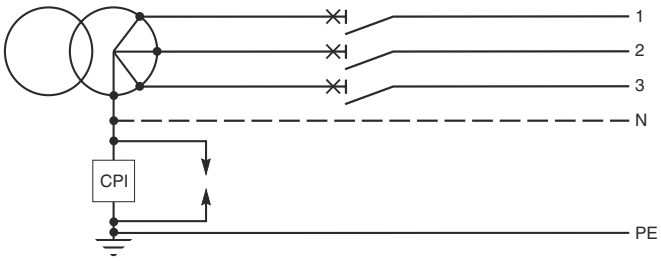
Aardingsschema IT

Eisen van de normen voor P.I.C.'s

Volgens de norm NFC 15-100, § 532.4, moeten de P.I.C.'s tussen de aarding en de nulleider (indien toegankelijk), en zo dicht mogelijk bij het voedingspunt van de installatie worden aangesloten.
De aardingsklem moet de dichtst mogelijke van de aardverbindingen van de aarding van de installatie zijn.

Voeding via één enkele transformator HS/LS

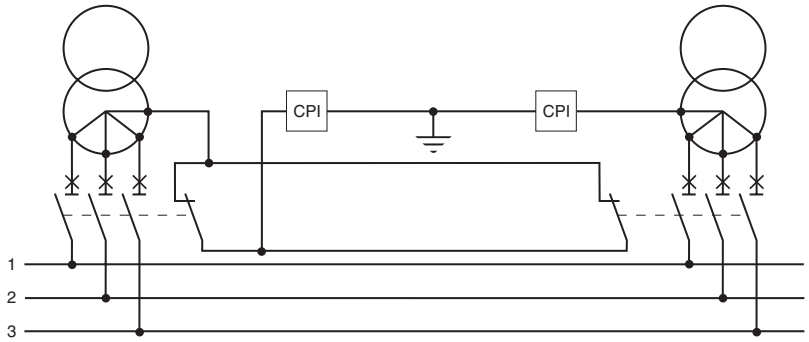
In geval van voeding door een HS/LS transformator, raden we aan om de P.I.C. aan te sluiten tussen het neutraal punt van de transformator, indien voorhanden, en de potentiaalvereffeningslus van de bedrijfsaardingen.
Deze configuratie biedt bovendien het volgende voordeel: in geval van opening van de vermogensschakelaar aan de ingang LS, blijft de P.I.C. de secundaire wikkelingen van de transformator, de kabels aan de ingang en de overspanningsbegrenzer (Cardew C) permanent bewaken. Het hersluiten van de vermogensschakelaar aan de ingang van de LS installatie bij het optreden van een isolatiefout stroomopwaarts van deze vermogensschakelaar kan dus worden voorkomen.
Dit aansluitingstype vergt 1 P.I.C. per transformator.



Voeding door meerdere parallelle en koppelbare transformatoren

Wanneer meerdere transformatoren parallel kunnen worden geschakeld, kunnen meerdere P.I.C.'s dus tegelijk injecteren op hetzelfde LS netwerk. Dit moet absoluut worden vermeden, omdat elke P.I.C. de andere P.I.C.'s als een isolatiefout zal zien. De P.I.C.'s verblinden elkaar. De op elk van de bronnen aangesloten P.I.C.'s moeten "met elkaar worden vergrendeld". De volgende oplossingen kunnen worden overwogen.

Dit schematype kan snel ingewikkeld worden wanneer het aantal bronnen stijgt en wanneer het railstel door de vermogensschakelaars van de rails kan worden verdeeld in verschillende delen.



Bescherming van personen en goederen

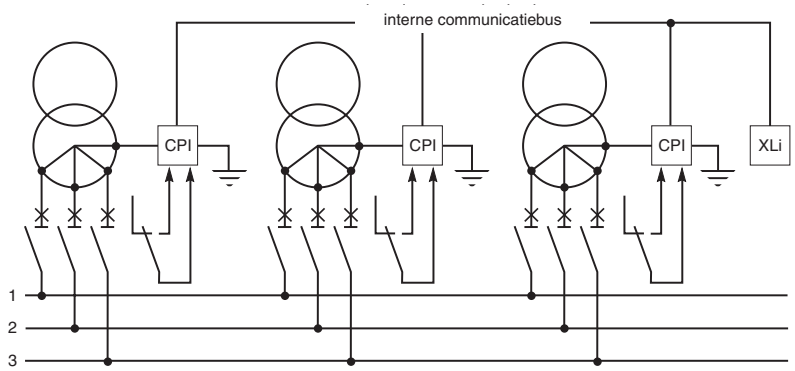
Aardingsschema IT

Eisen van de normen voor PIC's

Voeding door meerdere parallelle en koppelbare transformatoren (vervolg)

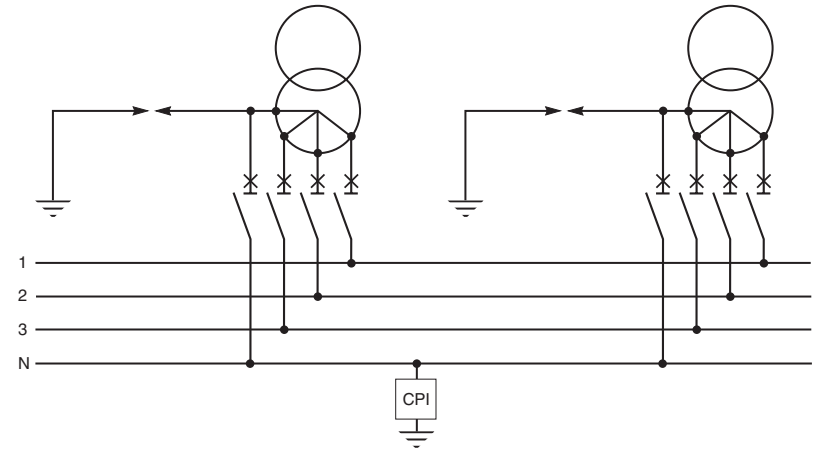
Automatische oplossing

Dit soort vergrendeling kan worden geïntegreerd in de PIC's door middel van gegevens doorgestuurd naar de PIC over de toestand van de gekoppelde hoofdvermogensschakelaar.
De PIC's kunnen met elkaar communiceren en de injectie van hun signaal bij 2,5 Hz stopzetten als er een risico op verblinding bestaat. Dit is het geval voor de communicerende PIC's van het gamma Vigilohm System (XM300 - XML308/316). Dit systeem dat de interne communicatie met de PIC's gebruikt is beperkt tot 4 PIC's.
De XAS-interface dient om de communicatiebus van stroom te voorzien.
Het is mogelijk netten te beheren waarvan het hoofdrailstel door de vermogensschakelaars kan worden verdeeld in verschillende delen.



Zuinige oplossing

Het is mogelijk de PIC's rechtstreeks aan te sluiten op het hoofdrailstel.
Deze hypothese laat niet toe de secundaire wikkelingen van de transformatoren, de kabels aan de ingang en de overspanningsbegrenzers te regelen wanneer één of meer vermogensschakelaars aan de ingang worden geopend.
Aan de andere kant, in geval van koppeling van het railstel, wordt het probleem van uitsluiting van de PIC's op dezelfde manier gebaseerd.



Bescherming van personen en goederen

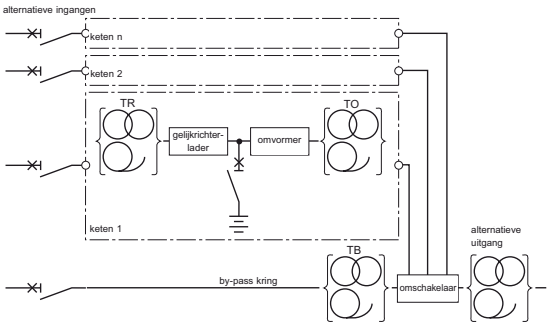
Gebruik van PIC's met UPS'en

De statische UPS'en (ononderbroken stroomvoorziening) kunnen een aantal bijzonderheden vertonen inzake het gebruik van permanente isolatiecontrole (PIC). Er zijn met name 2 gevallen mogelijk:

■ UPS'en zonder galvanische scheiding tussen ingangen en uitgangen

■ UPS'en met galvanische scheiding tussen ingangen en uitgangen

Galvanische scheiding kan worden verkregen door de transformatoren met gescheiden wikkelingen aan de ingang of aan de uitgang van de UPS.



Configuratie van een UPS en plaatsing van de mogelijke transformatoren nodig om de spanning aan te passen en/of de galvanische scheiding

UPS zonder galvanische scheiding

Er zijn 2 mogelijke gevallen

Deze configuratie bestaat telkens wanneer de ketens of de bypass rechtstreeks in verbinding staan of er slechts een automatische transformator tussen de installaties stroomopwaarts en stroomafwaarts zit. Er zijn dan twee gevallen mogelijk van afwezigheid van spanning:

■ zonder onderbreking van de kringen die de continuïteit van de nulleider van de voedingsinstallatie garanderen

■ met onderbreking van de kring die de onderbreking van de nulleider in de voedingsinstallatie uitlokt.

Afwezigheid van spanning zonder onderbreking van de kringen die de continuïteit van de nulleider van de voedingsinstallatie garanderen

In het eerste geval wordt het initiële aardingsschema behouden en kunnen bepaalde beveiligingsvoorzieningen van de gebruiksinstallatie (stroomopwaarts) worden gebruikt om de gebruiksinstallatie te beveiligen (stroomafwaarts).

Afwezigheid van spanning met onderbreking van de kring die de onderbreking van de nulleider in de algemene voedingsinstallatie uitlokt

In dit tweede geval is het nodig om tijdens de periode dat de nulleider onderbroken is:

■ het aardingsschema van de nulleider stroomafwaarts van de UPS tijdelijk opnieuw te vormen, en volgens de "positie van de nulleider ten opzichte van de aarding" de controlevoorzieningen in te schakelen

■ de nodige voorzieningen te nemen om de controle van GS-kringen indien nodig te garanderen (zie volgende 381).

Gevolgen voor IT-schema

Zonder galvanische scheiding bij de ingang van de omzetters op het noodnet en "bypass", regelt PIC 1 geplaatst aan het begin van de installatie alles, inclusief stroomafwaarts van de omzetters doordat de nulleider niet wordt onderbroken op het niveau van de onderbreker voor overdracht of van de bypass wanneer deze onderbreker gesloten is. Als de spanning op de ingangen stroomopwaarts van de UPS of de opening van vermogensschakelaar B verdwijnt, dan wordt de injectie van PIC 1 onderbroken door het contact van het relais R1 en wordt de injectie van PIC 2 stroomafwaarts van de omzetters geactiveerd dankzij het contact met het relais R1. De PIC 2 regelt de scheiding stroomafwaarts van de UPS'en en, door de niet-onderbroken nulleider op het niveau van de onderbreker voor overdracht, stroomopwaarts van de UPS'en.

Bij onderhoud wordt de bypass gesloten en zal de PIC 2 ook stroomopwaarts van de UPS'en regelen. De scheiding van de batterijen van de UPS'en wordt slechts geregeld door PIC 1 of PIC 2 als de ingangen van de UPS'en geen transformator hebben.

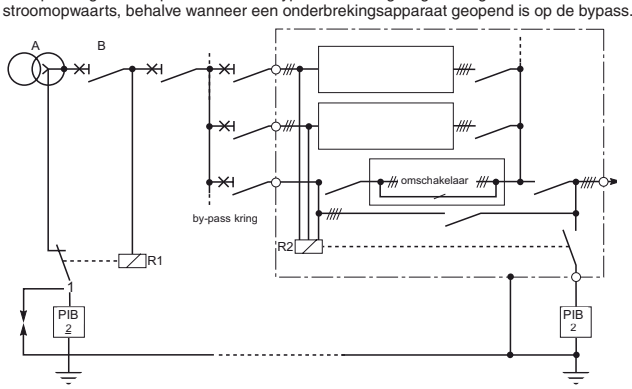
Als PIC 1 of PIC 2 de scheiding van de batterijen niet kan regelen, is het mogelijk om een PIC op de batterij te installeren, maar deze laatste mag niet redundant zijn met PIC 1 of PIC 2.

Opmerkingen:

■ PIC 2 moet zo worden aangesloten dat de werking ervan gegarandeerd wordt, zelfs tijdens onderhoud aan één van de ketens in parallel

■ wanneer PIC 2 in werking is, bewaakt deze dus alle installaties stroomopwaarts en stroomafwaarts, tot aan de open onderbrekingsinrichtingen stroomopwaarts

■ in de praktijk zijn de ketens gelijkrichter-omzetter identiek en bevatten deze vaak minstens een scheidingstransformator, TG, TO of beide. De activatie van PIC 2 hangt alleen af van de afwezigheid van spanning stroomopwaarts van de bypass en de regeling ervan gaat dus door naar de installatie stroomopwaarts, behalve wanneer een onderbrekingsapparaat geopend is op de bypass.

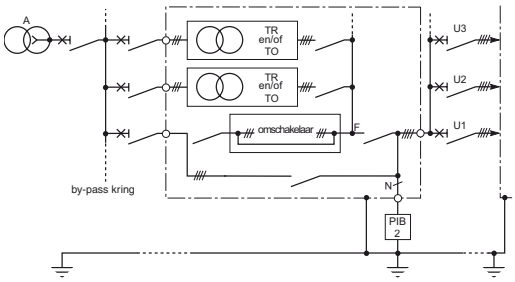


Voorzieningen voor de bescherming van personen in een installatie met een UPS zonder galvanische scheiding

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Gebruik van PIC's met UPS'en



UPS met galvanische scheiding

De aardingsschema's stroomopwaarts en stroomafwaarts kunnen al dan niet apart zijn.
De galvanische scheiding is noodzakelijk telkens wanneer de gebruiksomstandigheden stroomafwaarts niet compatibel zijn met het aardingsschema stroomopwaarts en omgekeerd. Deze wordt gegarandeerd door transformatoren met gescheiden wikkelingen, geplaatst in elk van de paden voor gelijkrichter / omzetter (TG of TO) en in de bypass (VBT) of door een transformator met gescheiden wikkelingen stroomafwaarts van de UPS geplaatst.

Opmerking:

Aardingsschema stroomopwaarts met geaarde nulleider en aardingsschema stroomafwaarts met impedante nulleider

PIC 2 regelt de scheiding van het gebruik aan de uitgang van de omzetter, maar ook de scheiding van het net stroomafwaarts door de niet-onderbroken nulleider van de onderbreker voor overdracht van de omzetter (statische contactor).

Hierbij is gebruik van een transformator (VBT: vervangende brontransformator) nodig in de tak van de ingang "noodnet" van de omzetter(s)

Bewaking van de scheiding van de gelijkstroomkring en van de batterij

Alleen een PIC met Voltmetrisch evenwicht (TR5A) laat toe de scheiding van dit gebied te regelen

Opmerking:
de transformatoren TG en TO zijn verplicht.

Gebruik van een PIC met stroominjectie aan een lage frequentie (2,5 Hz)
Principe: deze past een wisselspanningsbron aan een lage frequentie toe tussen de polen van de GS-kringen en de aarding. Als een isolatiefout op de GS-kringen verschijnt, wordt er een stroom doorgestuurd die wordt gedetecteerd door de meetkringen (bijvoorbeeld Vigilohm XM200).
Deze regelaars die evengoed de netten met gemengde wisselstroom en gelijkstroom bewaken, laten ook toe te isolatiefouten op te sporen (Vigilohm System XM200). Deze worden aanbevolen indien:
- er een echt net met gelijkstroom bestaat (verschillende gebruikers)
- er geen galvanische scheiding is tussen de batterij en de installatie stroomafwaarts van de UPS (zeldzaam).

Interactie tussen de controlevoorzieningen van de gelijkstroomkringen en de kringen van installaties stroomopwaarts en stroomafwaarts

Deze interactie is rechtstreeks verbonden met het schema van de UPS.
Ze hangt in het bijzonder af van:
- het feit of een statische contactor al dan niet aanwezig is
- het aantal UPS'en, een enkele of verschillende redundante passieve of actieve
- het feit of er al dan niet een transformator voor galvanische scheiding TG of TO aanwezig is.

Deze interactie hangt rechtstreeks af van de gekozen beveiligingsvoorzieningen en van het aansluitingsschema van de nulleider van installaties stroomopwaarts en stroomafwaarts De volgende gevallen zijn mogelijk:

Totale interactie
Het beveiligingsapparaat stroomopwaarts bewaakt bijvoorbeeld eveneens de gelijkstroomkringen.

Gedeeltelijke interactie
- tussen twee PIC's:
zoals op wisselstroomkringen, zullen twee apparaten van hetzelfde type aangesloten op twee installaties die niet gescheiden zijn elkaar verstoren. We moeten deze mogelijkheid dus vermijden met een relais, zoals bijvoorbeeld R1
- tussen een PIC met injectie en een PIC met voltmetrisch evenwicht:
een PIC met injectie van gelijkstroom aan een lage frequentie meet de interne weerstand (R/2) van een apparaat met voltmetrisch evenwicht. Aan weerszijden van een vermogensomvormer (gelijkrichter of omzetter) zonder galvanische scheiding geplaatst, zal de storing van de ene door de andere rechtstreeks afhankelijk zijn van de geleidingsfactor van de halfgeleiders van de omvormer.

Geen interactie
- als er een galvanische scheiding is tussen de batterij en de installaties (met wisselstroom) stroomopwaarts en stroomafwaarts
- tussen de PIC en de differentieelbeveiliging of vermogensschakelaar.

Regels
- de injectie van gelijk- of wisselstroom van een PIC kan niet via een transformator stromen.
- de uitsluitingen van PIC's beheren als er verschillende PIC's op eenzelfde installatie staan (behalve Vigilohm System met de interfaces).
- de injectie van gelijkstroom is niet operationeel op gelijkstroom.
- de injectie van een PIC kan geen reacties uitlokken van differentieelbeveiligingen of vermogensschakelaar.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

Maximale lengtes (in meter) van de railkokersystemen in IT-schema beschermd tegen onrechtstreekse contacten door de vermogensschakelaars.

Correctiefactoren toe te passen op de lengtes gegeven in tabellen TN 368 tot 373

	$m = \frac{Sfase}{S_{PE}}$		1	2	3	4
driefasige	kabel	nulleider niet verdeeld	0,86	0,57	0,43	0,34
netten	koper	nulleider verdeeld	0,50	0,33	0,25	0,20
400 V **(1)**	kabel	nulleider niet verdeeld	0,54	0,36	0,27	0,21
	aluminium	nulleider verdeeld	0,31	0,21	0,16	0,12

(1) Op netten met 230 V tussen fasen moet bovendien de factor 0,57 worden toegepast.
Op eenfasige netten met 230 V (tussen fase en nulleider) mag deze extra factor niet worden toegepast.

P25M

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase	kaliber (A)												
mm²	0,16	0,24	0,4	0,6	1	1,6	2,4	4	6	10	16	20	25
1,5			905	603	362	226	151	90	60	36	22	18	14
2,5				1006	603	377	251	151	100	60	37	30	24
4					966	603	402	241	161	96	60	48	38
6						907	603	360	241	145	91	72	58

iC60N/L, C120N/H

Curve B

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase	kaliber (A)									
mm²	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100
1,5	104	65	52	42	33	26	21	17	13	10
2,5	174	109	87	70	54	43	35	28	22	17
4	278	174	139	111	87	70	56	44	35	28
6	417	261	209	167	130	104	83	66	52	42
10	696	435	348	278	217	174	139	110	87	70
16		696	556	445	348	278	223	177	139	111
25			870	696	543	435	340	276	217	174
35					761	608	487	386	304	243
47,5						826	661	524	419	330

iC60N/H/L, C120N/H, NG125N/L

Curve C

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase	kaliber (A)															
mm²	1	2	3	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
1,5	522	261	174	130	87	52	33	26	21	16	13	10	8	7	5	4
2,5	870	435	290	217	145	87	54	43	36	27	22	17	14	11	8	7
4		696	464	348	232	139	87	70	56	43	35	28	22	17	14	11
6			696	522	348	209	130	104	83	65	52	42	33	26	21	17
10				870	580	348	217	174	129	109	87	70	55	43	35	28
16						556	348	278	223	174	139	111	88	70	55	44
25						870	543	435	348	272	217	174	138	109	87	69
35							761	609	487	380	304	243	193	152	122	97
47,5								826	660	516	413	330	262	207	165	132

iC60N, C120N/H, NG125N/L

Curve D en iC60L Curve K

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase	kaliber (A)															
mm²	1	2	3	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
1,5	373	186	124	93	62	37	23	19	15	12	9	7	6	5	4	3
2,5	621	311	207	155	104	62	39	31	25	19	16	12	10	8	6	5
4		497	331	248	166	99	62	50	40	31	25	20	16	12	10	8
6		745	497	373	248	149	93	75	60	47	37	30	24	19	15	12
10			828	621	414	248	155	124	99	78	62	50	39	31	25	20
16					662	397	248	199	159	124	99	79	63	50	40	32
25						621	388	311	248	194	155	124	99	78	62	50
35						870	543	435	348	272	217	174	138	109	87	70
47,5							737	590	472	368	295	236	187	148	118	94

iC60LMA, NG125LMA

Curve MA

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase	kaliber (A)									
mm²	1,6	2,5	4	6,3	10	12,5	16	25	40	63	80
1,5	227	145	90	57	36	29	22	14	9	5	4
2,5	375	242	150	95	60	48	37	24	15	8	7
4	605	386	240	153	96	77	60	38	24	14	12
6		580	360	229	145	116	90	58	36	21	18
10			600	382	242	193	151	96	60	35	30
16				612	386	309	242	155	96	56	48
25					604	483	378	242	151	88	75
35					845	676	529	338	211	124	106
47,5							718	459	287	169	143

In deze tabellen:
- ■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
  - □ 15% voor S = 150 mm²
  - □ 20% voor S = 185 mm²
  - □ 25% voor S = 240 mm²
  - □ 30% voor S = 300 mm²
- ■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
- ■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

Correctiefactoren toe te passen op de netten met 400 V tussen fasen (1)

$m = \frac{Sfase}{S_{PE}}$		1	2	3	4
koperkabel	nulleider niet verdeeld	0,86	0,57	0,43	0,34
	nulleider verdeeld	0,50	0,33	0,25	0,20
aluminiumkabel	nulleider niet verdeeld	0,54	0,36	0,27	0,21
	nulleider verdeeld	0,31	0,21	0,16	0,12

(1) Voor netten met 230 V tussen fasen moet een extra factor van 0,57 worden toegepast.
Voor eenfasige netten met 230 V (tussen nulleider en fase) mag deze extra factor niet worden toegepast.

NS80H-MA

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)											
	In (A)	**2,5**		**6,3**		**12,5**		**25**		**50**		**80**	
	Im (A)	**15**	**35**	**35**	**88**	**75**	**175**	**150**	**350**	**300**	**700**	**480**	**1120**
1,5		290	124	124	49	58	25	29	12	14	6	9	4
2,5		483	207	207	82	97	41	48	21	24	10	15	6
4			331	331	132	155	66	77	33	39	17	24	10
6			497	497	198	232	99	116	50	58	25	36	16
10				828	329	386	166	193	83	97	41	60	26
16						618	265	309	132	155	66	97	41
25								483	207	242	104	151	65
35								676	290	338	145	211	91
47,5										459	197	287	123

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-G

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)				
	In (A)	**16**	**25**	**40**	**63**
	Im (A)	**63**	**80**	**80**	**125**
1,5		69	54	54	35
2,5		114	91	91	58
4		183	145	145	93
6		275	217	217	139
10		458	362	362	232
16		732	580	580	371
25			906	906	580
35				1268	812
47,5					1100

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type MA

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)												
	In (A)	**2,5**		**6,3**		**12,5**		**25**		**50**		**100**	
	Im (A)	**15**	**35**	**35**	**88**	**75**	**175**	**150**	**350**	**300**	**700**	**900**	**1400**
1,5		290	124	124	49	58	25	29	12	14	6	5	3
2,5		483	207	207	82	97	41	48	21	24	10	8	5
4		773	331	331	132	155	66	77	33	39	17	13	8
6				497	198	232	99	116	50	58	25	19	12
10				828	329	386	166	193	83	97	41	32	21
16						618	265	309	132	155	66	52	33
25								483	207	242	104	81	52
35										338	145	113	72
47,5										459	197	153	98
70										676	290	225	145
95												306	197
120												386	248

NSX160F/N/H/S/L tot NSX630N/H/S/L

Beveiliging type MA - 1.3-M

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)								
	In (A)	**150**		**220**		**320**		**500**	
	Im (A)	**1350**	**2100**	**1980**	**3080**	**1600**	**4160**	**2500**	**6500**
1,5		3	2	2	1	3	1	2	1
2,5		5	3	4	2	5	2	3	1
4		9	6	6	4	8	3	5	2
6		13	8	9	6	11	4	7	3
10		21	14	15	9	19	7	12	5
16		34	22	23	15	30	12	19	7
25		54	35	37	24	47	18	30	12
35		75	48	51	33	66	25	42	16
47,5		102	66	70	45	90	35	57	22
70		150	97	102	66	132	51	85	33
95				139	89	180	69	115	44
120						227	87	145	56
150								158	61
185								187	72

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-D

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)							
	In (A)	**16**	**25**	**32**	**40**	**50**	**63**	**80**	**100**
	Im (A)	**190**	**300**	**400**	**500**	**500**	**500**	**650**	**800**
1,5		23	14	11	9	9	9	7	5
2,5		38	24	18	14	14	14	11	9
4		61	39	29	23	23	23	18	14
6		92	58	43	35	35	35	27	22
10		153	97	72	58	58	58	45	36
16		244	155	116	93	93	93	72	58
25			242	181	145	145	145	113	91
35			338	254	203	203	203	153	127
47,5					275	275	275	215	172
70							406	317	254
95								430	344

NSX100F/N/H/S/L tot NSX250F/N/H/S/L

Beveiliging type TM-D

Driefasig net met 400 V, nulleiderverbinding, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld.

Sfase (mm²)	kaliber (A)						
	In (A)	**125**	**160**	**200**		**250**	
	Im (A)	**1250**	**1250**	**1000**	**2000**	**1250**	**2500**
1,5		3	3	4	2	3	2
2,5		6	6	7	4	6	3
4		9	9	12	6	9	5
6		14	14	17	9	14	7
10		23	23	29	14	23	12
16		37	37	46	23	37	19
25		58	58	72	36	58	29
35		81	81	101	51	81	41
47,5		110	110	138	69	110	55
70		162	162	203	101	162	81
95		220	220	275	138	220	110
120		278	278	348	174	278	139
150		302	302	378	189	302	151
185				446	223	357	178
240						445	222
300						535	268

In deze tabellen:

■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:

□ 15% voor S = 150 mm²

□ 20% voor S = 185 mm²

□ 25% voor S = 240 mm²

□ 30% voor S = 300 mm²

■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)

■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 20%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Im + 20%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

NSX100F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 40A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)
Voorbeeld:
Voor een vermogensschakelaar afgesteld op I0 = 32 A
Isd min. = 1,5 Ir (Micrologic 2, 5 en 6)
= 48 A + 10% = 53 A
Isd max. = 10 x Ir (Micrologic 2 en 5) +10 % = 352 A
Isd max. = 15 x Ir (Micrologic 6) + 10 % = 528 A.

I0 (A)	18			20			25			32			40		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	27	180		30	220		38	250		48	320		60	400	
Micrologic 6	27		270	30		300	38		375	48		480	60		600
Sfases (mm²)															
1,5	176	26	18	158	24	16	126	19	13	99	15	10	79	12	8
2,5	293	44	29	264	40	26	211	32	21	165	25	16	132	20	13
4	468	70	47	422	63	42	337	51	34	264	40	26	211	32	21
6	703	105	70	632	95	63	506	76	51	395	59	40	316	47	32
10	1171	176	117	1054	158	105	843	126	84	659	99	66	527	79	53
16		281	187		253	169	1349	202	135	1054	158	105	843	126	84
25		439	293		395	264		316	211		247	165	1318	198	132
35		615	410		553	369		443	295		346	231		277	184
47,5		834	556		751	501		601	401		469	313		375	250
70		1230	820		1107	738		885	590		692	461		553	369
95			1113			1001		1202	801		939	626		751	501
120									1012		1186	791		949	632
150									1100			859		1031	687
185												1016			812
240															1012
300															1216

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 100A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

I0 (A)	40			50			63			30			100		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	60	400		75	500		95	630		120	800		150	1500	
Micrologic 6	60		600	75		750	95		945	120		1200	150		1500
Sfases (mm²)															
1,5	79	12	8	63	9	6	50	8	5	40	6	4	32	5	3
2,5	132	20	13	105	16	11	84	13	8	66	10	7	53	8	5
4	211	32	21	169	25	17	134	20	13	105	16	11	84	13	8
6	316	47	32	253	38	25	201	30	20	158	24	16	126	19	13
10	527	79	53	422	63	42	335	50	33	264	40	26	211	32	21
16	843	126	84	675	101	67	535	80	54	422	63	42	337	51	34
25	1318	198	132	1054	158	105	837	125	84	659	99	66	527	79	53
35		277	184		221	148	1171	176	117	922	138	92	738	111	74
47,5		375	250		300	200		238	159	1252	188	125	1001	150	100
70		553	369		443	295		351	234		277	184		221	148
95		751	501		601	401		477	318		375	250		300	200
120		949	632		759	506		602	402		474	316		379	253
150		1031	687		825	550		655	436		516	344		412	275
185			812		975	650		774	516		609	406		487	325
240			1012			809		964	642		759	506		607	405
300			1216			973		1158	772		912	608		730	486

NSX160F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 160A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de korte vertraging wordt gegarandeerd voor Isd ± 10%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Isd + 10%.

I0 (A)	63			80			100			125			160		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	104	693		120	800		150	1000		188	1250		240	1600	
Micrologic 6	104		1040	120		1200	150		1500	188		1875	240		2400
Sfases (mm²)															
1,5	50	8	5	40	6	4	32	5	3	25	4	3	20	3	2
2,5	84	13	8	66	10	7	53	8	5	42	6	4	33	5	3
4	134	20	13	105	16	11	84	13	8	67	10	7	53	8	5
6	201	30	20	158	24	16	126	19	13	101	15	10	79	12	8
10	335	50	33	364	40	26	211	32	21	169	25	17	132	20	13
16	535	80	54	422	63	42	337	51	34	270	40	27	211	32	21
25	837	125	84	659	99	66	527	79	53	422	63	42	329	49	33
35	1171	176	117	922	138	92	738	111	74	590	89	59	461	69	46
47,5		238	159	1252	188	125	1001	150	100	801	120	80	626	94	63
70		351	234		277	184		221	148	1181	177	118	922	138	92
95		477	318		375	250		300	200		240	160	1252	188	125
120		602	402		474	316		379	253		304	202		237	158
150		655	436		516	344		412	275		330	220		258	172
185		774	516		609	406		487	325		390	260		305	203
240		964	642		759	506		607	405		486	324		379	253
300		1158	772		912	608		730	486		584	389		456	304

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

NSX250F/N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 250A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)
Voorbeeld:
Voor een vermogensschakelaar afgesteld op Io = 200 A
Isd min. = 1,5 Ir (Micrologic 2, 5 en 6)
= 300 A + 10% = 330 A
Isd max. = 10 x Ir (Micrologic 2 en 5) +10 % = 2200 A
Isd max. = 15 x Ir (Micrologic 6) + 10 % = 2640 A.

Io (A)	100			125			160			200			250		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	150	1000		188	1250		240	1600		300	2000		375	2500	
Micrologic 6	150		1500	188		1500	240		1920	300		2400	375		3000
Sfases (mm²)															
1,5	32	5	4	25	4	3	20	3	2	16	2	2	13	2	2
2,5	53	8	7	42	6	5	33	5	4	26	4	3	21	3	3
4	84	13	11	67	10	8	53	8	7	42	6	5	34	5	4
6	126	19	16	101	15	13	79	12	10	63	9	8	51	8	6
10	211	32	26	169	25	21	132	20	16	105	16	13	84	13	11
16	337	51	42	270	40	34	211	32	26	169	25	21	135	20	17
25	527	79	66	422	63	53	329	49	41	264	40	33	211	32	26
35	738	111	92	590	89	74	461	69	58	369	55	46	295	44	37
47,5	1001	150	125	801	120	100	626	94	78	501	75	63	401	60	50
70		221	184	1181	177	148	922	138	115	738	111	92	590	89	74
95		300	250		240	200	1252	188	156	1001	150	125	801	120	100
120		379	316		304	253		237	198	1265	190	158	1012	152	126
150		412	344		330	275		258	215		206	172	1100	165	137
185		487	406		390	325		305	254		244	203		195	162
240		607	506		486	405		379	316		304	253		243	202
300		730	608		584	486		456	380		365	304		292	243

NSX400N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 400A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	160			200			250			320			400		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	240	1600		300	2000		375	2500		480	3200		600	4000	
Micrologic 6	240		1920	300		2400	375		3300	480		3840	600		4800
Sfases (mm²)															
35	461	69	58	369	55	46	295	44	37	231	35	29	184	28	23
47,5	626	94	78	501	75	63	401	60	50	313	47	39	250	38	31
70	922	138	115	738	111	92	590	89	74	461	69	58	369	55	46
95	1252	188	156	1001	150	125	801	120	100	626	94	78	501	75	63
120		237	198	1265	190	158	1012	152	126	791	119	99	632	95	79
150		258	215		206	172	1100	165	137	859	129	107	687	103	86
185		305	254		244	203		195	162	1016	152	127	812	122	102
240		379	316		304	253		243	202	1265	190	158	1012	152	126
300		456	380		365	304		292	243		228	190	1216	182	152

NSX630N/H/S/L

Micrologic 2.2 / 5.2-6.2 A-E 630A

Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = Spe, U_L = 50 V in TN-schema.
De waarden van de drempels korte vertraging aangeduid voor elke regelstand I0 stemmen overeen met:
Isd = 1, 5 en 10 x Ir (Micrologic 2 en 5)
Isd = 1, 5 en 15 Ir (Micrologic 6)
De kabellengtes (in m) worden berekend op basis van deze waarden, verhoogd met 10% (nauwkeurigheid ± 10%)

Io (A)	250			320			400			500			630		
Isd (A)	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir	min. 1,5Ir	max. 10Ir	max. 15Ir
Micrologic 2/5	240	1600		300	2000		375	2500		480	3200		600	4000	
Micrologic 6	240		1920	300		2400	375		3300	480		3840	600		4800
Sfases (mm²)															
35	295	44	40	231	35	31	184	28	25	148	22	20	117	18	16
47,5	401	60	55	313	47	43	250	38	34	200	30	27	159	24	22
70	590	89	80	461	69	63	369	55	50	295	44	40	234	35	32
95	801	120	109	626	94	85	501	75	68	401	60	55	318	48	43
120	1012	152	138	791	119	108	632	95	86	506	76	69	402	60	55
150	1100	165	150	859	129	117	687	103	94	550	82	75	436	65	60
185		195	177	1016	152	138	812	122	111	650	97	89	516	77	70
240		243	221	1265	190	172	1012	152	138	809	121	110	642	96	88
300		292	265		228	207	1216	182	166	973	146	133	772	116	105

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de korte vertraging wordt gegarandeerd voor Isd ± 10%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, ofwel voor Isd + 10%.

Bescherming van personen en goederen

Aardingsschema IT

Maximale lengtes van de railkokers

NS800N/H/L

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (320 A)		**Ir = 0,5 (400 A)**		**Ir = 0,63 (500 A)**		**Ir = 0,8 (640 A)**		**Ir = 1 (800 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 480	max. (10 Ir) 3200	min. (1,5 Ir) 600	max. (10 Ir) 4000	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 940	max. (10 Ir) 6400	min. (1,5 Ir) 1200	max. (10 Ir) 8000
Sfases (mm²)										
25	158	24	126	19	101	15	79	12	63	9
35	221	33	176	26	141	21	110	17	88	13
50	299	45	239	36	191	29	150	22	120	18
70	441	66	353	53	282	42	220	33	176	26
95	599	90	479	72	383	57	299	45	239	36
120	756	113	603	91	484	73	378	57	302	45
150	822	123	657	98	526	79	411	61	328	49
185	971	145	775	116	621	93	485	73	388	58
240	1209	181	965	145	774	116	604	90	484	79
300	1454	218	1160	174	930	139	726	109	581	87

NS1000N/H/L

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (400 A)		**Ir = 0,5 (500 A)**		**Ir = 0,63 (630 A)**		**Ir = 0,8 (800 A)**		**Ir = 1 (1000 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 600	max. (10 Ir) 4000	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 945	max. (10 Ir) 6300	min. (1,5 Ir) 1200	max. (10 Ir) 8000	min. (1,5 Ir) 1500	max. (10 Ir) 10000
Sfases (mm²)										
25	126	19	101	15	80	12	63	9	50	5
35	176	26	141	21	112	17	88	13	71	11
50	239	36	191	29	152	22	120	18	96	14
70	353	53	282	42	224	34	176	26	141	21
95	479	72	383	57	304	46	239	36	192	29
120	603	91	484	73	384	58	302	45	242	36
150	657	98	526	79	417	62	328	49	263	39
185	775	116	621	93	493	74	388	58	310	46
240	965	145	774	116	614	92	484	72	387	58
300	1160	174	930	139	738	110	581	87	465	69

NS1250N/H

Micrologic 2.0A - 5.0A - 7.0A
Driefasig net met 400 V, koperen kabel, Sph = S_{PE}, U_L = 50 V in IT-schema, nulleider niet verdeeld
I magn = 1,5 en 10 Ir.

	Ir = 0,4 (500 A)		**Ir = 0,5 (625 A)**		**Ir = 0,63 (788 A)**		**Ir = 0,8 (1000 A)**		**Ir = 1 (1250 A)**	
I magn. (A)	min. (1,5 Ir) 750	max. (10 Ir) 5000	min. (1,5 Ir) 937	max. (10 Ir) 6250	min. (1,5 Ir) 1181	max. (10 Ir) 7875	min. (1,5 Ir) 1500	max. (10 Ir) 10000	min. (1,5 Ir) 1875	max. (10 Ir) 12500
Sfases (mm²)										
35	141	21	113	17	90	13	71	11	56	8
50	191	29	153	23	122	18	96	14	76	11
70	282	42	226	34	179	27	141	21	113	17
95	383	57	307	46	243	36	192	29	153	23
120	484	73	387	58	307	46	242	36	194	29
150	526	79	421	63	334	50	263	39	210	31
185	621	93	497	74	394	59	310	46	248	37
240	774	116	619	93	491	73	387	58	309	46
300	930	139	745	111	591	88	465	69	372	55

In deze tabellen:
■ is rekening gehouden met de invloed van de reactanties van de geleiders met grote diameters, door de weerstand te verhogen met:
□ 15% voor S = 150 mm²
□ 20% voor S = 185 mm²
□ 25% voor S = 240 mm²
□ 30% voor S = 300 mm²
■ 0,023 Ω mm²/m (Cu) = 0,037 Ω mm²/m (Alu)
■ de werking van de magnetische uitschakeling wordt gegarandeerd voor Im ± 15%. De berekeningen werden uitgevoerd in het minst gunstige geval, d.w.z. voor Im + 15%.

Bescherming van personen en goederen

Gelijkstroomnet geïsoleerd van de aarding

De wet legt een signalisatievoorziening bij de eerste fout op

De klassieke beveiligingen garanderen de veiligheid van goederen en personen bij de tweede fout.

Om de algemene isolatie te controleren en te signaleren bij de eerste fout

Vast gelijkstroomnet (batterij van accumulatoren …)
Gebruik een Vigilohm IM10 (afb. 1).

Variabel of vast gelijkstroomnet (gelijkstroomgenerator, blok transformator-gelijkrichter met thyristors)
Gebruik een Vigilohm System XM200 met detector XD301 of XD312 (afb. 2).
XM200 aanbevolen voor een gelijkspanning ⩾ 125 V.

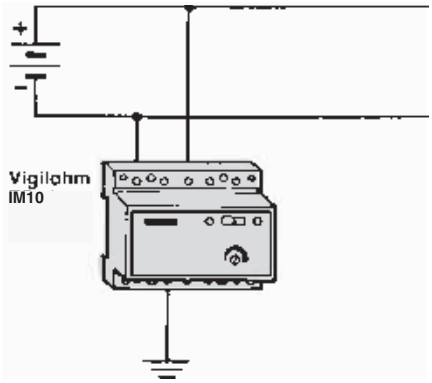
Om de oorzaak van de fout onder spanning te zoekent

(verbetering van de bedrijfsomstandigheden: afb. 2 en 3).

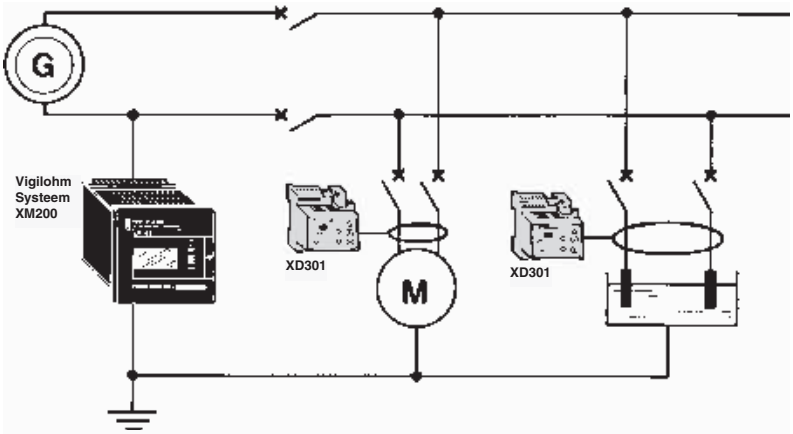
Wisselstroom aan een lage frequentie (meestal 2,5 Hz) wordt geïnjecteerd:
- ofwel via een Vigilohm System XM200 met detectors XD301 of XD312 op de ingangen.
- ofwel via een Vigilohm System XM300 met detectors XD301 of XD312 of met locators XL308 of XL316.
- ofwel via een Vigilohm System XML308 of XML316.

De foutstroom wordt gedetecteerd via transformatoren met torussen, geïnstalleerd op de verschillende ingangen en verbonden met de detectors XD301 of XD312 die de fout bij de ingang signaleren of verbonden met de locators XL308 of XL316 die de fout bij de ingang signaleren en het isolatieniveau meten.

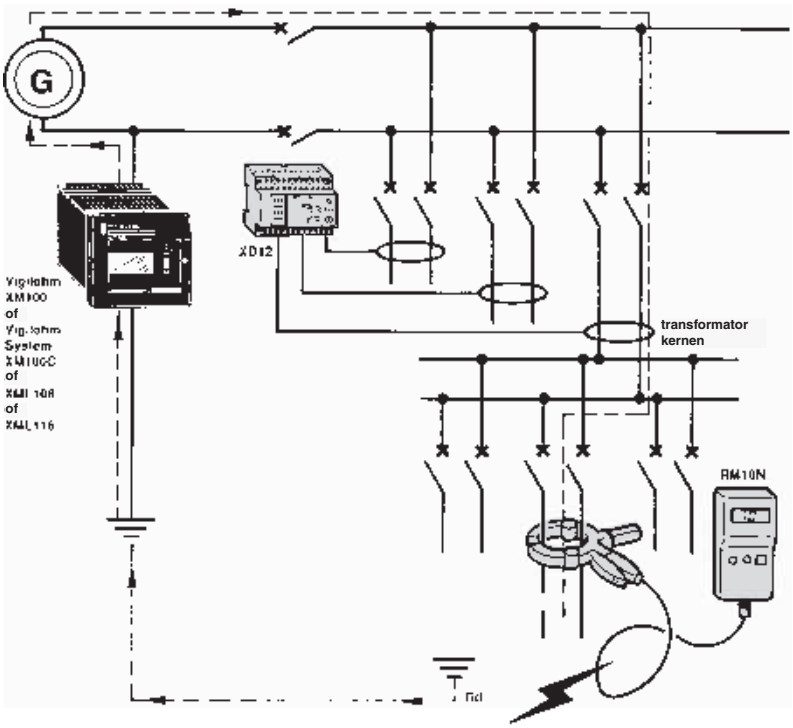
Opmerking: de draagbare verbruiker XRM en de tangen voor ampèremeting zijn compatibel met alle apparaten die op deze pagina staan vermeld.



Afbeelding 1



Afbeelding 2



Afbeelding 3

Bescherming van personen en goederen

Risico op ongewenste uitschakeling van een differentieelbeveiliging

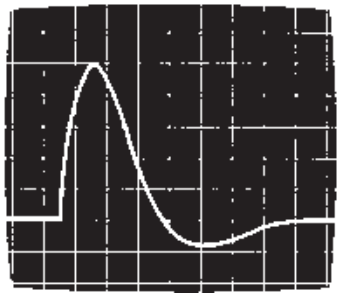
Differentieelbeveiligingen (DDR) beschermen personen en goederen door de defecte kring buiten spanning te zetten van zodra een gevaarlijke aardlekstroom verschijnt.
De standaard differentieelbeveiligingen worden soms zonder isolatiefout geactiveerd, omwille van tijdelijke lekstromen.
Deze uitschakelingen brengen het comfort en de bedrijfscontinuïteit in het gedrang, maar voor bepaalde exploitanten kunnen deze onderbrekingen de beveiligingen uitschakelen, met de nodige risico's tot gevolg. Bijgevolg wordt elke uitschakeling door een differentieelbeveiliging in aanwezigheid van een lekstroom zonder enig gevaar voor personen of goederen beschouwd als een ongewenste uitschakeling.

Hoe treedt dit fenomeen op?

Wanneer de gebruiker ongewenste uitschakelingen constateert op een gezond elektriciteitsnet (zonder isolatiefout), zijn deze meestal te wijten aan tijdelijke lekstromen die naar via de capaciteiten van de parasietwerende filters van de voedingen naar de aarde worden geleid.
Deze uitschakelingen kunnen periodiek en willekeurig optreden, vaak wanneer een kring onder spanning wordt gezet, soms als de spanning wordt onderbroken.

Oorzaken van ongewenste uitschakelingen

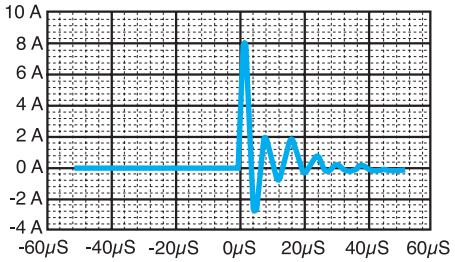
Deze storende uitschakelingen zijn te wijten aan 3 oorzaken:
- atmosferische overspanningen
- overspanningen door manoeuvres
- onder spanning zetten van kringen die een hoge capaciteit voor aarding hebben.



Afbeelding 1
I = 5 A/vakje – t = 10 µs/vakje

Atmosferische overspanningen (blikseminslag)
De ervaringen van de technische dienst van EDF hebben ons in staat gesteld meer te weten te komen over storingen op elektriciteitsnetten door blikseminslagen.
De atmosferische ontladingen veroorzaken tijdelijke overspanningen met hoge pieken in het net (Afb. 1). Bij laagspanningsinstallaties veroorzaken deze overspanningen een lekstroom die in de lekcapaciteit tussen de actieve kabels en de aarding stroomt. Deze lekstromen naar de aarding worden goed vertegenwoordigd door een periodieke stroomgolf van 8/20 µs waarvan de amplitude tientallen ampères kan bereiken.

Overspanningen door manoeuvres
De laagspanningscircuits worden verstoord door tijdelijke overspanningen, ofwel lokaal veroorzaakt door omschakeling van inductieve ladingen, ofwel door manoeuvres van beveiligingsapparaten met middenspanning (maar dit komt minder vaak voor).
Overspanningen door manoeuvres veroorzaken aardlekstromen waarvan de vorm vergelijkbaar is met stromen door atmosferische overspanningen. Deze zijn meestal frequenter, maar met zwakkere amplitudes.

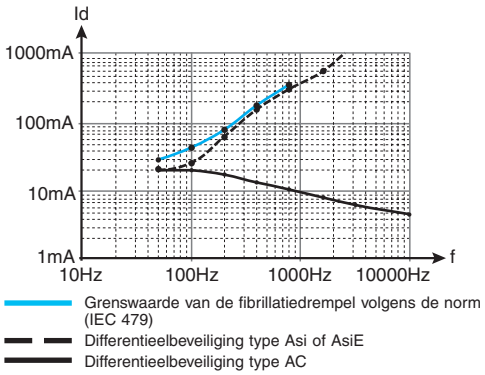


Afbeelding 2
Voorbeeld van lekstroom bij inschakeling

Storingen omwille van hoogfrequentiefilters
De condensatoren die deze filters uitschakelen wanneer ze in groten getale voorkomen, veroorzaken een golf van lekstroom met een hoge waarde en hoge frequentie wanneer verbruikers (computers, UPS'en, snelheidsregelaars, enz.) die de differentieelbeveiligingen kunnen doen reageren (Afb. 2) onder spanning worden gezet.
CPI's met gelijkstroom worden vaak verstoord door deze verbruikers. CPI's met wisselstroom aan een erg lage frequentie (2,5 Hz) zijn er echter ongevoelig voor.
Boven een lekvermogen van 50 µF in het IT-schema, is het aardingsschema gelijk aan een nulleider verbonden met aardingsschachten (Z equivalent met 50 Hz gelijk aan 64 W). Bij een eerste storing wordt een lekstroom van 50 Hz in een ring geschakeld op dit algemene vermogen, wat de differentieelbeveiliging kan activeren.

Bescherming van personen en goederen

Gedrag van een differentieelbeveiliging in aanwezigheid van een continucomponent



Afbeelding 3
Variatie van de drempelwaarde voor ventriculaire fibrillatie en de drempelwaarden voor de verschillende geregelde differentieelbeveiligingen bij 30 mA, in functie van de foutstroom

Oplossingen van Schneider Electric

Voor het volledige gamma van Schneider Electric zijn er verschillende oplossingen, allemaal compatibel met naleving van de beveiligingscurves, ontwikkeld volgens de diverse technologieën voor differentieelbeveiligingen (Afb. 3). Hiermee kan een hoog niveau van immuniteit bereikt worden ten opzichte van tijdelijke stromen voor alle apparaten met gevoeligheden van 10 mA tot 30 A. De krachtigste zijn differentiëlen van het type A si (uiterst ongevoelig), terug te vinden in het modulaire aanbod van Schneider Electric en Vigirex.

De onderdrukking van de meeste ongewenste uitschakelingen van differentieel-beveiligingen vormt een belangrijke stap in de verbetering van de bedrijfs-continuïteit, waarbij de veiligheid van goederen en personen wordt gegarandeerd.

Indeling van differentieelbeveiligingen volgens de norm A.R.E.I.

Differentieelbeveiliging met versterkte ongevoeligheid

In de norm A.R.E.I. wordt aanbevolen om differentieel-beveiligingen met versterkte ongevoeligheid te installeren, om de risico's op ongewenste uitschakeling omwille van elektromagnetische storingen te beperken.

Voorbeelden van installaties:
- Micro-informatica, elektronische ballasten, vermogenselektronica, enz.
- Installaties waarvoor een bijzondere bedrijfscontinuïteit nodig is: ziekenhuizen, continue industriële procedés, instrumentatie enz.

Voorbeelden van producten van Schneider Electric
Differentieel Acti 9 van het type Asi of AsiE

Differentieelbeveiliging bij invloed van continucomponent

Talrijke verbruikers hebben voedingen met schakeling of gelijkrichters. Als er zich een isolatiefout voordoet op het continue gedeelte, kan de lekstroom een continucomponent vormen, die, naargelang zijn grootte, de verblinding van differentieelbeveiligingen kan veroorzaken.

De norm A.R.E.I. deelt de differentieelbeveiligingen in 3 types in, volgens hun vermogen om te functioneren in aanwezigheid van een foutstroom die een continucomponent vormt:

Type AC : differentieel gevoelig aan de drempel van de resterende wisselstroom

Type A : differentieel gevoelig aan de drempel van de resterende wisselstroom en aan de gepulseerde reststroom

Type B : differentieel gevoelig aan de drempel van de resterende wisselstroom en aan de gepulseerde reststroom

differentieel gevoelig aan de pure foute gelijkstroom

Differentiëlen van het type B moeten worden gebruikt voor driefasig gevoede snelheidsregelaars, in overeenstemming met tabel 55 A van § 531.2.15 van de norm.

Oplossingen van Schneider Electric

Modulaire apparatuur
Deze omvat:
- een uitgebreid gamma standaardapparaten van het type AC
- een gamma apparaten van het type A, gamma si (uiterst ongevoelig) en SiE (speciaal voor externe invloeden).

Opmerking: het ontwerp van het gamma NG125 type A si (uiterst ongevoelig) is versterkt en aangepast voor vervuilde omgevingen.

Gamma Compact
Voor het volledige gamma Compact zijn er verschillende oplossingen, allemaal compatibel met naleving van de beveiligingscurvaes, ontwikkeld volgens de diverse technologieën voor differentieelbeveiligingen van het type A.
Deze oplossingen maken het mogelijk om personen te beschermen tegen risico's van onrechtstreekse aanraking voor alle gevoeligheden, van 30 mA tot 30 A.

Gamma Vigirex
Het volledige gamma differentieelbeveiligingen met gescheiden torus van Vigirex beantwoordt aan het type A.

Gedrag van een differentieelbeveiliging bij lage temperaturen

De standaard differentieelbeveiligingen werken tussen -5 °C en +40 °C.
Bij temperaturen lager dan -5 °C kunnen de apparaten "verblind" worden.
Bij temperaturen van -25 °C tot +40 °C moeten apparaten van het gamma si of SiE worden gebruikt.

Bescherming van personen en goederen

Aanbevelingen voor de installatie van beveiligingsapparaten in risicovolle omgevingen

De beveiligingsapparaten blijven steeds uitermate doeltreffend en betrouwbaar, **op voorwaarde dat de installatieregels betreffende de omgeving worden nageleefd.**
Een precies normatief kader bepaalt:
- de klimatologische omstandigheden voor normale werking (productnormen)
- de integratie van externe beperkingen (installatienormen).

Externe invloeden die de werking van elektrische apparatuur kunnen verstoren:
- water, vocht
- stof
- corrosieve stoffen enz.

De intensiteit van deze invloeden kan variëren naargelang de installatieruimte:
- camping (vocht, zoute nevel …)
- zwembaden (chloor, chloramines)
- laboratoria (corrosieve dampen)
- chemische industrie (omgevingen met chloor en zwavel, stikstofoxides …)
- zeeomgeving, enz.

Productnormen

De apparaten van Schneider Electric stemmen overeen met de constructienormen NF/EN of IEC die de normale bedrijfsomstandigheden definiëren: omgevingstemperatuur, hoogte, vochtigheid, vervuilingsgraad enz.
Deze apparaten zijn in staat om tests te doorstaan, zelfs boven de vereisten in de normen.

Installatienormen

In de norm NF C 15-100 (editie van 2002) staan de bedrijfsvoorwaarden en de indeling van externe invloeden (hoofdstuk 512) en wordt meer bepaald de “aanwezigheid van corrosieve of vervuilende stoffen” behandeld (AF) (NF C 15-100, § 512.2.6, tabel 51A).

Code	Benaming van de klasse	Kenmerken	Toepassing en voorbeelden	Kenmerken van het geïnstalleerde materiaal
AF1	Te verwaarlozen	de hoeveelheid of de aard van corrosieve of vervuilende agentia heeft geen invloed		normaal
AF2	Atmosferisch	aanzienlijke aanwezigheid van corrosieve of vervuilende agentia van atmosferische oorsprong	installaties geplaatst in de nabijheid van de kust of industriële vestigingen die belangrijke atmosferische vervuiling produceren, zoals chemische industrie, betonfabrieken. Deze vervuiling wordt met name veroorzaakt door de productie van schurend, isolerend of geleidend stof	naargelang de aard van de agentia (bijvoorbeeld overeenstemming met zilte nevel volgens de norm NF C 20-702: Ka-test)
AF3	Regelmatig of toevallig	regelmatige of toevallige acties van bepaalde corrosieve of vervuilende courant gebruikte chemische producten kunnen zich voordoen	ruimtes waarin bepaalde chemische producten in kleine hoeveelheden worden verwerkt en waar deze producten slechts toevallig in contact kunnen komen met elektrisch materiaal. Dergelijke omstandigheden zijn mogelijk in laboratoria in fabrieken of elders of in ruimtes waar koolwaterstoffen verwerkt worden	bescherming tegen corrosie gedefinieerd door de specificaties betreffende de materialen. Behuizingen in niet-beschermde ijzerhoudende materialen of in natuurrubber zijn niet geschikt. Behuizingen in plastic zijn meestal geschikt.
AF4	Permanent	een permanente actie met aanzienlijke hoeveelheden corrosieve of vervuilende chemische producten is mogelijk	chemische industrie Bepaalde landbouwbedrijven (bijvoorbeeld varkensfokkerij of zuivelbedrijf). Technische lokalen van zwembaden	speciaal bestudeerde materialen naargelang de aard van de agentia. De aard van de chemische agens moet worden vermeld opdat de constructeur het soort bescherming voor zijn materiaal kan bepalen. De bescherming kan worden uitgevoerd door middel van speciale verf, bekleding of oppervlaktebehandeling of door de keuze van het materiaal

Een technische ruimte van een zwembad wordt bijvoorbeeld beschouwd als AF4, aangezien deze permanent blootgesteld wordt aan de aanwezigheid van corrosieve chloorderivaten.
Het materiaal moet speciaal worden bestudeerd naargelang de aard van de agentia: SiE-gamma (speciaal voor externe invloeden).
Wanneer een materiaal door de constructie ervan niet voldoet aan de kenmerken betreffende de externe invloeden van de ruimte (of de behuizing), kan dit toch worden gebruikt op voorwaarde dat in de ontwerpfase van de installatie de geschikte aanvullende beveiligingen worden voorzien. Deze beveiligingen mogen de bedrijfsvoorwaarden van het materiaal die ze beveiligen niet schaden.

Bescherming van personen en goederen

Aanbevelingen voor de installatie van beveiligingsapparaten in risicovolle omgevingen

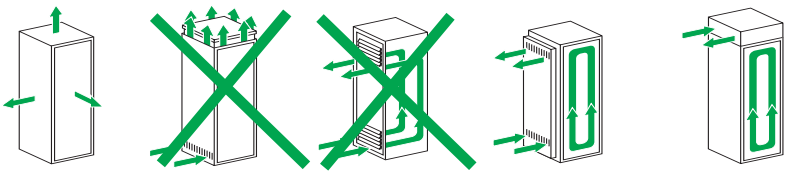
Warme en vochtige omgevingen

Aanwezigheid van vocht:

- ■ **waterdichtheid:** de voorwaarden voor inbedrijfstelling van kasten en koffers strikt naleven, in het bijzonder:
  - □ de kasten op een verhoogd oppervlak installeren, in geval van reiniging met veel water
  - □ een wartel gebruiken om de kabeluitgangen waterdicht te maken
  - □ indien nodig alle elementen die ervoor zorgen dat de installatie waterdicht blijft (afdichtingen van deuren, kabeldoorvoerplaten, wartels, sloten enz.) regelmatig controleren en vervangen
- ■ **anticorrosiemiddel:** het gebruik van een vluchtig anticorrosiemiddel beschermt alle ijzerhoudende en niet-ijzerhoudende metalen (koper, messing, aluminium, zilver, lasnaden enz.) doeltreffend tegen:
  - □ zilte omgevingen
  - □ condensatie
  - □ zwaveldioxide
  - □ waterstofsulfide
  - □ galvanische corrosie.

Temperatuur:

- ■ **toegestaan temperatuurbereik:** de meeste apparaten werken slechts goed binnen een temperatuurbereik tussen -5 en +40 °C.
  Het is van belang om de temperatuur in het bord binnen dit temperatuurbereik te houden, met naleving van de gewenste beschermingsgraad (IP):
  - □ door deze in de ontwerpfase reeds juist te dimensioneren
  - □ door de thermische toestand door middel van de geschikte middelen te corrigeren en te snelle temperatuurschommelingen te vermijden
- ■ **te lage temperatuur in het bord:** de temperatuur in het bord moet worden verhoogd met een verwarming door weerstand
- ■ **te hoge temperatuur in het bord:** n het onderstaande overzicht ziet u de verschillende middelen om de warmte te verspreiden:
  - □ de eerste manier wordt op een natuurlijke manier gegarandeerd in bepaalde behuizingen van Schneider Electric
  - □ de twee volgende manieren zijn verboden in een risicovolle omgeving: de toegevoerde, vervuilde lucht kan de apparaten corroderen, behalve wanneer specifieke installatieregels in acht worden genomen (zie **pag. 391**)
  - □ de twee laatste manieren kunnen op aanvraag worden uitgevoerd: gebruik van koelsystemen met gescheiden circuits, bijvoorbeeld warmtewisselaars lucht/lucht, lucht/water, koelgroep.



Warmtewisselaar	Convectie	Natuurlijke ventilatie	Gedwongen ventilatie	Gedwongen ventilatie met warmtewisselaar	Gedwongen convectie en koeling
Max. gedissipeerd vermogen 2 000 x 800 x 400	400 W	700 W	2 000 W	2 000 W	2 400 W
binnentemperatuur	hoger dan de buitentemperatuur				gecontroleerd van + 20 tot + 40°C
buitentemperatuur	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 55 °C
IP maxi	IP 55	IP 20	IP 54	IP 55	IP 55

Vochtigheid en temperatuur:
De temperatuur van het dauwpunt is de minimumtemperatuur waar niet onder mag worden gegaan om de vorming van condens te vermijden. (bij een omgevingsvochtigheidsgraad van 100% en standaard atmosferische druk is de temperatuur van het dauwpunt gelijk aan de omgevingstemperatuur).
Om dit te vermijden moeten één of meer weerstanden met een laag vermogen onderaan in de kast worden geplaatst, met een hygrotherm of een thermostaat om de temperatuur of de vochtigheid in de kast te regelen.
Om te vermijden dat lucht van buitenaf de kast binnendringt, moet deze waterdicht zijn.

Bescherming van personen en goederen

Aanbevelingen voor de installatie van beveiligingsapparaten in risicovolle omgevingen

Aanbeveling bij overdruk

Voor lokalen ingedeeld als AF2, AF3, AF4 is de oplossing meestal het gebruik van producten van het SiE-gamma (speciaal voor externe invloed) en/of de toevoer van zuivere of verwerkte lucht in een lokaal in overdruk. Deze oplossing kan ook rechtstreeks op het elektrische bord worden toegepast.
In dit geval is het van essentieel belang de ontwerpregels nauwgezet na te leven. Zonder deze regels loopt de inrichting het risico totaal ondoeltreffend te worden.

Elektrische kast in overdruk zetten

- ■ de lucht toegevoerd in de kast van buitenaf mag niet vervuild zijn
- □ met andere woorden bovenaan en gericht naar de voornaamste windrichting als er stroomopwaarts geen risico op vervuiling van de lucht bestaat
- □ toevoer van lucht van buitenaf, in een aluminium koker van 100 mm² gepulseerd door een kokerventilator met snelheidsregelaar
- □ in het kokercircuit moet een bocht naar onderen worden voorzien met een aftapsysteem om vocht op te vangen
- □ een kokerweerstand voorzien (230 V, 3 W cm²)
- ■ de snelheidsregelaar van de ventilator regelen om de lucht in de kast te verversen aan een tempo van maximaal 2 keer het volume van de kast per uur. Zo wordt een te grote puls van de condensatiefenomenen in de kast vermeden.
- ■ als de lucht van buitenaf langs onderen en langs de zijkant de kast binnen stroomt, moet worden vermeden dat de lucht rechtstreeks op de elektrische apparaten wordt geblazen.
- ■ er moet een alarmsysteem worden voorzien dat defecten aan de ventilator te detecteert.

Lokaal in overdruk zetten (te gebruiken als het niet mogelijk is de elektrische kast of koffer in overdruk te zetten)

- ■ de lucht toegevoerd in het lokaal mag niet vervuild zijn
- □ met andere woorden bovenaan en gericht naar de voornaamste windrichting als er stroomopwaarts geen risico op vervuiling van de lucht bestaat.
- ■ het vermogen van de ventilator moet worden berekend om 6 keer per uur het volume van de ruimte te verversen (rekening houdend met de verliezen door de filter en de kokers)
- □ de afvoerdiameter van de ruimte moet worden berekend om een snelheid van luchtafvoer gelijk aan 1,5 m/s te behalen (rekening houdend met de natuurlijke afvoer via deuren en ramen, die soms volstaat …)
- □ debiet (m3/s) = afvoersnelheid (m/s) x afvoerdiameter (m²).
- ■ bij de doorgang van de muur naar de ruimte moet een brandwerende klep worden voorzien.
- ■ er moet een alarmsysteem worden voorzien dat defecten aan de ventilator detecteert.

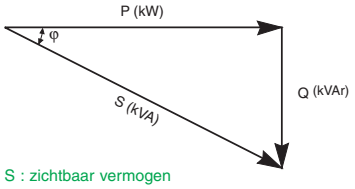
Voor meer informatie over de berekeningen van de interne temperatuur, ventilatie en verwarming van de borden kunt u terecht in het **onderdeel "installatie in kasten" op pagina 427.**

Compensatie reactieve energie 396
Keuze van een batterij voor condensatoren 397
Compensatie voor asynchrone motoren en voor transformatoren 399
Regels voor beveiliging en aansluiting van compensatieapparatuur 400
Harmonischen filteren 401

Compensatie reactieve energie

De compensatieapparatuur voor reactieve energie (condensatoren en batterijen) maakt het mogelijk om te besparen op de elektriciteitsfacturen en de elektrische apparatuur te optimaliseren.

De tangens Phi (tg φ) geeft een indicatie van het verbruik van reactieve energie. Deze is gelijk aan de verhouding van het reactieve vermogen ten opzichte van het verbruikte reactieve vermogen. De cosinus Phi (cos φ) is een meting van het elektrische rendement van een installatie. Dit is de verhouding van het actieve vermogen verbruikt door de installatie ten opzichte van het zichtbare vermogen geleverd aan de installatie. Een goed rendement stemt overeen met een cos φ dichtbij 1.



S : zichtbaar vermogen
P : actief vermogen
Q : reactief vermogen
φ : faseverschil tussen het zichtbare vermogen en het actieve vermogen (gelijk aan het faseverschil tussen de stroom en de spanning)

$$\text{tg } \varphi = \frac{Q}{P} = \frac{\text{reactief vermogen (kVAr)}}{\text{actief vermogen (kW)}}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{\text{actief vermogen (kW)}}{\text{zichtbaar vermogen (kVA)}}$$

Compensatie van reactieve energie en de voordelen ervan

Lagere facturen zonder buitensporig verbruik van reactieve energie…
De energiedistributeur kan reactieve energie leveren, maar deze levering overbelast de lijnen en de transformatoren. Daarom hebben de distributeurs ervoor gekozen om, wanneer elektriciteit HTA wordt geleverd, de levering van reactieve energie te factureren aan hetzelfde tarief als de levering van actieve energie. Facturatiedrempel:
cos φ = 0,93 of tg φ = 0,4 - is bedoeld om de klanten aan te sporen condensatoren te gaan gebruiken.

Conclusie:
- hoe meer reactieve energie de installatie verbruikt, hoe kleiner de vermogensfactor (cos φ) en hoe groter de tangens φ is
- hoe kleiner de vermogensfactor, hoe meer beroep moet worden gedaan op het net voor een aanzienlijk vermogen om tot eenzelfde nuttig werk te komen. Het is dus interessant voor een abonnee aangesloten op HTA/LS om compensatieapparatuur te installeren waarmee zijn installatie wordt geoptimaliseerd terwijl zijn verbruik van reactieve energie binnen de grenzen blijft: tangens φ y 0,4 (of cos φ u 0,93) of voor de oude gebruikers van "binoom C" tg φ u 0,33 (of cos φ u 0,95)

Voordelen van een goede cos φ:

- **Hoger vermogen beschikbaar voor de secundaire transformator.**
  Bij een transformator met een nominaal vermogen van 400 kVA in een installatie van 300 kW, is het verbruikte vermogen:
  S = P/cos φ
  –> indien cos φ = 0,75
  S = 300 kW/0,75 = 400 kVA –> de transfo zit aan het maximum
  –> indien cos φ = 0,93
  S = 300 kW/0,93 = 322 kVA –> de transfo heeft een vermogensreserve van +20%

- **Reductie van de getransporteerde stroom naar de installatie toe na de laagspanningsautomaat, wat de verliezen beperkt door het joule-effect in de kabels waar het verbruikte vermogen P = RI² is**
  De getransporteerde stroom is:
  I = P/U $\sqrt{3}$ cos φ
  –> indien cos φ = 0,75
  I = 300 kW/ 0,4 kV x $\sqrt{3}$ x 0,75 = 578 A
  –> indien cos φ = 0,93
  I = 300 kW/ 0,4 kV x $\sqrt{3}$ x 0,93 = 465 A
  ofwel een vermindering van de getransporteerde stroom van -20%

- **Minder spanningsvallen in de kabels stroomopwaarts van de compensatie.**

Compensatie reactieve energie
Keuze van een batterij voor condensatoren

1ste stap
Berekening van het nodige reactieve vermogen Qc
Het te installeren vermogen wordt als volgt berekend:
- op basis van elektriciteitsfacturen of
- op basis van de elektrische gegevens van de installatie.

2de stap
Keuze van het type compensatieapparatuur
Apparatuur van het type Classic, Comfort of Harmony.

1ste stap

Berekening van het nodige reactieve vermogen op basis van de elektriciteitsfactuur

- Neem de factuur waarop de gefactureerde kVAr het hoogst zijn in de afgelopen 12 maanden.
- Neem de tangens φ (bijv.: 0,829)
- Voer het hoogste bereikte actieve vermogen (kW) op deze factuur in (bijv.: 268 kW)
- Pas de formule toe
  Qc = bereikt vermogen (kW) x (tangens φ - 0,33) (waarbij cos φ doel = 0,95)
  bijv.: Qc = 268 x (0,829 - 0,33) = 134 kVar

Berekening van het nodige reactieve vermogen op basis van de elektrische gegevens van de installatie

- Maak de som van het actieve vermogen P en het reactieve vermogen Qc voor alle verbruikers van de installatie.
- Houd hierbij rekening met de factoren voor gebruik en gelijktijdigheid.
- Bereken de totale vermogens P en Qc.
- Bereken de totale tg φ (tg φ = Q/P) voor elk substation of atelier.
- Bereken de nodige compensatie door deze te verdelen onder de verschillende niveaus (cos φ ⩾ 0,90 of 0,95).
- Voor een gegeven actief vermogen P (kW) is de waarde van het te installeren reactieve vermogen Qc (kVAr): Qc = P(tgφ - tgφ') = k P

tg φ stemt overeen met de, gemeten of geschatte, cos φ van de installatie zonder condensator
tg φ' = 0,4 stemt overeen met cos φ' = 0,93, een waarde die het algemeen mogelijk maakt niet te moeten betalen voor buitensporig verbruik van reactieve energie.

Voorbeeld
Vermogen van de installatie: 438 kW
Cos φ (secundaire transformator) = 0,75 of tg φ (secundaire transformator) = 0,88.
Qc = 438 kW x (0,97 - 0,4) = 250 kVar.

Voor compensatie		Vermogen van de condensator in kVar te installeren per kW belasting om de vermogensfactor te verkrijgen (cos phi) of de tg phi bij een gegeven waarde													
		tg phi	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
tg phi	cos phi	cos phi	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
2,29	0,40		1,541	1,698	1,807	1,836	1,865	1,896	1,928	1,963	2,000	2,041	2,088	2,149	2,291
2,22	0,41		1,475	1,631	1,740	1,769	1,799	1,829	1,862	1,896	1,933	1,974	2,022	2,082	2,225
2,16	0,42		1,411	1,567	1,676	1,705	1,735	1,766	1,798	1,832	1,869	1,910	1,958	2,018	2,161
2,10	0,43		1,350	1,506	1,615	1,644	1,674	1,704	1,737	1,771	1,808	1,849	1,897	1,957	2,100
2,04	0,44		1,291	1,448	1,557	1,585	1,615	1,646	1,678	1,712	1,749	1,790	1,838	1,898	2,041
1,98	0,45		1,235	1,391	1,500	1,529	1,559	1,589	1,622	1,656	1,693	1,734	1,781	1,842	1,985
1,93	0,46		1,180	1,337	1,446	1,475	1,504	1,535	1,567	1,602	1,639	1,680	1,727	1,788	1,930
1,88	0,47		1,128	1,285	1,394	1,422	1,452	1,483	1,515	1,549	1,586	1,627	1,675	1,736	1,878
1,83	0,48		1,078	1,234	1,343	1,372	1,402	1,432	1,465	1,499	1,536	1,577	1,625	1,685	1,828
1,78	0,49		1,029	1,186	1,295	1,323	1,353	1,384	1,416	1,450	1,487	1,528	1,576	1,637	1,779
1,73	0,50		0,982	1,139	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,440	1,481	1,529	1,590	1,732
1,69	0,51		0,937	1,093	1,202	1,231	1,261	1,291	1,324	1,358	1,395	1,436	1,484	1,544	1,687
1,64	0,52		0,893	1,049	1,158	1,187	1,217	1,247	1,280	1,314	1,351	1,392	1,440	1,500	1,643
1,60	0,53		0,850	1,007	1,116	1,144	1,174	1,205	1,237	1,271	1,308	1,349	1,397	1,458	1,600
1,56	0,54		0,809	0,965	1,074	1,103	1,133	1,163	1,196	1,230	1,267	1,308	1,356	1,416	1,559
1,52	0,55		0,768	0,925	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
1,48	0,56		0,729	0,886	0,995	1,024	1,053	1,084	1,116	1,151	1,188	1,229	1,276	1,337	1,479
1,44	0,57		0,691	0,848	0,957	0,986	1,015	1,046	1,079	1,113	1,150	1,191	1,238	1,299	1,441
1,40	0,58		0,655	0,811	0,920	0,949	0,979	1,009	1,042	1,076	1,113	1,154	1,201	1,262	1,405
1,37	0,59		0,618	0,775	0,884	0,913	0,942	0,973	1,006	1,040	1,077	1,118	1,165	1,226	1,368
1,33	0,60		0,583	0,740	0,849	0,878	0,907	0,938	0,970	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,333
1,30	0,61		0,549	0,706	0,815	0,843	0,873	0,904	0,936	0,970	1,007	1,048	1,096	1,157	1,299
1,27	0,62		0,515	0,672	0,781	0,810	0,839	0,870	0,903	0,937	0,974	1,015	1,062	1,123	1,265
1,23	0,63		0,483	0,639	0,748	0,777	0,807	0,837	0,870	0,904	0,941	0,982	1,030	1,090	1,233
1,20	0,64		0,451	0,607	0,716	0,745	0,775	0,805	0,838	0,872	0,909	0,950	0,998	1,058	1,201
1,17	0,65		0,419	0,576	0,685	0,714	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,919	0,966	1,027	1,169
1,14	0,66		0,388	0,545	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,996	1,138
1,11	0,67		0,358	0,515	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,966	1,108
1,08	0,68		0,328	0,485	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828	0,875	0,936	1,078
1,05	0,69		0,299	0,456	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
1,02	0,70		0,270	0,427	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770	0,817	0,878	1,020
0,99	0,71		0,242	0,398	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741	0,789	0,849	0,992
0,96	0,72		0,214	0,370	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,635	0,672	0,713	0,761	0,821	0,964
0,94	0,73		0,186	0,343	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686	0,733	0,794	0,936
0,91	0,74		0,159	0,316	0,425	0,453	0,483	0,514	0,546	0,580	0,617	0,658	0,706	0,766	0,909
0,88	0,75		0,132	0,289	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,739	0,882
0,86	0,76		0,105	0,262	0,371	0,400	0,429	0,460	0,492	0,526	0,563	0,605	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77		0,079	0,235	0,344	0,373	0,403	0,433	0,466	0,500	0,537	0,578	0,626	0,686	0,829
0,80	0,78		0,052	0,209	0,318	0,347	0,376	0,407	0,439	0,474	0,511	0,552	0,599	0,660	0,802
0,78	0,79		0,026	0,183	0,292	0,320	0,350	0,381	0,413	0,447	0,484	0,525	0,573	0,634	0,776
0,75	0,80			0,157	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750
0,72	0,81			0,131	0,240	0,268	0,298	0,329	0,361	0,395	0,432	0,473	0,521	0,581	0,724
0,70	0,82			0,105	0,214	0,242	0,272	0,303	0,335	0,369	0,406	0,447	0,495	0,556	0,698
0,67	0,83			0,079	0,188	0,216	0,246	0,277	0,309	0,343	0,380	0,421	0,469	0,530	0,672
0,65	0,84			0,053	0,162	0,190	0,220	0,251	0,283	0,317	0,354	0,395	0,443	0,503	0,646
0,62	0,85			0,026	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,59	0,86				0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,265	0,302	0,343	0,390	0,451	0,593
0,57	0,87				0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,54	0,88				0,055	0,084	0,114	0,145	0,177	0,211	0,248	0,289	0,337	0,397	0,540
0,51	0,89				0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,184	0,221	0,262	0,309	0,370	0,512
0,48	0,90					0,029	0,058	0,089	0,121	0,156	0,193	0,234	0,281	0,342	0,484

Compensatie reactieve energie
Keuze van een batterij voor condensatoren

Keuze van het type apparaat
Er zijn drie soorten compensatieapparaten, aangepast aan het niveau van de harmonische vervuiling van het net.
De keuze gebeurt:
■ op basis van de verhouding Gh/Sn

Voorbeeld 1
U = 400 V
Sn = 800 kVA
P = 450 kW
Gh = 50 kVA

$\frac{Gh}{Sn}$ = 6,2% ➡ **Apparatuur Classic**

Voorbeeld 2
U = 400 V
Sn = 800 kVA
P = 300 kW
Gh = 150 kVA

$\frac{Gh}{Sn}$ = 18,75% ➡ **Apparatuur Comfort**

Voorbeeld 3
U = 400 V
Sn = 800 kVA
P = 100 kW
Gh = 400 kVA

$\frac{Gh}{Sn}$ = 50% ➡ **Apparatuur Harmony**

■ ofwel op basis van de gemeten harmonische-vervormingsfactor THD(1):
Sn = zichtbaar vermogen van de transformator.
S = belasting in kVA bij de secundaire van de transformator op het moment van de meting

THD**(1)** x $\frac{S}{Sn}$ < 5% ➡ **Apparatuur Classic**

5% < THD**(1)** x $\frac{S}{Sn}$ < 10% ➡ **Apparatuur Comfort**

10% < THD**(1)** x $\frac{S}{Sn}$ < 20% ➡ **Apparatuur Harmony**

Opmerking:
De meting van harmonischen moet worden uitgevoerd op de secundaire van de transformator, bij volledige belasting en zonder condensatoren.
Houd rekening met het zichtbare vermogen op het moment van de meting.

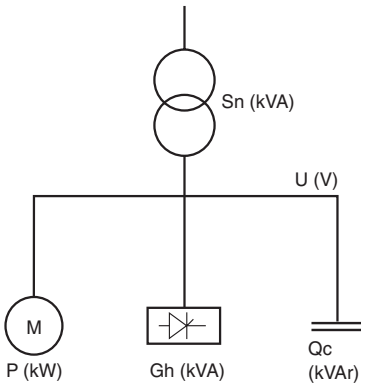
(1) THD "Total Harmonic Distortion" of totale harmonische-vervormings-factor

2de stap

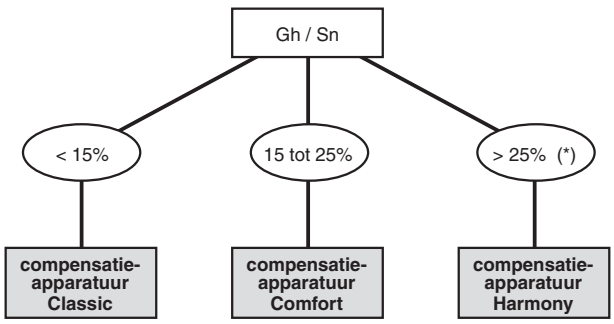
Bepaling van het type batterij
Er zijn drie soorten compensatieapparaten, aangepast aan het niveau van de harmonische vervuiling van het net.
Met de verhouding Gh/Sn kan het juiste type apparaat worden bepaald.

Type Classic, Comfort, Harmony
■ Classic –> als het vermogen van de generatoren van harmonischen minder dan 15% van het vermogen van de transformator bedraagt
■ Comfort (isolatie versterkt tot 480 V) –> als het vermogen van de generatoren van harmonischen 15% tot 25% van het vermogen van de transformator bedraagt
■ Harmony (met anti-harmonische selfs) –> als het vermogen van de generatoren van harmonischen 25% tot 50% van het vermogen van de transformator bedraagt

Opgelet:
bij meer dan 50% van de generatoren van harmonischen, wordt aanbevolen filters te plaatsen.



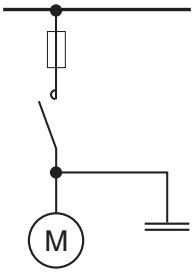
Sn: zichtbaar vermogen van de transformator.
Gh: zichtbaar vermogen van de verbruikers die harmonischen produceren (motoren met variabele snelheid, statische omvormers, vermogenselektronica…).
Qc: vermogen van de compensatieapparaten.



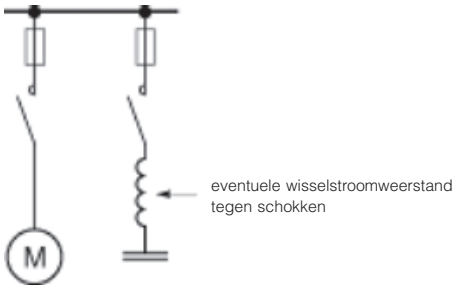
(*) bij meer dan 50% beveelt Rectiphase aan om een studie over filtering van harmonischen uit te voeren.

Compensatie reactieve energie
Compensatie voor asynchrone motoren en transformatoren

Wanneer een motor zorgt voor een erg inerte belasting na uitschakeling van de voedingsspanning, kan deze blijven draaien op de kinetische energie en automatisch bekrachtigd worden door een batterij van condensatoren gemonteerd op de aansluitklemmen.
Deze leveren de nodige reactieve energie opdat de motor kan werken als asynchrone generator. Deze automatische bekrachtiging zorgt voor een behoud van de spanning en soms voor hoge overspanningen.



Montage van de condensatoren op de klemmen van de motor



Montage van de condensatoren in parallel met gescheiden sturing

Compensatie voor asynchrone motoren

De cos φ van motoren is meestal erg slecht zonder belasting en bij een lage belasting en zwak bij een normale werking. Het kan daarom nuttig zijn om condensatoren te installeren voor dit soort verbruikers.

Montage van de condensatoren op de klemmen van de motor

Om gevaarlijke overspanningen omwille van het fenomeen van automatische bekrachtiging te vermijden, moet u ervoor zorgen dat het vermogen van de batterij overeenstemt met de volgende verhouding:

$Qc \leqslant 0{,}9 \sqrt{3}\, Un\, Io$

Io: stroom onbelaste motor

Io kan worden geschat via de volgende formule:

$Io = 2In\ (I - \cos \varphi_n)$

In : vwaarde van de nominale stroom van de motor
$\cos \varphi_n$: cos φ van de motor bij nominaal vermogen
Un : nominale samengestelde spanning

Montage van de condensatoren in parallel met gescheiden sturing

Om gevaarlijke overspanningen door automatische bekrachtiging te vermijden of indien de motor start met behulp van een speciaal apparaat (weerstanden, wisselstroomweerstanden, automatische transformatoren), worden de condensatoren pas ingeschakeld na de start.

De condensatoren moeten eveneens losgekoppeld worden voor de motor uitgeschakeld wordt.

In dit geval kan het reactieve vermogen van de motor met volledige belasting volledig worden gecompenseerd.

Let op: indien er meerdere batterijen van dit type in hetzelfde net zijn, moeten de wisselstroomweerstanden tegen schokken worden beschermd.

Compensatie voor transformatoren

Een transformator verbruikt een reactief vermogen dat bij benadering kan worden bepaald door toevoeging van:

1- een vast gedeelte, afhankelijk van de magnetiserende stroom onbelast Io:
$Qo = 3Un\ Io$

2- een gedeelte dat bij benadering proportioneel is met het kwadraat van het zichtbare vermogen dat wordt doorgegeven: $Q = Ucc\ S^2/S_n$

Ucc: kortsluitspanning bij de transformator in nuttig vermogen
S: zichtbaar vermogen doorgestuurd door de transformator
Sn: zichtbaar nominaal vermogen van de transformator
Un: nominale samengestelde spanning.

Het totale reactieve vermogen dat door de snelheidsregelaar wordt verbruikt:
$Qt = Qo + Q$.

De vaste compensatie kan gebeuren op de aansluitklemmen van de transformator zelf.

Het variabele gedeelte wordt globaal uitgevoerd met de klemmen van de verbruikers op het railstel van het hoofdbord (gebruik van batterijen met automatische regeling).

De individuele compensatiewaarden van de transformator, functie van het nominaal vermogen van de transformator, staan ter informatie vermeld in de onderstaande tabel.

Vermogen in kVA (400 V)	Te compenseren reactief vermogen in kVar	
	Onbelast	In werking
100	2,5	6,1
160	3,7	9,6
250	5,3	14,7
315	6,3	18,4
400	7,6	22,9
500	9,5	28,7
630	11,3	35,7
800	20	54,5
1000	23,9	72,4
1250	27,4	94,5
1600	31,9	126,2
2000	37,8	176

Compensatie reactieve energie

Regels voor beveiliging en aansluiting van compensatieapparatuur

Algemeen

Het materieel stroomopwaarts van de condensatoren wordt bepaald op basis van de installatieregels en de door de apparaten opgenomen stromen. Bijgevolg moet u voor de dimensionering van deze uitrustingen de stroom kennen waarmee u rekening moet houden. Tijdens de werking van de condensatoren vloeit er stroom door de condensatoren, die afhankelijk is van de aangelegde spanning, de capaciteit en de harmonische componenten van de spanning. Schommelingen van de waarde van de basisspanning en van de harmonische componenten kunnen een stroomversterking veroorzaken. De norm laat 30% toe als maximale waarde. Aan deze waarde dient u nog de schommelingen toe te voegen als gevolg van de toleranties op de condensatoren.

De vermogensschakelaars

Het kaliber ervan moet zodanig gekozen worden dat de thermische beveiliging ingesteld kan worden op:
- 1,36 x In (1) voor uitrustingen van het type Classic
- 1,50 x In voor uitrustingen van het type Comfort
- 1,12 x In voor uitrustingen van het type Harmony 135 Hz
- 1,19 x In voor uitrustingen van het type Harmony 190 Hz
- 1,31 x In voor uitrustingen van het type Harmony 215 Hz

Minimale dimentioneringregels zonder rekening te houden met eventuele correctiefactoren: temperatuur, plaatsingswijze, enz.

De insteldrempels van (magnetische) kortsluitbeveiligingen moeten de doorgang van tijdelijke inschakelstromen toelaten:
- 10 x In voor standaarduitrustingen of uitrustingen van het type Comfort of Harmony.

(1) $In = \frac{Qc}{\sqrt{3} \times Un}$ = nominale stroomsterkte onder de netspanning Un

Voorbeeld 1
50 kVAr / 400 V – 50 Hz – Classic

$In = \frac{50000}{400\sqrt{3}} = 72\ A$

Thermische beveiliging: 1,36 x 72 = 98 A
Magnetische beveiliging > 10 In = 720 A

Voorbeeld 2
100 kVAr / 400 V – 50 Hz – Harmony 135 Hz

In = 144 A

Thermische beveiliging: 1,12 x 144 = 161 A
Magnetische beveiliging > 10 In = 1.440 A

De vermogenskabels

Ontwerpstroom
Ze moeten ontworpen zijn voor een stroom van minimum 1,5 x In

Doorsnede
De doorsnede moet tevens compatibel zijn met:
- de omgevingstemperatuur rond de geleiders
- de plaatsingswijze (goot, sleuf, …)

Zie de aanbevelingen van de kabelfabrikant.

Voorbeeld
50 kVAr / 400 V – 50 Hz – Harmony 135 Hz

In = 72 A

I ontwerp = 108 A



Opmerking: sommige kabelfabrikanten geven in hun catalogus rechtstreeks de waarden op waarmee u rekening moet houden voor condensatorbatterijen.

Aanbevolen minimumdoorsnedes van de kabels (U1000 R02V kabels bijvoorbeeld) per fase
voor de condensatoraansluitingen, met een omgevingstemperatuur van 35 °C

Vermogen (kVAr)		Doorsnede (mm²)	
230 V	400 V	Koper	Aluminium
15	25	6	16
20	30	10	16
25	45	16	25
30	60	25	35
40	75	35	50
50	90	50	70
60	110	70	95
70	135	95	2x50
900	150	120	2x70
100	180	2x50	2x70
120	200	2x70	2x95
135	240	2x70	2x150
165	275	2x95	2x150
180	300	2x120	2x185
210	360	2x150	2x240
240	400	2x185	2x300

De stuurstroomkabels

Doorsnede
- De doorsnede van de stuurstroomkringkabels (secundaire spoel van de hulptransformator) moet minstens gelijk zijn aan 1,5 mm² voor 230 V WS.
- Voor de secundaire spoel van de TI raden we aan een kabeldoorsnede ⩾ 2,5 mm² te gebruiken.

Compensatie reactieve energie
Harmonischen filteren

Harmonischen worden gegenereerd door apparaten met vermogenselektronica. Wanneer deze een groot deel van het vermogen verbruikt door een installatie innemen, is een analyse van de harmonischen nodig. Deze dient om eventuele hinder te voorkomen en om de installatie te laten overeenstemmen met de regels en aanbevelingen van distributeurs, om een goede werking te garanderen.

De harmonischen die in de netten circuleren, brengen veel hinder met zich mee:

- overbelasting en veroudering van compensatiecondensatoren voor reactieve energie
- overbelasting van nulleiders omwille van het oproepen van derde harmonischen gecreëerd door eenfasige belastingen
- vervorming van de voedingsspanning, wat storing kan opleveren voor gevoelige verbruikers
- overbelasting van de distributienetten door stijging van de doeltreffende stroom
- overbelasting, trillingen en veroudering van wisselstroomgeneratoren, transformatoren, motoren
- storing van telefoonlijnen…

Al deze hinder heeft een belangrijke economische impact, op het gebied van hogere materiaalkosten of materiaal met een kortere levensduur en op het gebied van extra verlies aan energie en productiviteit.

Apparaten die harmonischen genereren zijn aanwezig in alle sectoren: in de industrie, in de dienstensector en in het huishouden. Als vermogenselektronica wordt gebruikt, zijn er meer harmonischen en hun aandeel in het elektriciteitsverbruik blijft dan ook stijgen. Voorbeelden van vermogenselektronica:

- huishoudelijke apparaten: televisietoestellen, cd-lezers, compacte fluorescerende lampen, microgolfovens
- bureautica: pc's, UPS'en, printers, kopieerapparaten
- snelheidsregelaars voor asynchrone motoren of motoren met gelijkstroom
- lasapparaten, vonkovens, inductiefornuizen
- gelijkrichters: batterijladers, elektrolyse…

Door harmonischen te filteren kan deze hinder worden vermeden.

Overzicht harmonischen

Elk periodiek signaal bestaat uit de som van de sinusoïdale signalen (theorie van Fourier):

- een signaal bij de basisfrequentie (50 Hz)
- signalen met frequenties als veelvoud van de basisfrequentie: harmonischen.

De totale harmonische-vervormingsfactor (THD) van een signaal X wordt gedefinieerd via de volgende formule:

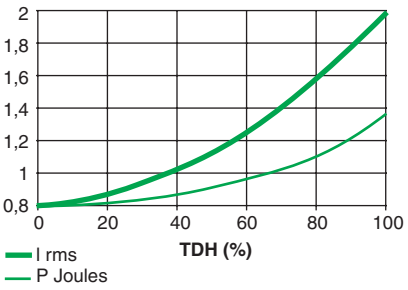
$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{n} X_h^2}}{X_1} \quad 100$$

X1 : amplitude van de basisfrequentie,
Xh : amplitude van de harmonischen

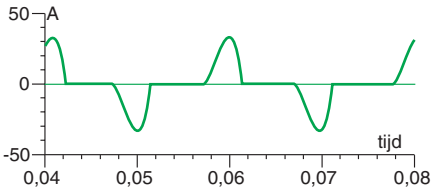
De inrichtingen op basis van vermogenselektronica, zoals snelheidsregelaars, omzetters, gelijkrichters, maar ook televisietoestellen, pc's, printers, absorberen niet-sinusoïdale stroom van het net. Deze belastingen worden non-lineaire belastingen genoemd.

Deze niet-sinusoïdale stroom die doorloopt via de impedantie van de bron vervormt de spanning (zie voorbeeld), wat bepaalde verbruikers kan storen.

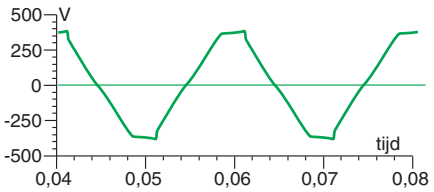
Voor eenzelfde actief verbruikt vermogen zal een niet-lineaire belasting van het net een grotere doeltreffende stroom absorberen, waardoor extra jouleverliezen worden gecreëerd.
De volgende curven stellen de stijging van doeltreffende stroom en jouleverliezen voor in functie van de vervormingsfactor van stroom, bij een constant vermogen.



Voorbeeld



Stroom van een eenfasige, niet-lineaire belasting



Resulterende voedingsspanning

Harmonischen filteren

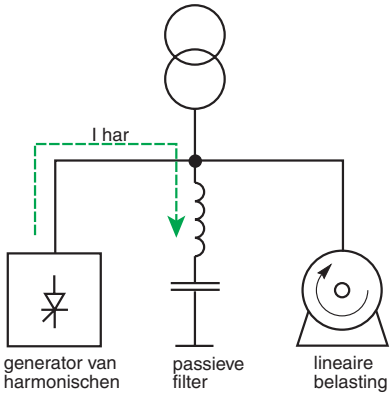
Harmonischen gegenereerd door bepaalde apparaten van vermogenselektronica (gelijkrichters, snelheidsregelaars, vonkovens, lasapparaten) schaden de werking van elektrische apparaten. Als deze worden gefilterd, is het mogelijk om:

- de goede werking van een installatie te garanderen
- meerkosten gegenereerd door de harmonischen te elimineren.

Voor laagspanning zijn verschillende filteroplossingen mogelijk:

- passieve filters
- actieve filters
- hybride filters.

Compensatie reactieve energie
Harmonischen filteren



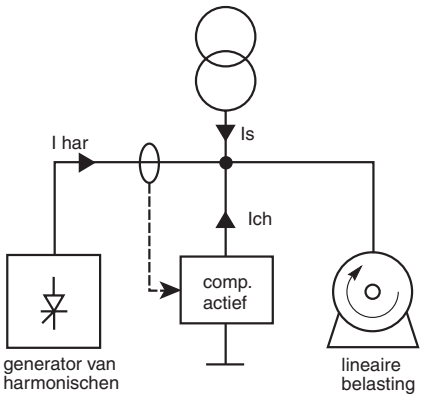
Passieve filters voor laagspanning

Principe:
Op elke te filteren frequentie van harmonischen wordt een LC-kring geplaatst, parallel met de generator van de harmonischen. Deze afgetakte kring absorbeert de harmonischen en vermijdt dat deze in de voeding komen. Meestal wordt de actieve filter toegepast op een frequentie dicht bij de frequentie van de te elimineren harmonische. Als een sterkte reductie van de vervormingsfactor over verschillende harmonischen nodig is, kunnen verschillende aftakkingen van filters in parallel worden gebruikt.

Specifieke kenmerken:
- maakt het mogelijk aanzienlijke hoeveelheden harmonischen te filteren uit de stroom (meestal de vijfde, zevende, elfde en dertiende harmonische)
- garandeert eveneens de compensatie van reactieve energie (waardoor, indien nodig, een automatische getrapte regeling mogelijk wordt)
- elimineert tot 80% van de gekozen harmonische stromen.

Bijzondere voordelen:
- dit is de zuinigste oplossing om een bepaalde harmonische te elimineren
- eenvoudig te gebruiken en te onderhouden.

Typische toepassingen:
- industriële installaties met een groot aantal generatoren van harmonischen (snelheidsregelaars, UPS'en, gelijkrichters, …)
- installatie waarvoor compensatie van de reactieve energie nodig is
- de nood om de vervormingsfactor van de spanning te beperken om te vermijden dat gevoelige verbruikers storingen ondervinden
- de nood om de vervormingsfactor van de stroom te beperken om overbelastingen te vermijden.



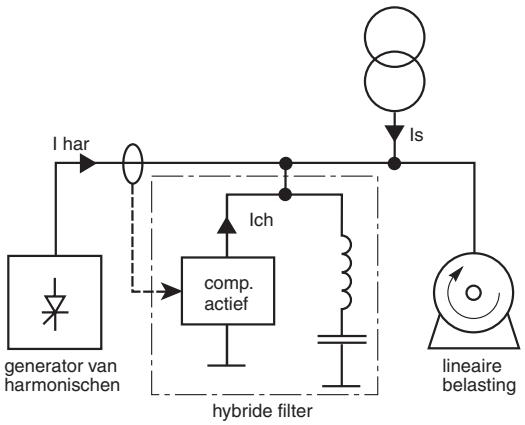
Actieve filters voor laagspanning

Principe :
Dit zijn systemen met vermogenselektronica die in serie of parallel zijn geïnstalleerd, met een niet-lineaire belasting, bedoeld ter compensatie van harmonische spanningen of harmonische stromen gegenereerd door de belasting.
De actieve filter brengt de harmonischen aanwezig op de voeding van de belasting in tegenfase terug in de kring, zodat de netstroom Is sinusoïdaal is.

Specifieke kenmerken:
- hiermee kunnen een groot aantal harmonischen gefilterd worden (Sinewave: van de tweede tot de vijfentwintigste / AccuSine: tot de vijftigste))
- aanpasbaar bij wijzigingen in de installatie en uitbreidingen worden mogelijk door verschillende eenheden in parallel te plaatsen
- geen risico op overbelasting.

Bijzondere voordelen:
- oplossing waarmee een eenvoudige en doeltreffende verwerking van harmonischen mogelijk wordt
- risico's van resonantiefenomenen vermijden
- dankzij de erg hoge prestaties van Accusine (responstijd < 8 ms) kunnen eveneens fenomenen van Ficker worden behandeld.

Typische toepassingen:
- installaties in de dienstensector met een groot aantal generatoren van harmonischen (snelheidsregelaars, UPS'en, gelijkrichters, …)
- de nood om de vervormingsfactor van de stroom te beperken om overbelastingen te vermijden.
- de actieve Sinewave-filter is eveneens de ideale oplossing om derde harmonische stroom te elimineren in de nulleider van installaties met verschillende niet-lineaire eenfasige belastingen.



Hybride filters voor laagspanning

Principe :
In eenzelfde apparaat kunnen een passieve en een actieve filter aan elkaar worden gekoppeld om een hybride filter te vormen.
Deze nieuwe filteroplossing biedt alle voordelen van de bestaande oplossingen en dekt een ruim gebied van vermogens en prestaties.

Specifieke kenmerken:
- combineert de voordelen van actieve en passieve filters
- maakt het mogelijk aanzienlijke waarden aan harmonische stromen te filteren (meestal de vijfde harmonische)
- garandeert eveneens de compensatie van reactieve energie (waardoor, indien nodig, een automatische getrapte regeling mogelijk wordt)
- garandeert de algemene filtering van de tweede tot de vijfentwintigste harmonische.

Bijzondere voordelen:
- eenvoudig te installeren
- dit is het ideale compromis om verschillende harmonischen te filteren, terwijl de compensatie van de reactieve energie wordt gegarandeerd.

Typische toepassingen:
- industriële installaties met een groot aantal generatoren van harmonischen (snelheidsregelaars, UPS'en, gelijkrichters, …)
- installaties waarvoor compensatie van de reactieve energie nodig is
- de nood om de vervormingsfactor van de spanning te beperken om te vermijden dat gevoelige verbruikers storingen ondervinden,
- de nood om de vervormingsfactor van de stroom te beperken om overbelastingen te vermijden.
- proberen te voldoen aan de grenswaarden voor de emissie van harmonischen.

Studie van een installatie
Noodstroomvoorziening

Ontwerp van een installatie 404
Keuze van de omvormer 406
Batterijen 408
Niet-lineaire belastingen 409
Actieve compensatie voor harmonischen 410

Noodstroomvoorziening
Ontwerp van een installatie

In dit deel worden de verschillende elementen beschreven waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerp van de installatie van omzetters. Dit is in overeenstemming met een aantal technische vereisten en aanbevelingen met betrekking tot:
- de omgeving
- de inplanting
- de keuze van de kabels
- beveiliging van de omzetter
- bescherming van personen.

Omgeving

Dankzij de beperkte afmetingen en stille werking, kunnen bepaalde UPS'en in dezelfde ruimte worden geïnstalleerd als de toepassing die ze van stroom voorzien.
Voor andere omzetters is er echter een aparte ruimte nodig, omwille van hun geluidsniveau dat vooral te wijten is aan de gedwongen ventilatie. Voor bepaalde omzetters moeten een aantal zaken betreffende de temperatuur van de ruimte en de inplanting van de omzetter in de ruimte worden gecontroleerd:
- ventilatie en klimaatregeling van de ruimte waarin de kast met de gelijkrichter-lader omzetter zich bevindt.
- de omzetters zijn meestal ontworpen voor een werking bij:
  - een gemiddelde omgevingstemperatuur van 35 °C gedurende 24 uur
  - een maximale omgevingstemperatuur van 40 °C gedurende 8 uur.

Naargelang de te verwijderen warmteverliezen, de omgevingstemperatuur en de afmetingen van de ruimte, wordt gekozen voor:
- ventilatie via natuurlijke convectie
- versnelde warmtewissel
- een installatie met klimaatregeling.

De warmteverliezen worden gegeven in kW, bij een cos φ = 0,8 en afhankelijk van het type UPS.
Voor de exacte waarden kunt u terecht in de handleiding bij elke type omzetter.

Opmerking: de maximale levensduur van de batterij wordt verkregen als deze in een ruimte wordt geplaatst met een omgevingstemperatuur tussen 15 °C en 25 °C. Onder 25 °C wordt de levensduur van de batterij elke 10 °C met de helft verminderd.

Inplanting

Het wordt aanbevolen een vrije ruimte rondom de kasten te voorzien (voor de minimale waarden kunt u terecht in de handleiding bij elke type omzetter).
Verplaatsing en bevestiging aan de grond

De omzetters worden rechtstreeks op de grond geïnstalleerd.
De kasten zijn:
- ofwel voorzien van wieltjes, waarmee ze kunnen worden verplaatst (in dit geval worden er inklapbare bevestigingspoten geïnstalleerd aan de onderkant van de kast, waarmee deze kan worden vastgezet op de juiste locatie)
- ofwel voorzien van hijsogen of openingen voor vorken, waarmee ze kunnen worden verplaatst.

Aansluitingen van kabels
De aansluiting van kabels gebeurt meestal langs onderen (met of zonder kabelkanaal). Bij de aankomst worden de batterijkabel (indien nodig) en de gebruiksingangen aangesloten op een klemmenblok in het midden of aan de onderkant van de kasten.

Keuze van de kabels

De doorsnede van de kabels is afhankelijk van:
- de toegelaten opwarming
- de toegelaten spanningsdaling.

Elke parameter zal voor een gegeven stroomvoorziening leiden tot een minimale toelaatbare doorsnede. De grootste van de twee doorsneden zal worden gebruikt.
Om het traject van de kabels te bepalen, moet rekening gehouden worden met de te respecteren afstand tussen de kringen met "dunne kabels" en de vermogenskringen.
Bepaling van de minimale doorsnede:
- de opwarming van de kabels hangt af van:
  - de aard van de kabel (kabelader, isolatiekabel)
  - de plaatsingswijze
  - het aantal aansluitende kabels.
- de maximale toelaatbare spanningsvallen zijn:
  - 3 % voor kringen met wisselstroom
  - 1 % voor kringen met batterijen.

In de installatiehandleiding bij elk type omzetter staan tabellen met de waarde van de spanningsval in functie van de kabeldoorsnede en de nominale stroomsterkte.
De keuze van de vermogensschakelaars als beveiliging te plaatsen op de verschillende kringen van de omzetter moet worden uitgevoerd in functie van:
- de nominale stroom van de kring
- het noodzakelijke onderbrekingsvermogen en de aard van de kring (gelijk- of wisselstroom)
- het type schakelaar dat nodig is (zie de hoofdstukken selectiviteit en bescherming van personen).

Noodstroomvoorziening
Ontwerp van een installatie

Bescherming van de omzetter

Keuze van de kalibers

De kalibers In van de verschillende beveiligingen worden bepaald door:
- In u I1 belasting (ingangsstroom gelijkrichter batterij in werking) voor de hoofdvermogensschakelaar van de ingang
- In u Iu (gebruikte stroom) voor de vermogensschakelaar "net 2" indien van toepassing
- In u Ib (maximale stroom afgenomen door de batterij) voor de vermogensschakelaar van de batterij Dcc.

De waarden van deze stromen staan in de tabellen met elektrische kenmerken voor elk gamma van UPS'en.

Bij het regelen van magnetische uitschakelaars van de vermogensschakelaars moet minstens rekening worden gehouden met de inschakelstroom omwille van:
- de eventuele aanwezigheid van een scheidingstransformator
- een aanpassing van de ingangs- en uitgangsspanningen van de UPS (3 tot 5 In met automatische transformator en 12 tot 15 In met transformator).

Keuze van het onderbrekingsvermogen

De vermogensschakelaars aan de ingang moeten een onderbrekingsvermogen hebben dat groter is dan of gelijk is aan de veronderstelde kortsluitstroom bij de installatie waarop ze zijn geïnstalleerd. Deze stroom wordt op de gebruikelijke manier berekend.

Wat de Dcc-vermogensschakelaar betreft, is het nodige onderbrekingsvermogen zwak. De maximale kortsluitstroom afgenomen door de batterij is steeds kleiner dan twintig keer het vermogen ervan, uitgedrukt in ampère per uur.

Selectiviteit van de beveiligingen stroomafwaarts van de voeding

Het kortsluitvermogen van de omzetter is zwak. Daaruit volgt dat er bijzondere maatregelen genomen moeten worden om bij kortsluiting te zorgen voor de selectieve inschakeling van de beveiligingen en de kenmerken van de spanningsgolf binnen de grenzen toegelaten door de gebruikers te houden.

Meestal wordt een onderscheid gemaakt tussen twee soorten overstroom:
- overstroom door werking.

De oorsprong van deze overstroom is:
- ☐ inschakelstroom bij het opstarten van motoren
- ☐ magnetiserende stroom bij het inschakelen van transformatoren
- ☐ stroom van lading van de condensatoren voor filtering
- overstroom ten gevolge van een defect.

De oorsprong van deze overstroom is:
- ☐ kortsluiting tussen actieve geleiders (fase-fase of fase-nulleider)
- ☐ kortsluiting fase-massa veroorzaakt door een isolatiefout.

De selectiviteit van de beveiligingen stroomafwaarts van een beveiligingsvoeding garanderen, betekent:
- een mogelijk defect elimineren, door alleen de betreffende ingang te beveiligen
- ervoor zorgen dat de spanning van het railstel binnen de toegelaten grenzen van andere toepassingen blijft (meestal: spanningsval korter dan 5 ms).

Bescherming van personen

De bescherming van personen tegen de gevaren van elektrische stroom moet worden uitgevoerd in overeenstemming met het AREI. Voor de omzetting in het kader van netten met een statische voeding zonder onderbreking zijn bepaalde voorzorgsmaatregelen nodig, aangezien de statische voeding een dubbele rol speelt als verbruiker voor het net stroomopwaarts en als energiebron voor het net stroomafwaarts.

Bescherming tegen rechtstreeks contact

De bescherming van personen tegen rechtstreeks contact met een onderdeel dat normaal gezien onder spanning staat, wordt gegarandeerd wanneer het materiaal wordt geïnstalleerd in behuizingen met een beschermingsgraad hoger dan IP2x of IPxxB.

Dit is het geval voor alle kasten voor UPS van het gamma van Schneider Electric.

Dit is eveneens het geval voor de batterij, wanneer deze in kasten is geïnstalleerd. In het andere geval, wanneer de batterij in een speciale ruimte is geplaatst (elektrische ruimte), volstaat het de maatregelen te nemen die vermeld staan in de keuze van de batterij.

Bescherming tegen onrechtstreeks contact

Onder onrechtstreeks contact verstaan we contact met een massa die per ongeluk onder spanning staat omwille van een isolatiefout. De bescherming gebeurt via twee extra maatregelen:
- koppeling en aarding van alle metalen massa's van de installatie
- eliminatie van een defect dat een gevaar betekent voor personen door een beveiligingsinrichting waarvan de keuze afhangt van het nulleiderstelsel.

Om de installatie buiten spanning te zetten, wordt vaak gebruik gemaakt van differentieelbeveiligingen.

Niettemin moeten er toch bepaalde maatregelen worden genomen in functie van twee mogelijke gevallen:
- identieke nulleiderstelsels stroomopwaarts en stroomafwaarts
- aparte nulleiderstelsels stroomopwaarts en stroomafwaarts.

Op pagina's 380 en 381 vindt u de verschillende gevallen met UPS's en met of zonder galvanische isolatie en het gebruik van permanente isolatiecontroles op de kringen stroomopwaarts en stroomafwaarts van de omzetters.

Noodstroomvoorziening
Keuze van de omvormer

Openbare of private elektrische distributienetten leveren in theorie een sinusoïdale spanning met een vaste amplitude en frequentie aan de elektrische apparaten die ze van stroom voorzien (bijvoorbeeld 400 V doeltreffend, 50 Hz in laagspanning).
In de praktijk worden de sinusoïde van de spanning en de sinusoïde van de stroom die eruit voort komt en dezelfde frequentie maar een faseverschil heeft, min of meer gewijzigd door verschillende storingen die op het net kunnen voorkomen.
Oplossingen die de omvormer (die betrouwbare energie produceert), autonomie (meestal via batterij) en aansluiting zonder onderbreking (zonder tijd voor verwisseling) koppelen, laten toe om storingen, met name micro-onderbrekingen, weg te nemen.

Dit type voeding wordt ononderbroken stroomtoevoer of UPS of doorgaans ook omvormer genoemd.

Criteria voor de keuze van de omvormer

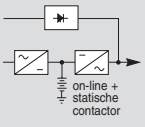
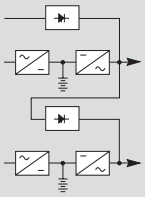
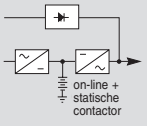
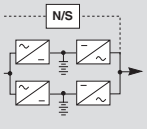
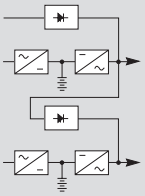
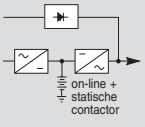
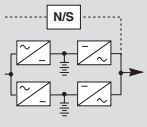
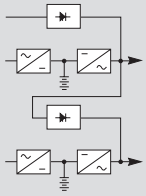
De elektrische kenmerken van de te beveiligen apparatuur:
- vermogen
- aantal fasen bij de in-/uitgang.

Het feit of het, naargelang de toepassing, al dan niet nodig is om een autonome batterij te hebben
Als dit noodzakelijk is, moet de duur van de autonomie in overweging worden genomen.

Het soort toepassing:
- micro-informatica
- mini-informatica
- groot informaticasysteem
- industriële processen…

De omgeving waarin de beveiliging zal worden geïnstalleerd:
- kantoor
- informaticaruimte
- elektrische ruimte.

gamma onderbrekingsvrije voedingen	ingangen		uitgangen	
	éénf.	drief.	éénf.	drief.
Galaxy 6000 20 tot 60 kVA		■		■
Galaxy 6000 20 tot 360 kVA		■	■	
Galaxy 40 tot 4800 kVA		■		■

installatie batterijen ingebouwd	in kast	op rekken	standaard autonomie	enkelvoudige configuratie	parallel-configuratie	redundante configuratie	geluids-niveau
			8 tot 30 min.				⩽ 58 dBA
			10 tot 60 min.				⩽ 65 dBA
			10 tot 15 min.				⩽ 75 dBA

Noodstroomvoorziening
Batterijen

Een batterij bestaat uit elementen met accumulatoren die aan elkaar gekoppeld zijn. De voornaamste legeringen die gebruikt worden voor deze elementen zijn lood-calcium, lood-antimonium, zuiver lood of nikkel-cadmium.
We spreken dan ook van een loodbatterij of een nikkel-cadmiumbatterij.
Aan de andere kant kunnen deze elementen open of met recombinatie zijn.

Open elementen
Deze zijn voorzien van openingen, waardoor:
- de zuurstof en waterstof geproduceerd bij de verschillende chemische reacties kunnen ontsnappen in de atmosfeer
- de reserve van elektrolyten opnieuw kan worden opgebouwd, door toevoeging van gedistilleerd of gedemineraliseerd water.

Elementen met recombinatie
Deze worden meestal van lood gemaakt. Ze hebben een recombinatiegehalte van minstens 95% aan gassen, waardoor het voor dit soort elementen niet nodig is om water toe te voegen tijdens het gebruik.
We spreken dan ook over open batterijen of recombinatiebatterijen (deze laatste worden vaak ook “waterdichte batterijen” genoemd).

Opmerking: Er bestaan ook open batterijen waarvoor geen elektrolyten op peil moeten worden gebracht. Deze worden vaak “open batterijen zonder onderhoud” genoemd.

De voornaamste batterijen die samen met de UPS’en worden gebruikt, zijn:
- open loodbatterijen
- recombinatiebatterijen met lood
- open nikkel-cadmiumbatterijen.

Schneider Electric biedt deze drie soorten batterijen aan naargelang de vereisten van de toepassing van de installatie.

Plaatsingswijzen

In functie van het vermogen en de autonomie van de batterij, zijn verschillende plaatsingswijzen voorzien:
- met recombinatie en geïntegreerd in de cel van de omzetter
- met recombinatie en verdeeld over één, twee of drie kasten
- open of met recombinatie en geïnstalleerd op werven.

Bij installatie op een werf, zijn de batterijen:
- in lagen: de elementen van de batterij worden in lagen geplaatst, op verschillende niveaus geïsoleerd van de grond. Deze plaatsingswijze is mogelijk voor waterdichte batterijen of open batterijen zonder onderhoud waarvoor geen elektrolyten op peil moeten worden gebracht.
- getrapt
- gestapeld: dit is een combinatie van de plaatsingswijzen in lagen en getrapt. De getrapte of gestapelde plaatsingswijzen zijn geschikt voor elk type batterij en in het bijzonder voor open batterijen. Ze vereenvoudigen immers de controle van het peil en het vullen.
- op de grond: dit is geschikt voor elk type batterij, eenvoudig op te zetten en er is een groot grondoppervlak voor nodig.

Beperkingen waar rekening mee gehouden moet worden

Atmosferische beperkingen
De batterijen geleverd bij de omzetters van Schneider Electric zijn voorzien om te werken in de volgende omstandigheden:
- optimale temperatuur tussen +15 °C en +25 °C
- optimale relatieve vochtigheidsgraad tussen 5% en 95%
- atmosferische druk tussen 700 en 1.060 hPa (0,7 en 1,06 bar).

Beperkingen inzake toegang
De toegang moet de volgende controleactiviteiten mogelijk maken:
- batterij geïntegreerd in de cel van de omzetter of in de kast: overeenstemmen met de vrije ruimte vermeld in de installatiehandleiding
- batterij op werven: kies de juiste plaatsingswijze voor het type batterij.

Beperkingen inzake civiele techniek
Voor UPS’en met een erg groot vermogen worden de batterijen van de accumulatoren meestal geïnstalleerd in een gespecialiseerde ruimte, waarvan het ontwerp moet voldoen aan de internationale normen, de lokale regelgeving en de norm IEC 60364. Er moet rekening gehouden worden met het beschikbare oppervlak, de grondbelasting en het gemak van toegang en onderhoud.

Tips voor werking

Autonomie
De autonomie van een bepaalde batterij is afhankelijk van:
- het te leveren vermogen: een zwakke waarde verhoogt de beschikbare autonomie
- het ontladingsregime: een hoog ontladingsregime zorgt voor een lage spanning bij stoppen en dus een grotere autonomie
- de temperatuur: binnen de aanbevolen bedrijfslimieten stijgt de autonomie naarmate de temperatuur stijgt; maar let op, een hoge temperatuur beïnvloedt de levensduur van de batterij
- de veroudering: de autonomie van een batterij wordt kleiner naarmate ze ouder wordt.

Levensduur
Een batterij bereikt het einde van haar levensduur wanneer de reële autonomie 50% van de gespecificeerde autonomie bereikt.
De levensduur van een batterij wordt over het algemeen verlengd door:
- het plaatsen van beveiliging tegen grote ontladingen (in de UPS van Schneider Electric zit standaard een beveiliging tegen grote ontladingen geïntegreerd)
- de correcte afstelling van de parameters van de batterijlader
- de bedrijfstemperatuur, die optimaal is tussen 15 °C en 25 °C.

Optioneel kunnen bepaalde UPS’en worden uitgerust met een module die toelaat om:
- de spanning van de lader te optimaliseren in functie van de temperatuur van de batterijruimte
- de exploitant in te lichten bij overschrijding van de toelaatbare temperaturen die vooraf ingesteld werden
- de voorspelling van de autonomie van de batterij via de standaardvoorziening van de omzetter te specificeren.

Noodstroomvoorziening
Niet-lineaire belastingen
Stroomaggregaten

Niet-lineaire belastingen

Kenmerken van niet-lineaire belastingen
Niet-lineaire belastingen (ook vervormende belastingen genoemd) zijn verbruikers die belangrijke harmonischen genereren wanneer ze van stroom worden voorzien. Dit soort ladingen worden vaak gevoed door UPS'en, door middel van de aanwezigheid van voedingen met schakeling aan de ingang van elektronische of computerapparatuur. Deze voedingen met schakeling zetten de ononderbroken en geregelde wisselspanning geleverd door de UPS om in een spanning die vaak gelijk gericht is en ook ononderbroken en geregeld is, waardoor elektronicacomponenten gevoed kunnen worden.
Deze voedingen met schakeling vormen voor de UPS'en niet-lineaire belastingen, die harmonischen van stroom genereren als gevolg van de vervorming van de sinusoïdale.

Aanwezigheid van niet-lineaire belastingen
De harmonische stromen voortgebracht door niet-lineaire belastingen leiden tot een algemene vervormingsfactor van de spanning, waardoor de sinusoïdale van de spanning geleverd door de voedingsbron die ze van stroom voorziet sterk kan worden gewijzigd. Zo kunnen de niet-lineaire belastingen a priori de werking van andere verbruikers aangesloten op dezelfde voedingsbron verstoren.

Gevolgen
Het is soms nodig om het gedrag van de voedingsbron in aanwezigheid van niet-lineaire belastingen te kennen, vooral wanneer andere gevoelige belastingen op deze bron zijn aangesloten. De moeilijkheid bestaat erin dat elke niet-lineaire belasting een eigen spectrum van stroomharmonischen genereert, waardoor er een specifiek geval ontstaat.
Het is echter wel mogelijk om het gedrag van de bron te voorzien, met andere woorden de resulterende totale vervormingsfactor, via tests of via software waarmee dit gedrag kan worden gesimuleerd.

Niettemin is deze studie niet langer noodzakelijk voor de huidige generatie UPS'en, met schakeltechnieken waarmee de grootte van de impuls wordt aangepast en die zijn uitgerust met een regelsysteem voor de uitgaande stroom. Deze behouden immers al hun prestaties bij niet-lineaire belastingen.

Stroomaggregaat

Belang van een stroomaggregaat
In bepaalde installaties is de nodige autonomie in geval van onderbreking zodanig dat een stroomaggregaat wordt voorzien als noodoplossing voor het net. Deze oplossing vermijdt dat autonome batterijen te lang moeten worden gebruikt, wat ofwel problemen met technische uitvoering, ofwel problemen met de installatie kan veroorzaken.
De autonomie van de batterij van de UPS moet het mogelijk maken dat het aggregaat wordt opgestart en dat het wordt gekoppeld aan het distributienet. Dit koppelen wordt meestal uitgevoerd in het algemene laagspanningsbord door middel van een automatisch omkeercontact van de bron. De tijd die deze wijziging van de bron inneemt, is afhankelijk van de kenmerken van elke installatie: volgorde van opstarten, uitschakelen.

Koppelen van UPS en stroomaggregaat
Invloed van de belasting
Wanneer de installatie in een noodgeval wordt overgenomen door het aggregaat, kunnen grote belastingen ertoe leiden dat stroom wordt gebruikt die de werking van het aggregaat kan schaden. Om dit soort fenomenen te vermijden zijn de UPS'en van Schneider Electric uitgerust met een systeem dat de progressieve start van de lader inschakelt. Wanneer de UPS bovendien stopt, kan een progressieve stopsequentie van de lader worden voorzien, om de andere toepassingen te beschermen.

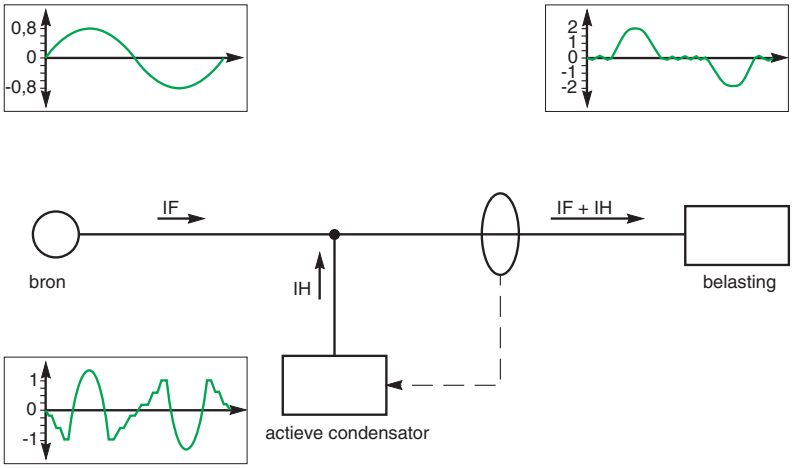
Het fenomeen harmonischen
De UPS omvat een gelijkrichter-lader met vermogensthyristors. Deze gelijkrichter absorbeert een niet-sinusoïdale stroom van het net.
De stroomharmonischen die circuleren in de impedantie van de bron en de lijn, genereren spanningsharmonischen en dus ook een vervorming van de spanning op het railstel waarmee de UPS wordt gevoed.
In de praktijk mag deze spanningsvervorming, gemeten via de totale vervormingsfactor D (of THD), niet groter zijn dan 5% op het railstel stroomopwaarts van de UPS. Zo worden de andere gevoelige belastingen, aangesloten op hetzelfde railstel, niet gestoord.
Deze waarde van 5% moet ook worden gecontroleerd, als dit nodig is voor de andere toepassingen, tijdens de werking van het aggregaat, wat kan leiden tot overdimensionering van het aggregaat of de installatie van voorzieningen om harmonischen te beperken of de keuze voor een aggregaat met een zwakkere onderliggende tijdelijke reactantie.

Noodstroomvoorziening
Actieve compensatie voor harmonischen

De actieve compensatie voor harmonischen SineWave™ maakt het mogelijk om:
- ■ de vervorming van de stroom te beperken en alle problemen omwille van harmonischen te vermijden, zoals:
  - □ ongewenste inschakelingen van beveiligingen gekoppeld aan de waarde van de stroom in de nulleider
  - □ opwarming van kabels, meer bepaald in de nulleider
  - □ opwarming van generatoren (transformatoren, stroomaggregaten, omzetters…)
  - □ het niet naleven van de normen over verbruikte stroom op het net…
- ■ de spanningsvervorming te verbeteren, evenals de problemen met functiestoornissen van apparaten omwille van voedingsspanningen die te sterk worden verstoord
- ■ de kenmerken van een installatie te verbeteren opdat de apparaten kunnen werken in de omstandigheden gespecificeerd door de constructeurs
- ■ de reactieve energie te compenseren, wanneer deze werkingsmodus gevalideerd is en de cos φ naar een waarde te brengen groter dan of gelijk aan 0,04, zoals aanbevolen door de energiedistributeurs.

Werkingsprincipe

De stroom verbruikt door een niet-lineaire belasting (bijvoorbeeld belasting door computer) bestaat uit een sinusoïdale stroom IF, fundamenteel voor de frequentie van het net en een harmonische stroom IH, opgebouwd uit frequentiestromen die een veelvoud zijn van de frequenties van het net.
De compensator van SineWave™ genereert permanent een stroom gelijk aan IH, zodat de netstroom alleen nog de fundamentele stroom hoeft te leveren.
Het geheel van de belasting + de actieve compensator voor harmonischen van SineWave™ wordt dan door het net aanzien als een globale lineaire belasting die een sinusoïdale stroom absorbeert. Zo voegen de impedanties, van de bekabeling en de generator, geen spanningsvervorming meer toe.



Functies

De actieve compensatie voor harmonischen SineWave™ maakt het mogelijk om:
- ■ de harmonischen te bepalen die men wil compenseren:
  - □ door de breedte van het spectrum dat men wil behandelen in te stellen (H2 tot max. H25)
  - □ of door het vermogen voor de verwerking van SineWave™ te concentreren op de specifieke harmonischen van de installatie en op die manier aan selectieve compensatie te doen
- ■ om de compensatie van reactieve energie zo uit te voeren dat de cos φ van de belasting wordt opgeheven om het bereik van de cos φ opgelegd door de energiedistributeur te respecteren
- ■ de maten en andere berekende grootheden voor het apparaat weer te geven (spanning, stroom, vervormingsfactor, …)
- ■ optioneel communicatie te voorzien met een externe automaat, via een R522/485-aansluiting met het protocol J-BUS om:
  - □ gegevens voor weergave door te sturen
  - □ opdrachten voor werking en stoppen te ontvangen.

De compensatie geïntroduceerd door SineWave™ ten opzichte van harmonische stromen en reactieve stroom wordt permanent herberekend.
De actieve compensator van harmonischen meet continu de stromen geabsorbeerd door de belasting en werkt de stromen geïnjecteerd in het net voortdurend bij.
De compensator past zich aan aan alle variaties van de belasting en de harmonischen van de installatie om op elk moment een optimaal gedrag te verkrijgen.

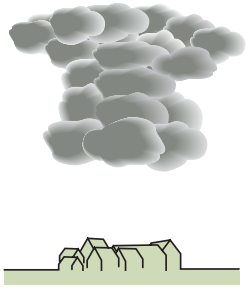
Studie van een installatie
Bliksembeveiliging

De bliksem, de effecten ervan en de soorten beveiliging	412
Regelgeving	414
Architectuur van een overspanningsafleider	415
Werking van een overspanningsafleider	416
Keuzemethode voor overspanningsafleiders	417
Afstemmen van de overspanningsafleider op de voorziening voor uitschakeling	420
Installatie van overspanningsafleiders	421
Afstemming van beveiligingsinrichtingen	424
Aardingsschema's	425
Voorbeelden	426

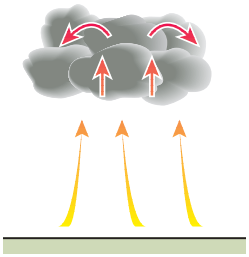
Bliksembeveiliging
De bliksem, de effecten ervan en de soorten beveiliging

De bliksem

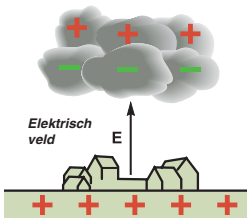
Dit atmosferische fenomeen is te wijten aan een snelle ontlading van elektrische energie geaccumuleerd in onweerswolken.
Tijdens een onweer wordt de wolk snel opgeladen met elektriciteit. Ze gedraagt zich dan als een reuzengrote condensator met de grond. Wanneer er voldoende energie opgeslagen is, verschijnen de eerste bliksemschichten in de wolk (ontwikkelingsfase).
In het volgende halfuur worden er bliksemschichten gevormd tussen de wolk en de grond. Dit zijn blikseminslagen. Ze gaan gepaard met regen (maturiteitsfase) en donderslagen (te wijten aan de plotse uitzetting van lucht verhit door de elektrische lichtboog).
De activiteit in de wolk neemt geleidelijk af, hoewel het onweer op de grond intenser wordt. Het gaat gepaard met zware neerslag, hagel en hevige windstoten (instortingsfase).



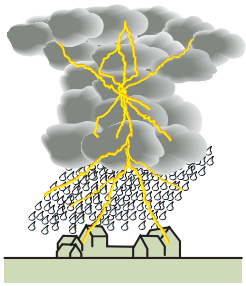
Onweerswolk cumulonimbus



Laadfase



Ontwikkelingsfase



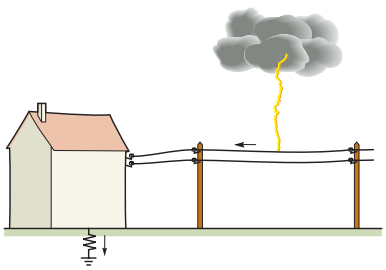
Maturiteits- en instortingsfasen

Bliksemschichten produceren erg grote hoeveelheden elektrische impulsenergie:
- duizenden ampères (en duizenden volt)
- met een hoge frequentie (in termen van megahertz)
- van korte duur (van een microseconde tot een milliseconde).

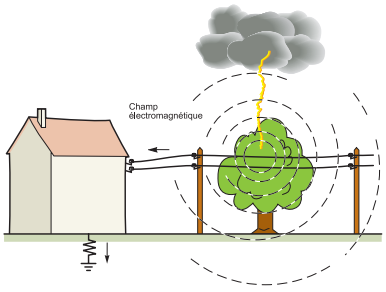
Er bestaan twee categorieën van blikseminslagen:
- rechtstreekse blikseminslagen: de bliksemschicht raakt een gebouw, een boom, enz. (de elektrische energie veroorzaakt materiële schade: brand, omvallende bomen, enz.)
- onrechtstreekse blikseminslagen: de bliksemschicht slaat in nabij een elektrische installatie (door zich te verspreiden, brengt de energie overspanningen op de netten met zich mee).

Effecten van de bliksem op elektrische installaties

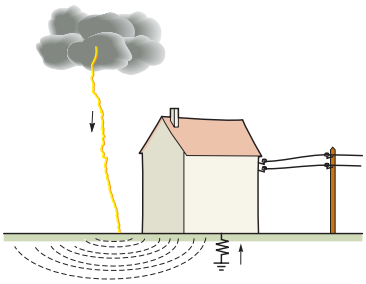
De bliksem is een elektrisch fenomeen met een hoge frequentie, dat overspanningen veroorzaakt in elk geleidend element, in het bijzonder in de kabels en de elektrische verbruikers.
Elke blikseminslag veroorzaakt een overspanning, die de netten op verschillende manieren kan storen:
- via rechtstreekse impact op bovengrondse leidingen
- via elektromagnetische straling
- via stijging van de potentiaalvereffening.



Blikseminslag op een bovengrondse leiding (elektriciteits- of telefoonleiding)



Blikseminslag nabij gebouwen (overspanning omwille van elektromagnetische straling).



Blikseminslag nabij gebouwen (stijging van de potentiaalvereffening)

Deze overspanningen komen bovenop de nominale netspanning en kunnen de apparatuur op verschillende manieren beïnvloeden op meerdere kilometer van de plaats van impact:
- aantasting of brosheid van elektronische onderdelen
- aantasting van printplaten
- blokkering of storing van de werking van apparaten
- versnelde veroudering van het materiaal.

Bliksembeveiliging

De bliksem, de effecten ervan en de soorten beveiliging

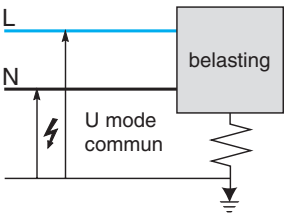
Overspanning door blikseminslag

Overspanning in gewone modus of differentieelmodus

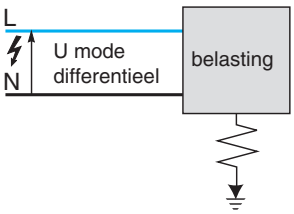
Overspanningen kunnen zich voordoen:

■ tussen de geleiders en de aarding (Fase/Aarding, Neutraal/Aarding), dit wordt gewone modus genoemd (GM), afb. 1

■ tussen de actieve geleiders (Fase/Neutraal, Fase/Fase), dit wordt differentieelmodus genoemd (DM), afb. 2. Het gaat hier meer bepaald over de aardingsschema's TT en TNS.



Afb. 1 – Gewone modus (GM)



2 – Differentieelmodus (DM)

Beveiligingsmiddelen

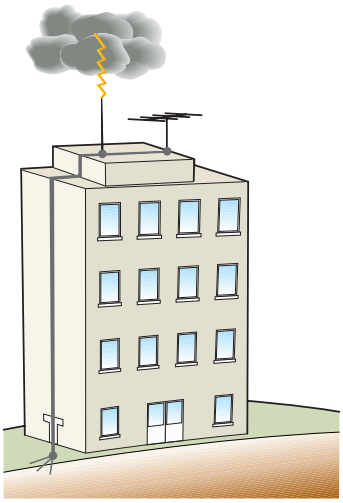
Om te beantwoorden aan de verschillende configuraties van te beveiligen installaties (risicograad, omvang van de gebouwen, type apparatuur om te beveiligen, enz.) kan de bliksembeveiliging worden uitgevoerd aan de hand van twee soorten apparaten:

Bescherming van gebouwen: overspanningsafleiders

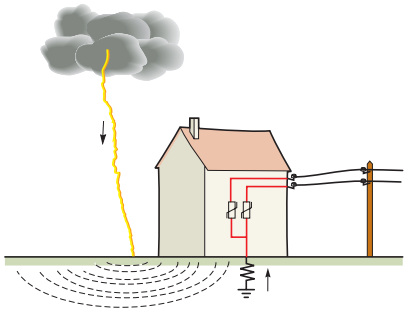
De externe beveiliging wordt gebruikt om brand en degradatie te vermijden, die door een rechtstreekse blikseminslag op de gebouwen kunnen worden veroorzaakt. Naargelang de situatie worden deze beveiligingen uitgevoerd door middel van een overspanningsafleider, een dakgeleider, een betonconstructie, enz. Deze apparaten worden geïnstalleerd op de bovenkant van gebouwen, om bij voorkeur blikseminslagen op te vangen. De tijdelijke overspanning wordt naar de aarde geleid door middel van één of meer geleiders die hiervoor dienen.

Bescherming van elektrische netten: overspanningsafleiders

Overspanningsafleiders worden gebruikt om de verbruikers aangesloten op de elektrische kringen te beschermen. Ze zijn ontworpen om de overspanningen in de klemmenblokken van de verbruikers te beperken en de stroom van de bliksem weg te laten lopen.



Voorbeeld van beveiliging door overspanningsafleider met stang



Voorbeeld van beveiliging door spanningsafleider

Bliksembeveiliging
Regelgeving

Schneider Electric biedt studies voor de beveiliging tegen risico's verbonden aan blikseminslagen en kan hiervoor steunen op de nodige expertise met grote vestigingen (bijv. datacenters) en geavanceerde software.

Regelgevend kader van bliksembeveiliging:

Bliksembeveiliging is onderworpen aan algemene regelgeving en specifieke teksten voor bepaalde vestigingen.

Installatienormen

- **NF C 15-100 sectie 443 en sectie 534** betreffende de "Beveiliging tegen overspanningen van atmosferische oorsprong".
- **Gids UTE C 15-443** over de "Keuze en installatie van overspanningsafleiders".
- **NF EN 61643-11** waarin de kenmerken van overspanningsafleiders voor laagspanning worden gedefinieerd.

Decreten

Het decreet van 28/01/93 gewijzigd in 2007 betreffende geklasseerde installaties ter bescherming van de omgeving (I.P.C.E.) onderworpen aan goedkeuring

- Verplichting om een voorafgaande studie uit te voeren over het risico van blikseminslag in installaties, waarbij de bliksem een verzwarend risico voor de omgeving vormt.
- Termijn van de toepassing: 6 jaar.
- De inspecteurs van de Franse D.R.I.R.E. zijn belast met de toepassing van het decreet.

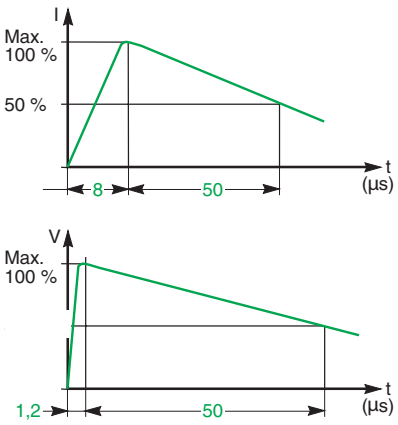
Van de 70.000 installaties in Frankrijk vallen er ongeveer 10% onder dit decreet.

Overige decreten betreffende de installatie van een overspanningsafleider

- Erg hoge gebouwen (CCH en besluit van 18/10/77).
- Gebouwen waarin publiek wordt ontvangen (CCH en besluit van 25/6/80).
- Restaurant op grote hoogte (circulaire van 23/10/86), berghut (10/11/94).
- Bejaardentehuizen (circulaires van 29/01/65 en van 01/07/65).
- Silo's (besluit van 29/07/98).

Internationaal

- EN/IEC 62305-1: beveiliging van structuren tegen de bliksem.
- EN/IEC 62305-2: analyse van het risico op blikseminslag.
- EN/IEC 62305-4: beveiliging tegen de elektromagnetische impulsen van de bliksem.
- IEC 60364-4-443 en 5-534: elektrische installatie in gebouwen.
- IEC 61643-1: Overspanningsafleider laagspanning: beveiliging tegen overspanningen verbonden aan het distributienet.



type 1 en 2: Genormaliseerde schokgolven van bliksem

Categorieën van te beveiligen materiaal

De Franse norm NF C 15-100 sectie 443 bepaalt vier categorieën van materiaal in functie van hun schokbestendigheid. Deze categorieën zijn een manier om een onderscheid te maken tussen de verschillende gradaties in beschikbaarheid van materiaal in functie van de bedrijfscontinuïteit en het aanvaardbare risico op defect in geval van overspanningen door de bliksem. Met deze categorieën is het mogelijk de isolatie van de volledige installatie af te stemmen. Bovendien bieden ze een basis voor het beheersen van overspanningen.

Materialen	**Categorie IV**	**Categorie III**	**Categorie II**	**Categorie I**
Driefasige netten	**Schokbestendige materialen**			
	erg hoog:	hoog:	normaal:	beperkt:
	■ elektriciteits-meters ■ apparaten voor meting op afstand…	■ verdeel-apparaten: beveiligings-, schakelaars, schakelaars ■ industrieel materiaal	■ huishoudelijke elektrische apparaten ■ draagbaar gereedschap	■ materiaal met elektronisch circuit
nominale toegekende stoothoudspanning (kV) van de installatie (V)				
230/440	6	4	2,5	1,5
400/690	8	6	4	2,5

Genormaliseerde golven van bliksem.

Om de spanningsafleiders te testen werden drie soorten golven gedefinieerd:

- Type 1: spanningsgolf van 10/350 µs (producten gekoppeld aan overspanningsafleiders)
- Type 2: stroomgolf van 8/20 µs
- Type 3: stroomgolf van 1,2/50 µs

Deze golven moeten gemarkeerd worden op de voorkant van de producten, waardoor ze een gemeenschappelijke referentie krijgen en gemakkelijk met elkaar vergeleken kunnen worden.

Bliksembeveiliging
Architectuur van een overspanningsafleider

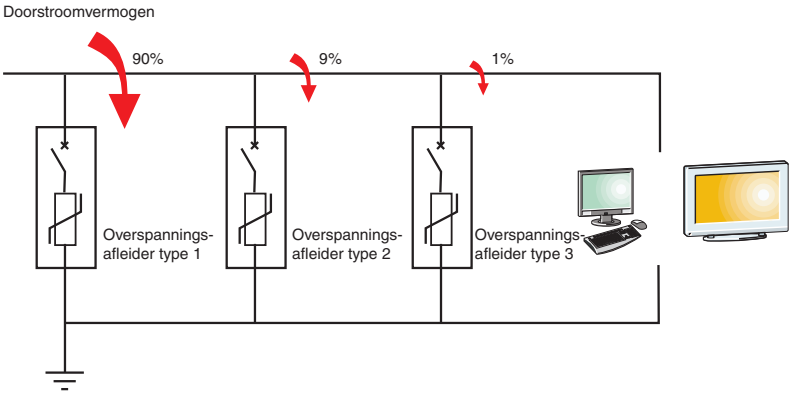
Naar schatting garandeert de helft van de bliksembeveiligingen geen optimaal niveau van beveiliging (defect van de installatie, van de afstemming enz.).
Schneider Electric heeft verschillende gamma's van overspanningsafleiders ontwikkeld, met geïntegreerde beveiligingsschakelaars voor uitschakelen die een doeltreffende beveiliging verzekeren, terwijl ze toch erg eenvoudig te installeren zijn.

Soorten overspanningsafleiders

Er bestaan drie soorten overspanningsafleiders:
- Type 1: overspanningsafleiders met een erg groot doorstroomvermogen
- Type 2: overspanningsafleiders met een groot doorstroomvermogen
- Type 3: overspanningsafleiders met een zwak doorstroomvermogen.

Overspanningsafleiders van type 1 worden gebruikt wanneer het gebouw is uitgerust met een overspanningsafleider. Ze worden aan het begin van de installatie geplaatst en maken het mogelijk om een erg grote hoeveelheid energie te laten doorstromen. Voor een doeltreffende beveiliging van de verbruikers moet een overspanningsafleider van het type 2 worden gekoppeld aan een overspanningsafleider van het type 1 op het niveau van de verdeelborden, om resterende overspanningen te absorberen.

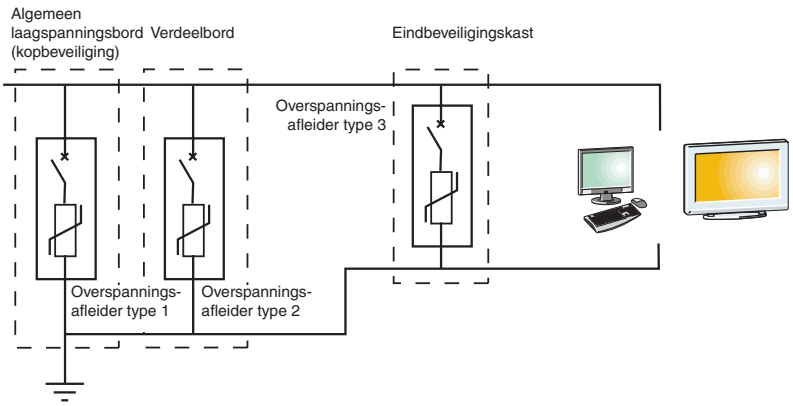
Overspanningsafleiders van het type 3 garanderen de eindbeveiliging van de meest gevoelige apparatuur die het dichtst bij de verbruikers staat.



Overspanningsafleiders in cascade plaatsen

Hoofdbeveiliging en eindbeveiliging

Om een elektrische installatie doeltreffend te beveiligen, moet het doorstroomvermogen van de te installeren overspanningsafleiders worden bepaald in functie van het risico op bliksem van de installatie en de kenmerken van het net.
De beveiliging moet worden uitgevoerd aan het begin van de installatie (hoofdbeveiliging), op het niveau van de verdeelborden en indien nodig dichtbij de gevoelige apparaten (eindbeveiliging).
De hoofdbeveiliging beveiligt de volledige installatie, terwijl de eindbeveiliging alleen de verbruikers beveiligt waaraan ze is gekoppeld.



Architectuur van de beveiliging

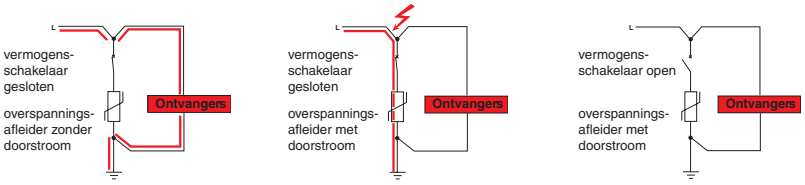
De bliksembeveiliging wordt gedefinieerd in functie van twee parameters:
- de risicograad waaraan de installatie is blootgesteld
- de afstand tussen de verschillende apparaten die beschermd moeten worden.

Schneider Electric beveelt een architectuur in cascade aan, met andere woorden op elk niveau van de elektrische installatie: op het niveau van het hoofdbedieningspaneel voor laagspanning en op het niveau van de verdeelborden, om een maximale doorstroming van de stroom van de bliksem te garanderen en de overspanningen te begrenzen.
Wanneer de te beveiligen verbruikers op meer dan 30 m van de laatste bliksembeveiliging staan, is het noodzakelijk om zo dicht mogelijk bij de verbruiker een specifieke eindbeveiliging te voorzien.

Bliksembeveiliging
Werking van een overspanningsafleider

Werking
Overspanningsafleiders gedragen zich als een variabele impedantie: bij normale werking is hun impedantie erg hoog en stroomt er geen enkele stroom door. Boven een bepaalde spanningsdrempel bij de aansluitklemmen daalt hun impedantie erg snel, waardoor de overstroom naar de aarding van de installatie kan worden geëvacueerd. Wanneer de spanning terug normaal is, wordt de nominale waarde van de impedantie terug bereikt.

De accumulatie van elektrische schokken zorgt geleidelijk aan voor de veroudering van de overspanningsafleider tot op het moment dat deze definitief de stroom doorlaat. Het is dan ook nodig om de kring te isoleren. Deze functie wordt gegarandeerd door de voorziening voor uitschakeling.



Overspanningsafleider in normale werking

Overspanningsafleider in werking tijdens de blikseminslag

Overspanningsafleider bij einde levensduur

Overspanningsafleiders met geïntegreerde vermogensschakelaar voor uitschakeling garanderen de overeenstemming tussen de vermogensschakelaar en de overspannings-afleider.

Verplichte voorzieningen voor uitschakelen
Alle overspanningsafleiders moeten verplicht worden gekoppeld aan een individuele voorziening voor uitschakelen, stroomopwaarts en in serie aangesloten. Deze functie kan beter worden uitgevoerd door middel van een vermogensschakelaar of, in sommige gevallen, met behulp van zekeringen.

De uitschakeling heeft verschillende functies
- ze garandeert de bedrijfscontinuïteit aan het einde van de levensduur van de overspanningsafleider, door de kortsluitstroom van 50 Hz te onderbreken.
- de uitschakeling zorgt er ook voor dat de overspanningsafleider gemakkelijk kan worden geïsoleerd, wanneer deze preventief vervangen moet worden of wanneer het einde van de levensduur ervan nadert.

Nadat het type overspanningsafleider geschikt voor de installatie is bepaald, moet het juiste uitschakelsysteem worden gekozen. Het onderbrekingsvermogen moet compatibel zijn met de kortsluitstroom bij de installatie, maar ook volledig overeenstemmen met het soort overspanningsafleider.
De constructeurs moeten deze overeenstemming ook garanderen en een lijst met geteste keuzemogelijkheden bieden.

Woordenlijst bliksembeveiliging

Nominale ontladingsstroom In
Stroomwaarde die verschillende keren door de overspanningsafleider kan stromen. De minimumwaarde aanbevolen door de norm NF C 15-100 is 5 kA (de meest voorkomende waarden zijn 2, 5, 15 of 20 kA).

Maximale ontladingsstroom Imax
Maximumwaarde van de stroom die een enkele keer door een overspanningsafleider van het Type 2 kan stromen (de meest voorkomende waarden zijn 8, 10, 20, 40 of 65).

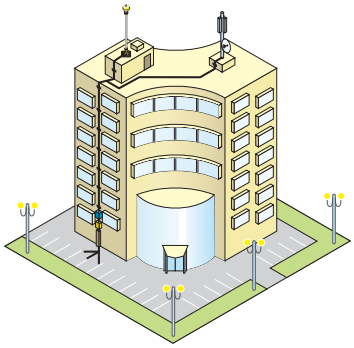
Impulsstroom Iimp
Waarde van de stroom van de bliksem die overspanningsafleiders van het Type 1 kenmerkt (de minimumwaarde is 12,5 kA).

Maximumspanning voor permanent regime Uc
Waarde van de doeltreffende maximumspanning die continu kan worden toegepast op de klemmen van de overspanningsafleider.

Beveiligingsniveau Up
Waarde van de restspanning doorgestuurd naar de verbruikers op het moment van de inslag (bij de werking van de overspanningsafleider). De installateur moet de Up aanpassen aan het te beveiligen materiaal. Deze parameter kenmerkt de beveiligingsprestaties van de overspanningsafleider (hoe lager de Up-waarde van de overspanningsafleider, hoe beter de beveiliging ervan).

Bliksembeveiliging

Keuzemethode voor overspanningsafleiders
Stappen 1 en 2





1 Wanneer moet een overspanningsafleider worden geïnstalleerd?

Sterk aanbevolen

- Gebouwen binnen een straal van 50 m van een overspanningsafleider.
- Gebieden die vaak door de bliksem worden getroffen (bergen, meren enz.).
- Om bijzonder gevoelige apparaten te beveiligen (computer, televisie, video, …) of wanneer de economische impact hoog is (kost van de apparatuur, gevolgen van onbeschikbaarheid enz.).

Installatie met overspanningsafleider

- Gebruik de bliksemafleider T1 of T1 + T2 gecombineerd
- het is nodig om een eindbeveiliging voor overspanningsafleiding Imax van 8 kA te plaatsen indien:
  - ☐ de afstand tussen de overspanningsafleider aan de kop en de verbruikers > 30 m bedraagt
  - ☐ de spanning Up van de overspanningsafleider te hoog is in verhouding tot de gevoeligheid van de te beveiligen verbruikers (Uchoc).

Installatie zonder overspanningsafleider

- met de onderstaande tabel kan de maximumstroom (Imax) van de te installeren overspanningsafleider(s) Type 2 worden bepaald, en functie van de geografische liggen en de kans op bliksemslag van de te beveiligen locatie
- het is nodig om een eindbeveiliging voor overspanningsafleiding Imax van 8 kA te plaatsen indien:
  - ☐ de afstand tussen de overspanningsafleider aan de kop en de verbruikers > 30 m bedraagt
  - ☐ de spanning Up van de overspanningsafleider te hoog is in verhouding tot de gevoeligheid van de te beveiligen verbruikers (Uchoc).

Residentieel

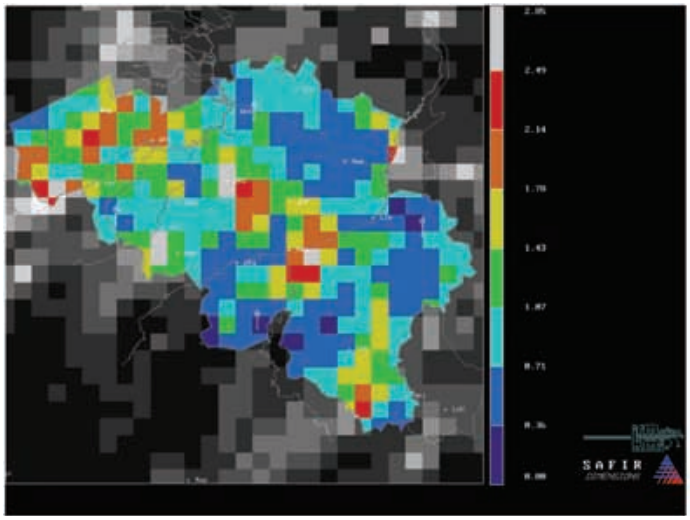
Geografische ligging	In de stad			Op het platteland		
Bliksemslagdensiteit (Ng)	< 0,71	0,71<Ng<2,14	> 2,14	< 0,71	0,71<Ng<2,14	> 2,14
Imax (kA) hoofdbeveiliging	15*	15	15	15	30-40	65
Imax (kA) fijnbeveiliging als: Up te hoog en/of d ⩾ 30 m						

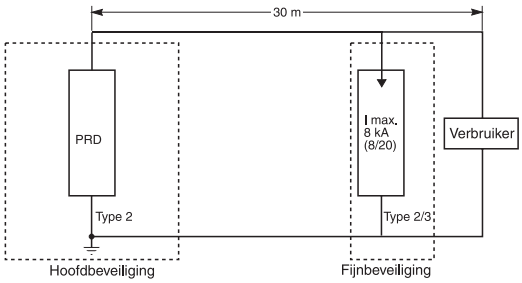
(*) aanbevolen

Tertiair/industrie (1)

Bedrijfscontinuïteit van de inrichting	Niet nodig			Gedeeltelijk			Zeer belangrijk		
(Economische) gevolgen van een bliksemslag op de te beveiligen apparatuur	Gering			Hoog			Zeer hoog		
Bliksemslagdensiteit (Ng)	< 0,71	0,71<Ng<2,14	> 2,14	< 0,71	0,71<Ng<2,14	> 2,14	< 0,71	0,71<Ng<2,14	> 2,14
Imax (kA) hoofdbeveiliging	15	15	30-40	15	30-40	65	30-40	65	65
Imax (kA) fijnbeveiliging als: Up te hoog en/of d ⩾ 30 m									

(1) In de tertiaire/industriële sector zijn de kosten van de te beveiligen apparatuur hoger en is dus ook de schade bij een bliksemslag aanzienlijker.





2 De risicograad bepalen waaraan de installatie is blootgesteld

Risicograad:

Gemiddeld	● Woningen in vlaktes. ● Woningen in verkavelingen.
Hoog	● Heuvelachtige gebieden. ● Aanwezigheid van alleenstaande bomen, palen enz.
Erg hoog	● Alleenstaande constructies ● Berggebieden ● Aanwezigheid van een waterpartij.
Maximaal	● Gebouwen uitgerust met een overspanningsafleider. ● Constructies op een bergtop. ● Aanwezigheid van hoge metalen structuur (⩾ 20 m).

Bliksembeveiliging

Keuzemethode voor overspanningsafleiders
Stap 3

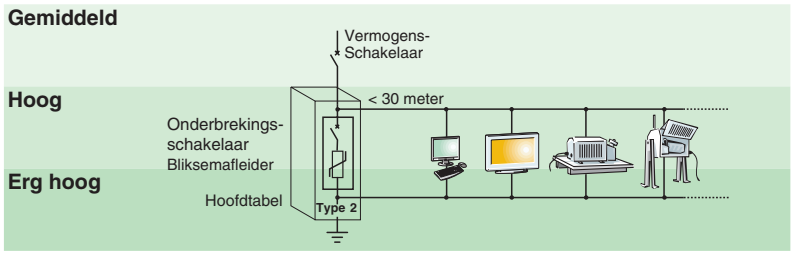
3 **Kies de opstelling van de overspanningsafleider volgens de risicograad en de omvang van de installatie**

afstand bord-verbruikers ⩽ **30 m**

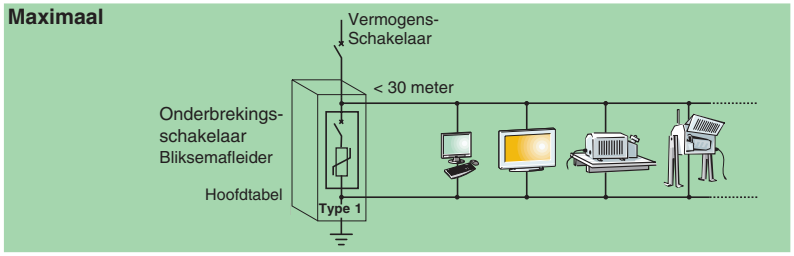
Invloed van de lengte van de kringen
Als de afstand tussen de eindbeveiliging van de overspanningsafleider en de verbruikers groter is dan 30 m, moet dicht bij de te beschermen verbruikers een eindbeveiliging worden geïnstalleerd.

afstand bord-verbruikers **> 30 m**

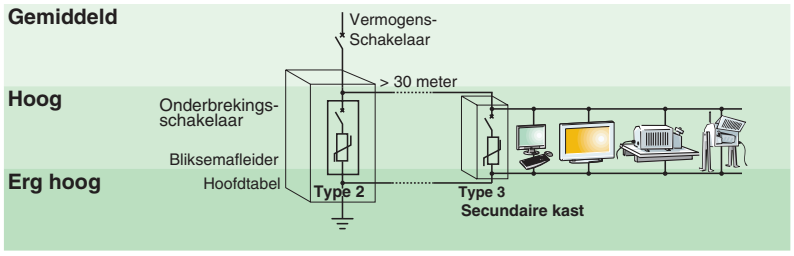
Beveiliging met overspanningsafleider Type 2



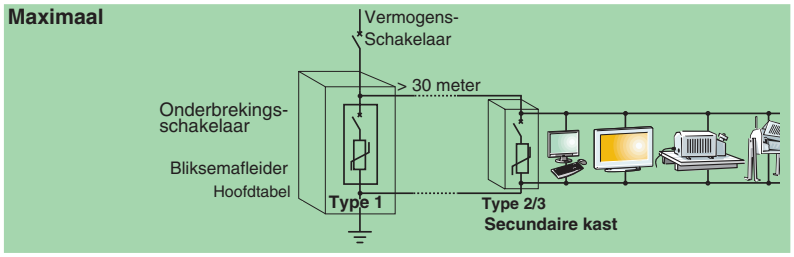
Beveiliging met overspanningsafleider Type 1



Beveiliging met overspanningsafleider Type 2 + Type 3 in cascade



Beveiliging met overspanningsafleider Type 1 + Type 2/3 in cascade



Bliksembeveiliging

Keuzemethode voor overspanningsafleiders
Stap 4

4 Geschikte overspanningsafleider voor de installatie kiezen

Risicograad / Waarde kortsluitstroom (Icc)	Gemiddeld	Hoog	Erg hoog	Maximaal
4,5 kA		Quick PRD40r	PRD65r + C60N (50 A curve C)	PRF1 12,5r + C120N (80 A curve C)
6 kA				
10 kA	Quick PRD40r		PRD65r + NG125N (50 A curve C)	PRD1 25r + NG125N (80 A curve C)
25 kA	Quick PRD20r			
50 kA	Raadpleeg ons voor een Icc hoger dan 25 kA	Raadpleeg ons voor een Icc hoger dan 25 kA Zie catalogus Acti 9 (p. 167) Referentie: 32AC167N	Raadpleeg ons voor een Icc hoger dan 25 kA	PRD1r Master + NG125L (80 A curve C)

Bliksembeveiliging

Afstemmen van de overspanningsafleider op de voorziening voor uitschakeling

Een vermogensschakelaar voor uitschakeling moet worden gekoppeld en afgestemd op de overspanningsafleider om de bedrijfscontinuïteit van de installatie stroomafwaarts te garanderen aan het einde van de levensduur van de overspanningsafleider.

Waarom een uitschakelingsvoorziening?

Normatieve kenmerken van de tolerantie van een overspanningsafleider

Een overspanningsafleider moet de genormaliseerde schokgolven van de bliksem kunnen ondersteunen, volgens tests die overeenstemmen met het Type 1, 2 of 3. Bijvoorbeeld:

- 15 schokken bij I nominaal (met genormaliseerde golf van 8/20 µs)
- 1 schok bij I maximaal (met genormaliseerde golf van 8/20 µs)

Beperkingen en slijtage van een overspanningsafleider

In de praktijk stromen er een of meerdere keren bliksemgolven met een min of meer grote amplitude door de overspanningsafleider.
Dit zorgt ervoor dat de overspanningsafleider verslijt en, in functie van het gebruik ervan, zorgt het voor kortsluiting na verloop van tijd. Het gebruik van een overspanningsafleider is met name gekoppeld aan de zone van de installatie (densiteit van het onweer).

Rol van de vermogensschakelaar

De vermogensschakelaar voor uitschakeling komt tussen aan het einde van de levensduur van de overspanningsafleider, wat zich vertaalt in een kortsluiting bij de installatie.
De vermogensschakelaar moet de overeenkomstige kortsluitstroom kunnen onderbreken om de bedrijfscontinuïteit van de installatie te garanderen en de overspanningsafleider, waardoor een stroom van 50 Hz stroomt, niet te beschadigen.

Dimensionering van de vermogensschakelaar voor uitschakeling

Overeenstemming vermogensschakelaar-overspanningsafleider

De uitschakelingsvoorziening moet in staat zijn om:

- permanent te werken en tijdens de levensduur van de overspanningsafleider overspanningsgolven met een hoge frequentie te ontvangen zonder in te schakelen.
- bij de kortsluiting van de overspanningsafleider, aan het einde van de levensduur van deze overspanningsafleider, voldoende snel tussen te komen opdat de overspanningsafleider geen schade kan veroorzaken wanneer de kortsluitstroom bij 50 Hz er op dat moment doorstroomt.

De vermogensschakelaar voor uitschakeling moet voldoende beperkend werken om deze functie te vervullen. Dit is het geval voor het gamma vermogensschakelaars voor uitschakeling aanbevolen door Schneider Electric.
De keuze van de vermogensschakelaar moet ook worden gemaakt om goed overeen te stemmen met de overspanningsafleider wanneer deze in werking is. Dit soort afstemming kan alleen door tests van de constructeurs worden gegarandeerd.
Schneider Electric heeft tests uitgevoerd om de goede afstemming tussen overspanningsafleiders en de gekoppelde vermogensschakelaars voor uitschakeling te garanderen.

Keuze van de vermogensschakelaar voor uitschakeling volgens de kortsluitstroom

Types	Overspannings-afleider	Isc Imax of Iimp	Kortsluitstroom bij de installatie → 6 kA	→ 10 kA	→ 15 kA	→ 25 kA	→ 36 kA	→ 50 kA	→ 70 kA	→ 100 kA
	PRF1 Master	36 kA **(1)**	Compact NSX160F 160 A					Compact NSX160N 160A		
Type 1	PRD1 Master	25 kA **(1)**	NG 125 N curve C 80A				NG 125L curve C 80A			
	PRD1 25r		NG 125 N curve C 80A						neem contact op met Customer Center	
	PRF1 12,5r	12,5 kA **(1)**	C120N 80A curve C		NG 125 N courbe C 80A		NG 125L curve C 80A			
Type 2	PRD 65r	65 kA **(2)**	iC60N 50A curve C		iC60H 50A curve C	NG 125L 50A curve C	neem contact op met Customer Center			
	PRD 40r	40 kA **(2)**	iC60N 40A curve C		iC60H 40A curve C	NG 125L 40A curve C	neem contact op met Customer Center			
	PRD 20r	20 kA **(2)**	iC60N 25A curve C		iC60H 25A curve C	NG 125L 25A curve C	neem contact op met Customer Center			
	PRD 8r	8 kA **(2)**	iC60N 20A curve C		iC60H 20A curve C	NG 125L 20A curve C				
	Quick PRD 40r	40 kA **(2)**	geïntegreerd				Afkomst			
	Quick PRD 20r	20 kA **(2)**	geïntegreerd				Afkomst			
	Quick PRD 8r	8 kA **(2)**	geïntegreerd				Afkomst			
	Quick PF 10	10 kA **(2)**	geïntegreerd							

Isc: veronderstelde kortsluitstroom bij de installatie
(1) Iimp.
(2) Imax.

Bliksembeveiliging
Installatie van overspanningsafleiders

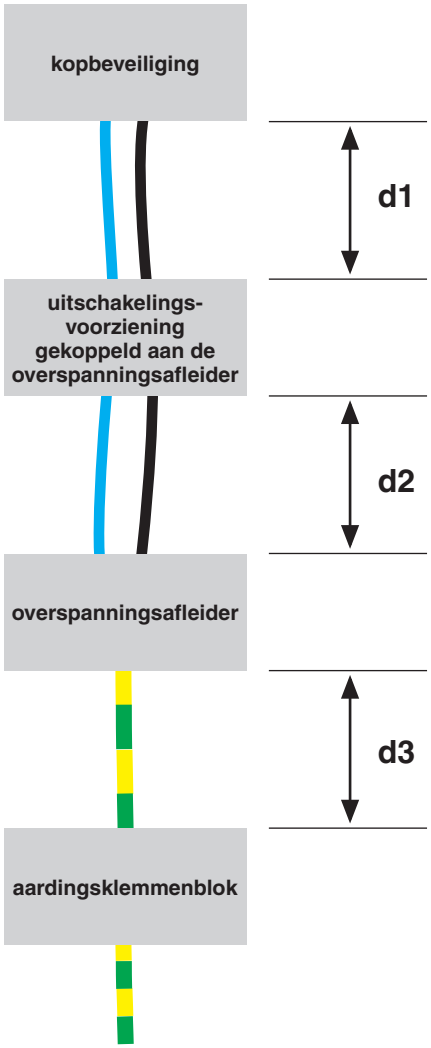
De regel van "50 cm"

De doeltreffendheid van de bliksembeveiliging is voornamelijk afhankelijk van de kwaliteit van de installatie van overspanningsafleider in de borden.

Bij een blikseminslag wordt de impedantie van de elektriciteitskabels aanzienlijk verhoogd: de impedantie van de kring verhoogt met de lengte ervan en de frequentie van de stroom. Bij een blikseminslag heeft deze stroom een frequentie die 200.000 keer hoger ligt dan 50 Hz.

De regel van "50 cm" is van toepassing op het gedeelte van de kring dat exclusief wordt geleend door de stroom van de bliksem.

Wanneer deze langer is dan 50 cm, wordt de tijdelijke overspanning te hoog en lopen de verbruikers het risico te worden beschadigd.



De bekabeling van elke overspannings afleider moet op de volgende manier worden uitgevoerd: $d1 + d2 + d3 \leqslant 50$ cm

Bliksembeveiliging
Installatie van overspanningsafleiders

De doeltreffendheid van de bliksembeveiliging is voornamelijk afhankelijk van de kwaliteit van de installatie van de overspanningsafleiders.

Bij een blikseminslag wordt de impedantie van de elektriciteitskabels aanzienlijk verhoogd (de impedantie van de kring wordt eveneens hoger naargelang de lengte ervan). De regel van "50 cm" is van toepassing op het gedeelte van de kring dat exclusief wordt geleend door de stroom van de bliksem. Wanneer dit langer is dan 50 cm, wordt de tijdelijke overspanning te hoog en lopen de verbruikers het risico te worden beschadigd.

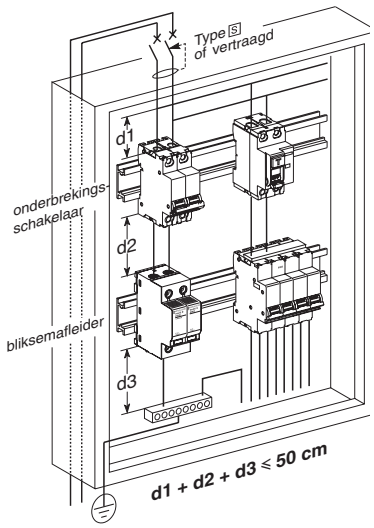
Overspanningsafleiders met gescheiden uitschakelingsvoorziening

De installateur moet ervoor zorgen dat de totale lengte van de verbindingen gebruikt door de overspanningsstroom kleiner of gelijk is aan 50 cm, of zo kort mogelijk.

Overspanningsafleider met geïntegreerde uitschakelingsvoorziening

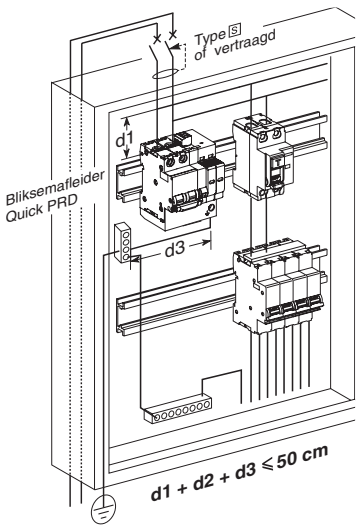
Met deze overspanningsafleider wordt de geïntegreerde vermogensschakelaar voor uitschakeling correct gekalibreerd en kan de regel van 50 cm gemakkelijk worden toegepast.

Overspanningsafleiders PRD, PRF1 12,5r, PRD 25r, PRD1 Master en PRF1 Master:
d1 = afstand tussen de ingang van de overspanningskring en de uitschakeling
d2 = afstand tussen de uitschakeling en de overspanningsafleider
d3 = afstand tussen de overspanningsafleider en het einde van de overspanningskring.



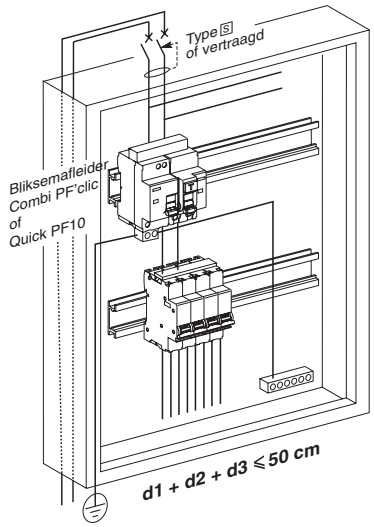
d1 + d2 + d3 ≈ 50 cm (maximum)

Overspanningsafleiders Quick PRD:
aansluiting vanaf de aangrenzende differentieelschakelaar
d1 = 15 cm
geïntegreerde uitschakeling (interne bedrading van het apparaat):
d2 = 15 cm driefasig
aarding aangesloten op een tussenklemmenblok dicht bij de overspanningsafleider of op de structuur van het kastje als het een metalen kastje is:
d3 = 5 tot 10 cm

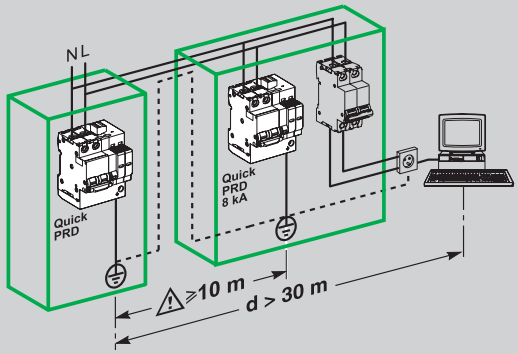


d1 + d2 + d3 ≈ 35...40 cm

Overspanningsafleiders Combi PF'clic en Quick PF10:
aansluiting via rail vanaf de aangrenzende differentieelschakelaar:
d1 = 0
geïntegreerde uitschakeling (interne bedrading van het apparaat):
d2 = 5 cm
aarding rechtstreeks aangesloten op de overspanningsafleider:
d3 = 0 cm



d1 + d2 + d3 ≈ 5 cm



Eindbeveiliging (gevoelige verbruikers)

Wanneer de afstand tussen de kopoverspanningsafleider, in het hoofdbord, en de verbruikers groter is dan 30 m, is het noodzakelijk om zo dicht mogelijk bij de verbruikers een eindbeveiliging te voorzien (in een verdeelkast op minstens 10 meter van het hoofdbord).
Deze architectuur maakt het mogelijk om gevoelige verbruikers beter te beschermen. In het bijzonder voor apparatuur waarvan de beschikbaarheid prioritair is (medische apparatuur, brandalarmen enz.). Deze beveiliging wordt eveneens aanbevolen voor duur materiaal dat moet vervangen worden of wanneer de kostprijs voor onbeschikbaarheid erg hoog is (computers enz.).
Dit type beveiliging kan eenvoudig worden uitgevoerd met behulp van een overspanningsafleider met geïntegreerde uitschakelvoorziening van het type Quick PRD8r.



Bliksembeveiliging
Installatie van overspanningsafleiders

Installatie van de bliksembeveiliging in het plastic kastje Pragma Plus



Kastje Pragma Plus met ingang voor aarding langs onderen en overspanningsafleider bovenaan: een tussenklemmenblok voor aarding wordt zo dicht mogelijk bij de overspanningsafleider geplaatst



Kastje Pragma Plus met ingang voor aarding langs boven en overspanningsafleider bovenaan: het aardingsklemmenblok wordt zo dicht mogelijk bij de overspanningsafleider geplaatst

Installatie van de bliksembeveiliging in de/het plastic of metalen kast(je) Prisma

Met de metalen kasten en kastjes Prisma (in overeenstemming met de norm NF EN60439-1) kan de aardingsgeleider rechtstreeks worden aangesloten op de behuizing. Aangezien de impedantie van de metalen structuur verwaarloosbaar is, moet alleen rekening gehouden worden met de lengte van de kabels tussen de structuur en de overspanningsafleider om de lengte van de overspanningskring te bepalen (regel van 50 cm).



Kastje Prisma met ingang voor aarding langs onderen en overspanningsafleider bovenaan: de aardingsgeleider van de overspanningsafleider wordt zo dicht mogelijk aan de structuur van het kastje gekoppeld (gebruik daarvoor de geribbelde Prisma-schroeven om een perfect contact te garanderen)

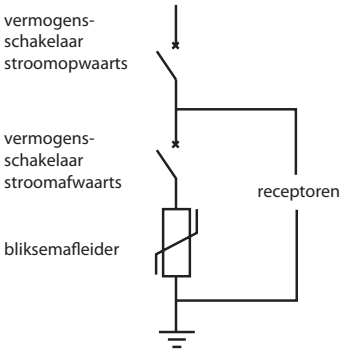


Kastje Prisma met railstel Powerclip en ingang voor aarding langs onderen. De aardingsgeleider van de overspanningsafleider wordt zo dicht mogelijk aan de structuur van het kastje gekoppeld (gebruik daarvoor de geribbelde Prisma-schroeven om een perfect contact te garanderen)



Kast Prisma met railstel Powerclip en koker. De aardingsgeleider komt de kast binnen langs onderen. De aardingsgeleider van de overspanningsafleider wordt zo dicht mogelijk aan de structuur van het kastje gekoppeld (gebruik daarvoor de geribbelde Prisma-schroeven om een perfect contact te garanderen). De overspanningsafleider wordt geïnstalleerd in de koker, zo dicht mogelijk bij de kopbeveiliging.

Bliksembeveiliging
Afstemming van beveiligingsinrichtingen



Kabels (400/415 V)

De kabelborden worden uitgewerkt door berekening (vergelijking van de energie begrensd door het apparaat stroomopwaarts met de maximale toelaatbare thermische beperking voor het apparaat stroomafwaarts) en controle via tests in overeenstemming met de norm IEC 60947-2.

Voor distributienetten met 400/415 V tussen de fasen, vermelden deze tabellen de mogelijkheden van bekabeling tussen de vermogensschakelaars en de overspanningsafleiders met geïntegreerde vermogensschakelaar. De huidige tabellen voor bekabeling zijn geldig ongeacht het aardingsschema.

In het aparte geval van een IT-aardingsschema houden de waarden voor bekabeling tussen de vermogensschakelaars rekening met de beveiliging van de kortsluitstroom met veronderstelde dubbele fout. Niettemin ligt de zoektocht naar bedrijfscontinuïteit aan de basis van het IT-aardingsschema en moet worden opgemerkt dat bekabeling in dat aspect niet de beste oriëntatie is.

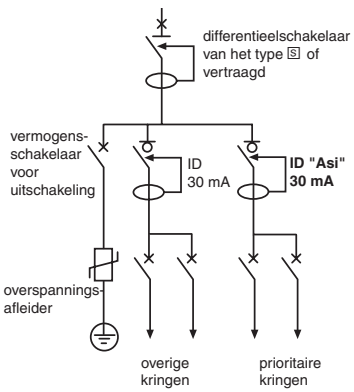
		Vermogensschakelaar stroomopwaarts:																
Vermogensschakelaar stroomafwaarts:		NG125N/L		NSX100F/N/H/S/L					NSX160F/N/H/S/L					NSX250F/N/H/S/L				
		N	L	F	N	H	S	L	F	N	H	S	L	F	N	H	S	L
	Icu	25	50	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150
iC60N ⩽ 32A	10	25	25	25	30	30	30	30	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30
iC60N ⩾ 40A	10	25	25	25	30	30	30	30	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20
iC60H ⩽ 32A	15	25	36	30	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
NG125L	50					70	100	150		50	70	100	150		50	70	100	150
Quick PRD8r	25	25	50	30	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Quick PRD20r	25	25	50	30	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Quick PRD40r	25	25	50	30	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Waarden in kA.

Selectiviteit (400/415 V)

	Vermogensschakelaar stroomopwaarts:														
	NSX100F/N/H/S/L TM-D						NSX160F/N/H/S/L TM-D				NSX250F/N/H/S/L TM-D				
Vermogensschakelaar stroomafwaarts:	32	40	50	63	80	100	80	100	125	160	160	200	250		
iC60H/N C 20A	0,4	0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T		
iC60H/N C 25A		0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T		
iC60H/N C 40A				0,5	0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T		
iC60H/N C 50A					0,63	0,8	0,63	0,8	T	T	T	T	T		
NG125L C 50A						0,8	0,63	0,8	2,5	2,5	2,5	T	T		
Quick PRD8r		0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T	T		
Quick PRD20r		0,5	0,5	0,5	0,63	0,8	T	T	T	T	T	T	T		
Quick PRD40r				0,5	0,63	0,8	15	T	T	T	T	T	T		

	Vermogensschakelaar stroomopwaarts:																									
	NSX100/F/N/H/S/L Micrologic 2, 5, 6 Isd = 10Ir							NSX160/F/N/H/S/L Micrologic 2, 5, 6 Isd = 10Ir					NSX250/F/N/H/S/L Micrologic 2, 5, 6 Isd = 10Ir					NSX400F/N/H/S/L Micrologic 2, 5, 6 Isd = 10Ir					NSX630F/N/H/S/L Micrologic 2, 5, 6 Isd = 10Ir				
	40			100				160					250					400					630				
Vermogensschakelaar stroomafwaarts:	18	25	40	40	63	80	100	63	80	100	125	160	100	125	160	200	250	160	200	250	320	400	250	320	400	500	630
iC60H/N C 20A			0,6		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60H/N C 25A			0,6		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60H/N C 40A							T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
iC60H/N C 50A											T	T		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
NG125L C 50A											2,4	2,4		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Quick PRD8r					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Quick PRD20r					T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Quick PRD40r							T			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T



Installaties met differentieelbeveiligingen

In installaties uitgerust met een algemene differentieelbeveiliging is het wenselijk de overspanningsafleider stroomopwaarts van deze beveiliging te plaatsen. Bepaalde energiedistributeurs laten echter geen aanpassingen toe op het niveau van de distributie (dit is het geval voor abonnees van BT in Frankrijk).
In dat geval is het noodzakelijk een selectieve differentieelbeveiliging van het type S of met vertraagde inschakeling te voorzien, opdat de stroom die via de overspanningsafleider naar de aarding stroomt de hoofdvermogensschakelaar niet ongewenst inschakelt.

De manier om de bedrijfscontinuïteit van prioritaire kringen te garanderen, terwijl de veiligheid in geval van atmosferische storingen verzekerd blijft, is om het volgende aan te sluiten:
- een overspanningsbeveiliging die het mogelijk maakt gevoelige verbruikers te beschermen tegen atmosferische overspanningen
- een vermogensschakelaar met selectieve differentieelbeveiliging voor reststroom van 300/500 mA stroomopwaarts, om een totale selectiviteit van de differentieelbeveiliging te garanderen
- een differentieelbeveiliging van 30 mA van het type “Asi”, stroomafwaarts geplaatst en ongevoelig voor dit soort storingen.

Bliksembeveiliging
Aardingsschema's (nulleiderstelsel)

Soorten beveiliging met spanningsafleiders

Gewone modus
Overspanningen in gewone modus treden op tussen de actieve delen en de aarding (fase/aarding of nulleider/aarding). Ze zijn vooral gevaarlijk voor apparaten waarvan de massa verbonden is met de aarding omwille van het risico op elektrische doorslag. Deze manier van beveiligen is geschikt voor alle soorten aardingsschema's.

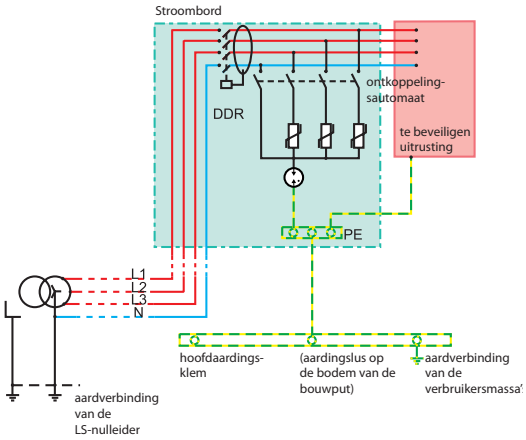
Differentieelmodus
Overspanningen in differentieelmodus circuleren tussen de actieve geleiders (fase/fase of fase/nulleider). Ze zijn vooral gevaarlijk voor elektronische apparatuur, gevoelig materiaal zoals computers enz.

In bepaalde gevallen is deze manier van beveiliging geschikt voor de aardingsschema's TT en TNS (nulleiders en PE van verschillende lengte).

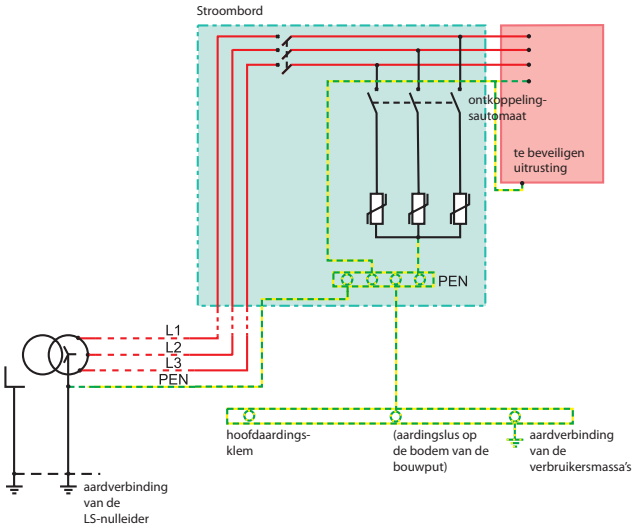
Manier van beveiliging		TT	TN-S	TN-C	IT
Differentieel-modus	Tussen fase en nulleider	ja	ja	ja	-
Gewone modus	Tussen fase en aarding	ja	ja	ja	ja
	Tussen nulleider en aarding	ja	ja	-	ja (indien nulleider verspreid)

Voorbeelden van aardingsschema's

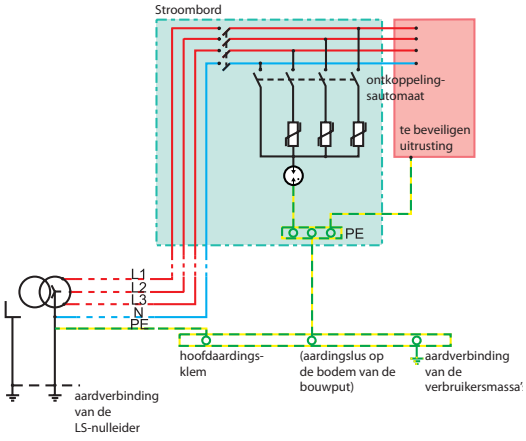
Bij TT-regime (driefasig)



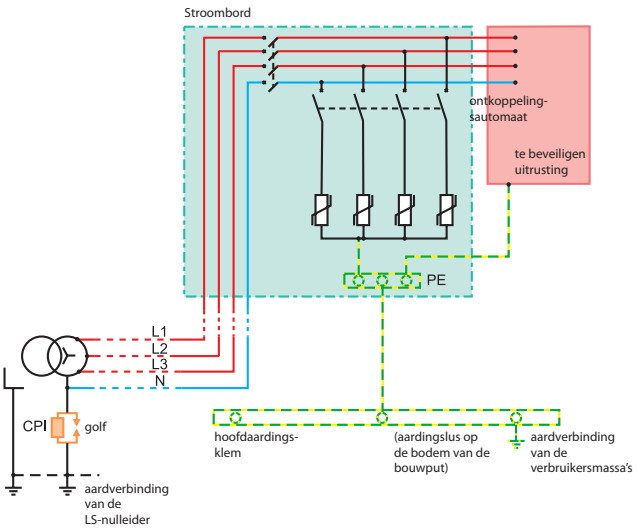
Bij TN-C-regime (driefasig)



Bij TN-S-regime (driefasig)



Bij IT-regime (driefasig)



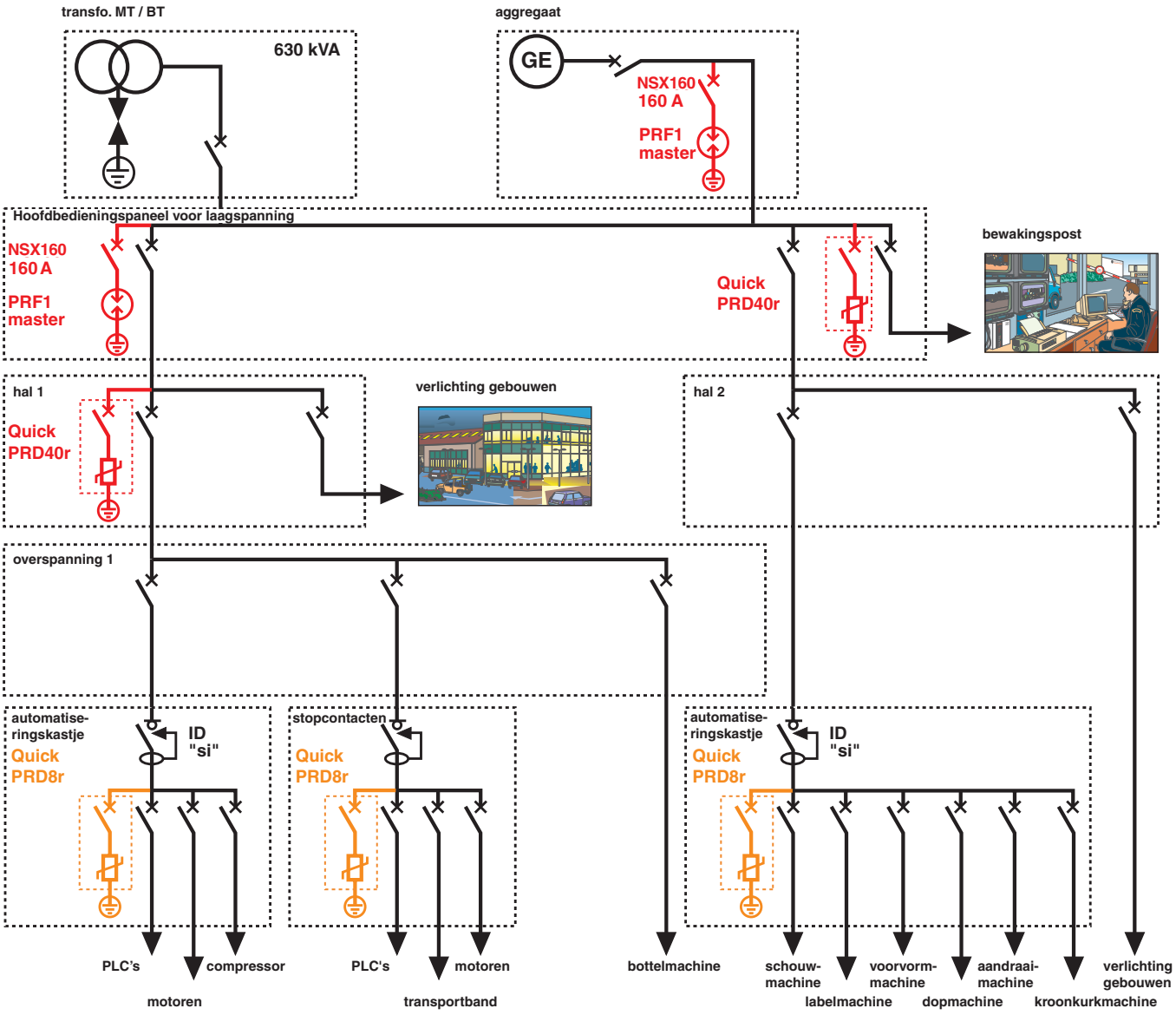
Bliksembeveiliging
Voorbeelden van toepassingen

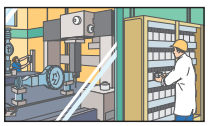
Studie van de bliksembeveiliging
Risicograad:
- ☐ rekening houdend met de omgeving (aanwezigheid van een bliksemafleider), is de risicograad maximaal
- ☐ een architectuur van het type “cascade” is noodzakelijk (overspanningsafleiders type 1 aan het hoofd van de elektrische distributie en overspanningsafleiders type 2)
- ☐ eindbeveiligingen (overspanningsafleiders type 3) beschikken over voedingskringen voor gevoelige of dure apparatuur op meer dan 30 m van de kopbeveiliging (beveiliging zo dicht mogelijk bij de verbruikers te installeren).

Bedrijfscontinuïteit:
- ☐ om elk risico op ongewenst inschakelen van de differentieelbeveiligingen te vermijden, moeten gevoelige kringen (kast(je) voor automatisering) uitgerust worden met ongevoelige differentieelschakelaars van het type “si”
- ☐ om eventuele onderbrekingen van de elektrische voeding te vermijden, is een autonome elektrische energiebron noodzakelijk (aggregaat).

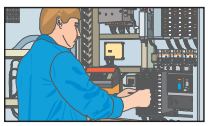
Beschrijving van de toepassing
- ■ Lijn voor bottelen met een capaciteit van 12.000 flessen/uur met: een bottelmachine, een kroonkurkmachine, een dopmachine, een voorvormmachine, een machine om flessen in bakken te zetten en drie transportbanden
- ■ Deze geautomatiseerde apparaten integreren motoren met wisselstroom van 0,5 tot 5 kW.
- ■ Voor de goede werking van de installatie moet het debiet van elke machine identiek zijn.
- ■ De bedrijfscontinuïteit van de installatie en de veiligheid van personen moeten gegarandeerd zijn.

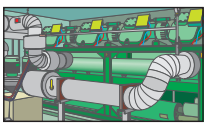
Omgeving
- ■ Gebouw met bliksemafleider (bescherming tegen rechtstreekse blikseminslagen).
- ■ Vestiging aan de rand van een grote agglomeratie.
- ■ Aardingsschema TN-S.
- ■ Erg duur materiaal om te beveiligen:
- ☐ computerapparatuur, programmeerbare automaten (beperkte stoothoudspanning)
- ☐ motoren, pompen, compressoren, transportbanden (grote stoothoudspanning)
- ☐ apparaten voor telecommunicatie en automatisering (branddetectiesystemen en beheersystemen voor laagspanning).

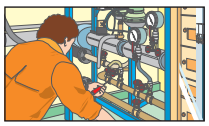



PLC's voor controle


productiebeheer


PLC's voor transportbanden voor flessen





Beschermingsgraad	428
Bedrijfsgraad	430
Kenmerken van metalen behuizingen	431
Kenmerken van plastic behuizingen	432
Warmtebeheer van borden	433
Afmetingen van railstellen	437
Afstemming verdelers / apparaten	441

Installatie in behuizing
Beschermingsgraad

De norm IEC 60364-5-51 classificeert en codeert een groot aantal externe invloeden waaraan een elektrische installatie kan worden blootgesteld: aanwezigheid van water en van vaste stoffen, mechanische schokken, trillingen, aanwezigheid van corrosieve stoffen, ... De intensiteit van deze invloeden kan variëren naargelang de installatievoorwaarden: bij aanwezigheid van water kan het gaan om enkele druppels … of totale onderdompeling.

Beschermingsgraad: IP

De norm IEC 60529 (februari 2001) maakt het mogelijk om op basis van de IP-code aan te geven in welke mate een behuizing van elektrische apparatuur bescherming biedt tegen aanraking van de gevaarlijke delen en tegen het binnendringen van vreemde vaste deeltjes en water.
Deze norm houdt geen rekening met bescherming tegen explosiegevaar of omstandigheden zoals vochtigheid, corrosieve dampen, zwammen of ongedierte.
De IP-code bestaat uit 2 kenmerkende cijfers en kan worden aangevuld met een letter om aan te geven dat de werkelijke bescherming van personen tegen de aanraking van gevaarlijke delen nog beter is dan aangegeven met het eerste cijfer.
Het eerste cijfer wijst op de bescherming van het materieel tegen het binnendringen van vreemde vaste voorwerpen en stof en op de bescherming van personen.
Het tweede cijfer wijst op de bescherming tegen het binnendringen van water met schadelijke gevolgen.

Belangrijke opmerkingen betreffende het gebruik van de IP-waarde

- De beschermingsgraad IP moet altijd cijfer per cijfer en niet als een geheel worden gelezen en begrepen.
  Zo is bijvoorbeeld een kastje met IP 30 geschikt voor een omgeving die een minimale beschermingsgraad IP 20 vereist. Een kast met IP 31 mag in dit geval echter niet worden gebruikt.
- De in deze catalogus vermelde beschermingsgraden gelden voor de behuizingen zoals ze zijn voorgesteld. Het behoud van de oorspronkelijke beschermingsgraad wordt echter maar gegarandeerd voor zover de montage van de apparatuur en de installatie gebeuren volgens de regels van goed vakmanschap.

Aanvullende letter (optie)

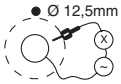
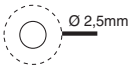
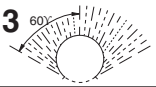
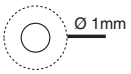
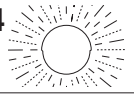
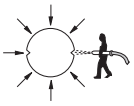
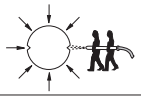
Bescherming van personen tegen de aanraking van gevaarlijke delen.

Letter	Aanduiding
A	beschermd tegen aanraking met de rug van de hand
B	beschermd tegen aanraking met de vinger
C	beschermd tegen aanraking met een werktuig met een diameter groter dan 2,5 mm
D	beschermd tegen aanraking met een werktuig met een diameter groter dan 1 mm

Deze letter wordt alleen gebruikt indien de werkelijke bescherming van personen groter is dan aangegeven met het eerste cijfer van de IP-code.
Wanneer alleen de aanduiding van de bescherming van personen van belang is, worden de twee kenmerkende cijfers van de IP-code vervangen door een X.
Voorbeeld: IP XXB.

Installatie in behuizing
Beschermingsgraad

Beschermingsgraad: IP

Eerste cijfer Bescherming tegen vaste voorwerpen		Tweede cijfer Bescherming tegen vloeibare voorwerpen	
1	 beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 50 mm	1	 beschermd tegen verticaal druppelend water (condensatie)
2	 beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 12,5 mm	2	 beschermd tegen druppelend water onder een hoek tot 15° t.o.v. het verticale vlak
3	 beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 2,5 mm	3	 beschermd tegen sproeiend water (regen) onder een hoek tot 60° t.o.v. het verticale vlak
4	 beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 1 mm	4	 beschermd tegen opspattend water uit alle richtingen
5	 beschermd tegen stof (geen schadelijke stofafzetting)	5	 beschermd tegen water-stralen uit alle richtingen
6	 volkomen beschermd tegen stof	6	 beschermd tegen waterspatten uit zoals stortzeeën
Voorbeeld **IP 30.D** beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 2,5 mm niet beschermd beschermd tegen aanraking met een werktuig met een diameter groter dan 1 mm		7	 beschermd tegen tijdelijke onderdompeling
		8	 beschermd tegen permanente onderdompeling

Beschermingsgraad tegen mechanische schokken: IK

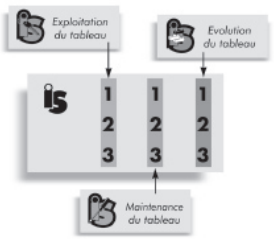
De norm IEC 62262 definieert een IK-code die de geschiktheid van een materiaal kenmerkt om te weerstaan aan mechanische schokken en dit op alle oppervlakken van het materiaal.

IK-code	Energie van de schokken (joule)
01	0,15
02	0,2
03	0,35
04	0,5
05	0,7
06	1
07	2
08	5
09	10
10	20

Installatie in behuizing
Bedrijfsgraad

De Bedrijfsgraad (IS) wordt gedefinieerd door UTE, onder de referentie C63-429 van oktober 2002.
De bedrijfsgraad (IS) is een middel waarmee de voorschrijvers een laagspanningsbord kunnen bepalen.
Met dit middel kan een laagspanningsbord worden gespecificeerd met verwijzing naar de behoeften van de gebruiker in plaats van de technische aspecten in de norm NF EN 61439-2.
Het garandeert dat het bord goed wordt gedefinieerd voor elke latere handeling voor gebruik, onderhoud of aanpassing.

De bedrijfsgraad wordt gekenmerkt door drie cijfers van 1 tot 3.
Deze cijfers stellen respectievelijk het niveau van gebruik, onderhoud en aanpassing van het laagspanningsbord voor.
De waarde 1 biedt de zwakste diensten en de waarde 3 de sterkste.



Bedrijfsgraad (IS)

Definitie	Eerste cijfer Gebruik	Tweede cijfer Onderhoud	Derde cijfer Aanpassing
IS 1 1 1 tot IS 3 3 3	Het gebruik omvat alle interventies aan de installatie die uitgevoerd kunnen worden door personeel dat niet noodzakelijk elektricien is.	Het onderhoud omvat de activiteiten van onderhoud, herstelling en controle om de kenmerken van het bord te behouden. Deze activiteiten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel en gaan van de diagnose tot het vervangen van defecte onderdelen.	**De aanpassing** is een wijziging aan de installatie door toevoeging of vervanging van elementen. Voor bepaalde aanpassingen is een onderbreking van de desbetreffende functionele eenheid nodig: verhoging van het vermogen, wijziging van de technologie … Andere aanpassingen kunnen worden uitgevoerd zonder onderbreking van de functionele eenheid: toevoegen van ingangen…
Waarde			
IS 1	Ik aanvaard dat deze handeling de **volledige stopzetting van het bord met zich mee brengt.**	**Ik aanvaard de volledige stopzetting van het bord.**	**Ik aanvaard de volledige stopzetting van het bord.**
IS 2	Ik wens dat deze handeling alleen de **volledige stopzetting van de desbetreffende functionele eenheid* met zich mee brengt.**	Ik wens een onderbreking beperkt tot de **desbetreffende functionele eenheid*.** Opnieuw plaatsen wordt vergezeld van een **interventie** aan de aansluitingen.	Ik wens dat een eventuele onderbreking wordt beperkt tot de **desbetreffende functionele eenheid*.** Er worden een bepaald aantal functionele eenheden van verschillende formaten voorzien als **reserve**.
IS 3	Ik wens dat deze handeling alleen de **stopzetting van het vermogen van de desbetreffende functionele eenheid*** met zich mee brengt, maar geef de goedkeuring voor automatiseringstests om de installatie te testen op ware grootte voor deze opnieuw wordt ingeschakeld.	Ik wens een onderbreking beperkt tot de **desbetreffende functionele eenheid*.** Opnieuw plaatsen zal gebeuren **zonder een interventie** aan de aansluitingen.	Ik wens dat de interventie zonder onderbreking van het bord wordt **beperkt tot de desbetreffende functionele eenheid*.** De aanpassing is **vrij**, binnen de grenzen opgelegd door de constructeur van het bord.

*Functionele eenheid: deel van een geheel van alle mechanische en elektrische elementen die een enkele functie uitvoeren.
Opmerking: de bedrijfsgraad in een tabel kan verschillend zijn voor de ingangen en de uitgangen.

Voorbeeld van bedrijfsgraad IS 223

Computerservice in de dienstensector met sterke behoefte aan bedrijfscontinuïteit: onderhoud en aanpassing zonder stroomonderbreking.
- Gebruik: alleen nood aan toegang tot de desbetreffende FE (functionele eenheid) IS 2XX
- Onderhoud: interventietijd tussen 15 en 60 minuten, IS X2X
- Aanpassing: toevoeging van elk type FE in een niet-uitgeruste reserve, zonder stroomonderbreking en personeel dat in alle veiligheid tussenkomt, IS: XX3.

Bedrijfsgraad en borden van Schneider Electric

Type bord	Bedrijfsgraad
Prisma plus – Systeem P	IS 111, 211, 223*, 231, 232, 331, 332
Borden OKKEN*	IS 211, 223, 232, 233, 331, 332, 333

* Neem contact op met ons.

Installatie in behuizing
Kenmerken van metalen behuizingen

De kastjes en kasten van Schneider Electric voor binnenshuis stemmen overeen met de norm voor lege behuizingen EN 50298.
De platen van de kastjes en kasten van Schneider Electric krijgen een onderliggende corrosiewerende laag op basis van epoxyhars afgezet via kataforese en een bekleding van thermohardend poeder met een mix van epoxy en polyester die zorgt voor de kleur en de look. Dankzij dit systeem met twee lagen kan een vlekkeloze afwerking en een uitstekende bescherming tegen corrosie worden verkregen. Bovendien biedt het een goede kleurvastheid en weerstand tegen temperaturen.

Mechanische kenmerken van de behuizingen

Statische belasting op de deuren, kastjes, kasten, cellen	
Cel	400 kg
Kast	64 kg
Kastje	48 kg
Deur cel	12 kg
Deur kast	4 kg
Deur kastje	4 kg

Mechanische kenmerken van het poederlaksysteem

Testvoorwaarden: Staal van 1 mm, ontvetten, fosfateren met ijzer met eindspoeling in ED 100.000 Ω cm, onder anticorrosieve laag met kataforese van 15 micron en poederlak van 35 micron.		
Adhesie (ruitpatroon en plakband)	klasse 0 vereist	(ISO 2409)
Weerstand tegen schokken **(1)**	> 1 kg/50 cm	(ISO 6272)
Plooien op doorn **(2)**	< 10 mm	(ISO 6860)
Hardheid Persoz	300 s	(ISO 1522)

(1) geen scheurvorming van de verf na val van een gewicht van 1 kg vanaf een hoogte van 50 cm op het staal.
(2) scheurvorming van de film over een maximale lengte van 10 mm.

Artificiële verouderingstest van het poederlaksysteem

Testvoorwaarden: 2 tests uitgevoerd op hetzelfde stalen staal van 1 mm.
■ cyclische test van vochtige warmte:
□ test volgens de norm IEC 68-2-30
- 6 cycli van 24 uur bij een temperatuur hoger dan 40 ˚C
■ weerstand tegen continue neutrale zoute nevel:
□ de tests werden uitgevoerd over een periode van 400 uur, wat veel langer is dan de 48 uur vereist door de norm voor installaties binnenshuis
□ test volgens de norm ISO 7253
- 400 uur op staal zonder beschadigingen voor waarnemingen “volle plaat”.
- 250 uur op staal met inkervingen voor waarnemingen “met randscheur”.

Evaluatie van de corrosie volgens de norm ISO 4628:
■ adhesie: klasse ⩽ 1
■ blaarvorming: graad 1 dim.1
■ roestvorming: Ri 1
■ scheurvorming: klasse 1
■ afbladderen: imp. 1 dim. 1
verspreiding van de corrosie bij inkerving t.o.v. de as van de kras: 3 mm max.

Chemische kenmerken

Proeven uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur op de gefosfateerde stalen bekleed met een film van 150 tot 200 micron.

Testduur (in maanden)			2	4	6	8	10	12
Zuur		concentratie						
	Azijnzuur	20 %						
	Zwavelzuur	30 %						
	Salpeterzuur	30 %						
	Fosforzuur	30 %						
	Chloorwaterstofgas	30 %						
	Zoutzuur	10 %						
	Citroenzuur	10 %						
Base	Soda	10 %						
	Ammoniak	10 %						
Water	Gedistilleerd water							
	Zeewater							
	Stadswater							
	Verdund bleekwater							
Oplos-middel	Benzine							
	Hogere alcoholen							
	Alifatische verbindingen							
	Aromaten							
	Ketonen-esters							
	Tri-perchloorethyleen							

Film intact
Film beschadigd (blaarvorming, vergeling, verlies van glans)

Corrosiebestendig
zoute nevel (NX F 41-002)

720 uur voor metalen behuizingen in elektrisch verzinkte plaat met een dikte van 1 mm na fosfateren met ijzer:
■ roestvormingsgraad RIO (NF T 30-071)
■ blaarvorming O.

Installatie in behuizing
Kenmerken van plastic behuizingen

De kastjes UP, US zijn bijzonder goed geschikt voor erg corrosieve omgevingen (kust, chemische industrieën, zuivelbedrijven…).

Kenmerken

	Polycarbonaat (transp. US-kap)	Polyester (UP-, US-kastjes)	Norm
Mechanische kenmerken			
Schokweerstand in N/cm²	> 294	882	DIN 53453
Buigweerstand in N/cm²	> 9300	17640	DIN 53452
Trekweerstand in N/cm²	6500	8330	DIN 53455
Elektrische kenmerken			
Weerstand tegen kruipstroom (klasse)	275 V	600 V	DIN 53480
Oppervlakweerstand in Ω	10^{15}	10^{12}	DIN 53482
Diëlektrische sterkte in kV/cm	350	180-200	DIN 53481
Transversale soortelijke weerstand in Ω·cm	10^{16}	10^{14}	DIN 53482
Brandweerstand			
Zuurstofgehalte in % O_2 D-2863-70	26	24,4	ASTM
Vuurproef	V2 in 1,5 mm	V0 in 1,5 mm	ISO 1210
Weerstandstest tegen gloeidraad	750 °C 5 s	960 °C 5 s	CEI 695-2-1
Diverse kenmerken			
Vormvastheid (Martens) in °C	115 tot 125	> 250	DIN 53458
Temperatuur van opweken (Vicat) in °C	145		DIN 53460
Temperatuurweerstand (continu) in °C	- 50 tot + 125	- 50 tot + 140	
Stabiliteit bij licht (blauwe wol 1-8)	4	7-8	DIN 53388
Tropicalisatie en weerstand tegen schimmels	geen degradatie	geen degradatie	CEI 68-2-10
Absorptie van water in mg	10	45	DIN 53472
Soortelijke massa in g/cm³	1,2	1,75	DIN 53479

Weerstand tegen chemische stoffen (bij omgevingstemperatuur)

	Polycarbonaat max. concentratie %		Polyester max. concentratie %	
Aceton, ketonen en derivaten		□		□
Chloorwaterstofzuur	20	**	30	**
Cirtroenzuur	10	**		**
Melkzuur	10	**		**
Salpeterzuur	10	**	10	*
Fosforzuur		**		**
Zwavelzuur	50	**	70	**
Alcohol, behalve benzylalcohol, allylalcohol en furfurylalcohol		**		**
Zuivere aniline		□		*
Minerale basen		*	5	*
Benzeen		□		**
Vloeibaar broom		□		
Vloeibaar chloor		□		
Zeewater		**		**
Benzine		□		**
Ethers		□		*
Hexaan		**		□
Oliën en vetten		**		**
Aromatische koolwaterstoffen		□		□
Stookolie		*		**
Fenol		□	10	**
Jodiumtinctuur		□		
Tolueen		□	*	
Trichloorethyleen		□	□	
Duur		**		

** Goede weerstand
* Beperkte weerstand
□ Geen weerstand

Installatie in behuizing
Warmtebeheer van borden
Binnentemperatuur

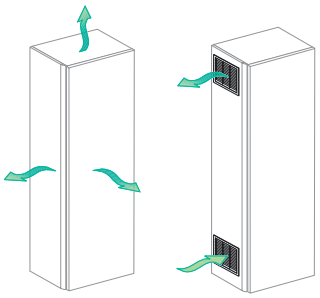
Een bord is ontworpen voor gebruik in een normale omgeving. De meeste apparaten werken slechts goed binnen een temperatuurbereik tussen -10 en +70 °C.
Het is dus van belang om de temperatuur in het bord binnen dit temperatuurbereik te houden:
- door het in de ontwerpfase reeds juist te dimensioneren
- door de thermische toestand te corrigeren via de juiste middelen.

Gebruikelijke middelen om de interne temperatuur te regelen

Te hoge temperatuur
Er bestaan verschillende manieren om de opgestapelde warmte in een bord te verspreiden.
In de onderstaande tabel zijn de verschillende middelen om de warmte te verspreiden opgenomen (de twee eerste worden natuurlijk gegarandeerd bij de behuizingen Prisma Plus, de derde wordt regelmatig op aanvraag uitgevoerd, de twee laatste worden uitgevoerd op specifieke vraag).

Te lage temperatuur
Het middel gebruikt om de temperatuur in het bord te verhogen is het te verwarmen met weerstanden:
- om te vermijden dat condenswater wordt gevormd, door de temperatuurschommelingen te beperken
- om ervoor te zorgen dat de installatie niet bevriest.

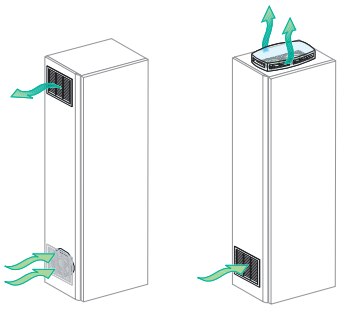
Via convectie



IP > 31 IP ⩽ 31

Natuurlijk gegarandeerd op de behuizingen Prisma Plus.

Via gedwongen ventilatie

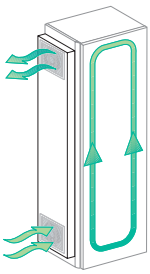


IP ⩽ 54 IP ⩽ 54

Uitgevoerd met behulp van accessoires voor klimaatregeling, waarmee het thermische vermogen van een behuizing sterk kan worden verhoogd

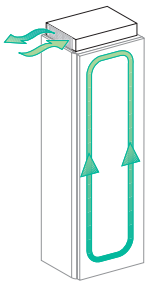
Klimaatregeling

via gedwongen ventilatie met warmtewisselaar lucht/lucht



IP > 31

via gedwongen convectie en koeling



IP > 31

Op specifieke vraag.

In deze extreme gevallen geven vele installateurs er de voorkeur aan deze borden te installeren in elektrische ruimtes met andere elektrotechnische en elektronische componenten en klimaatregeling te voorzien in deze ruimte.

Berekening van de temperatuur in een bord

De berekening van de temperatuur laat toe na te gaan of het geïnstalleerde gedissipeerde vermogen overeenstemt met het vermogen van de behuizing om de warmte af te voeren.

Een goed warmtebeheer in het bord begint bij een goede naleving van de installatiecriteria van het verdeelsysteem (vermogenskring)
Een fout op dit vlak kan immers grote gevolgen hebben voor het aangesloten apparaat, hoewel dit nagenoeg geen gevolgen zal hebben voor de temperatuur in de behuizing.
Als de kring correct gedimensioneerd is, moet worden gecontroleerd of het geheel (apparaten + verdeelsysteem + kabels) een gedissipeerd vermogen P(W) heeft y bij het toelaatbare P(W) voor de behuizing.

Methode volgens het technisch rapport IEC 890
Deze norm stelt een berekeningsmethode voor borden voor, waarmee de interne temperatuur van het bord op drie niveaus kan worden berekend, naargelang de gedissipeerde vermogens van de apparaten en verdelers geïnstalleerd op het bord. De gebruiker kan in deze norm terecht voor informatie voor een studie waarbij het nodig is de exacte interne temperatuur te weten om het bord te optimaliseren.

Tabellen om de keuze van de behuizing snel te bepalen
(zie volgende pagina)
Deze tabellen zijn het resultaat van de ervaring die Schneider Electric heeft opgedaan. Ze laten toe om de temperatuurverschillen en de gedissipeerde vermogens voldoende nauwkeurig te bepalen op basis van het type kastje, kast of cel.

Bij een specifieke aanvraag kan Schneider Electric een warmtestudie uitvoeren, waarmee kan worden bepaald of de geïnstalleerde apparatuur goed overeenstemt met het thermische vermogen van de behuizing.

Installatie in behuizing
Warmtebeheer van borden
Tabellen

Tabellen om de interne temperatuur snel te bepalen: Systeem P

Voor kastjes of kasten die niet op de voorgaande pagina's zijn beschreven, kunt u deze formule toepassen:

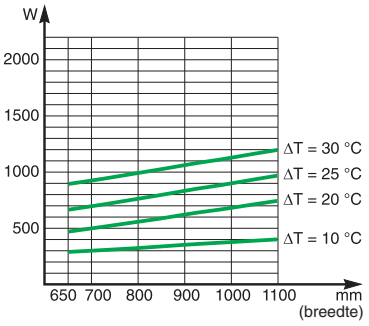
$$\Delta T = \frac{P}{S \times K}$$

waarbij:
Δ **T** : interne temperatuur – externe temperatuur
P : vermogen gedissipeerd door de apparaten, de aansluitingen en de railstellen (uitgedrukt in Watt)
S : totaal vrij oppervlak van de behuizing (uitgedrukt in m²)
K : warmtegeleidingsfactor van het materiaal (W/m² °C)
K = 5,5 W/m² °C voor geverfde plaat

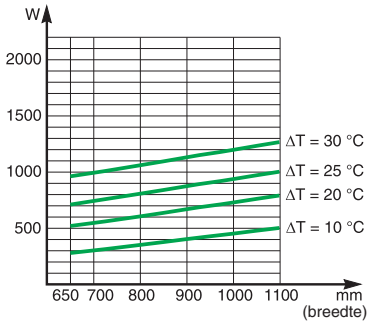
Opmerking: het vermogen gedissipeerd door de apparaten wordt opgegeven door de constructeurs. Voeg hieraan ongeveer 30% toe om rekening te houden met de aansluitingen en de railstellen.

Testvoorwaarde: cel op de grond tegen de muur geplaatst, opgegeven interne verwarmingen werden gemeten in het midden van de hoogte van de behuizing.

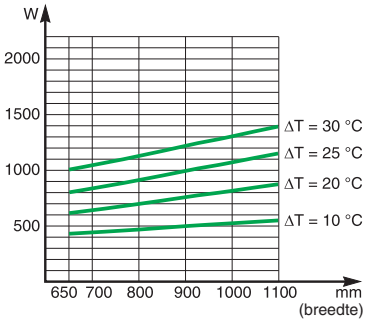
Cel IP 3X diepte 400



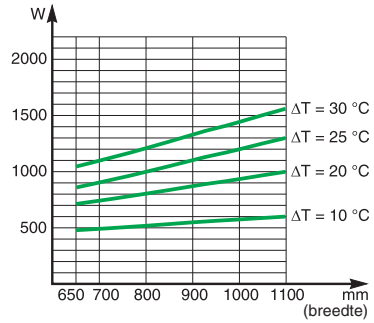
Cel IP 3X diepte 600



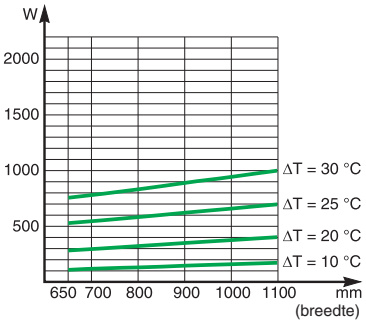
Cel IP 3X diepte 800



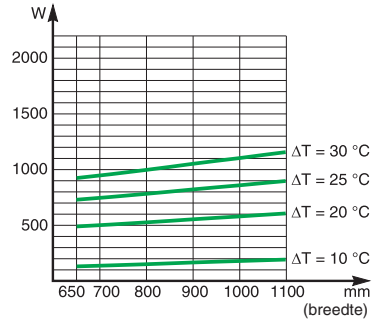
Cel IP 3X diepte 1000



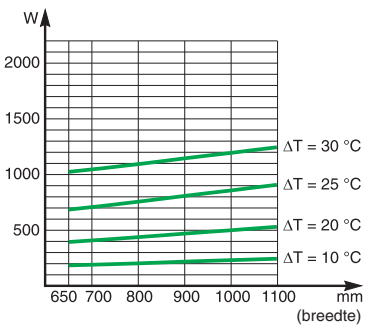
Cel IP 55 diepte 400



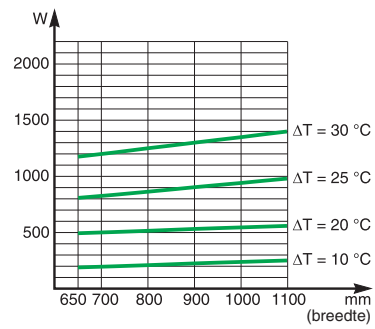
Cel IP 55 diepte 600



Cel IP 55 diepte 800



Cel IP 55 diepte 1000

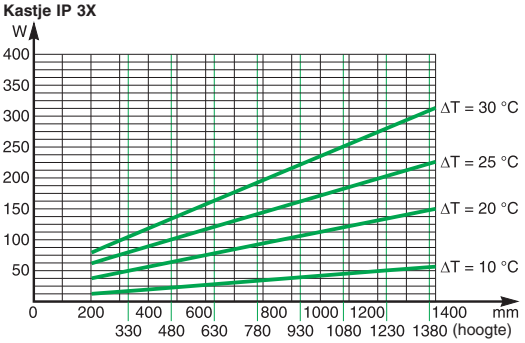


Installatie in behuizing
Warmtebeheer van borden
Tabellen

Tabellen om de interne temperatuur snel te bepalen: Systeem G

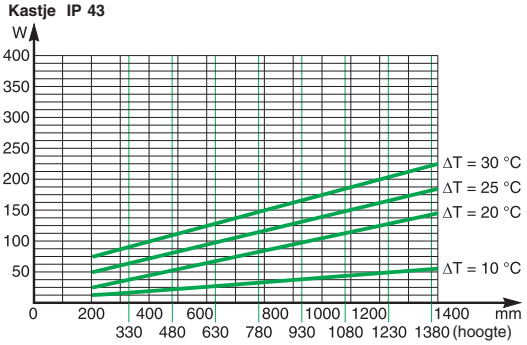
De opgegeven interne verwarmingen werden gemeten op de halve hoogte van de behuizing.

Kastje IP 3X



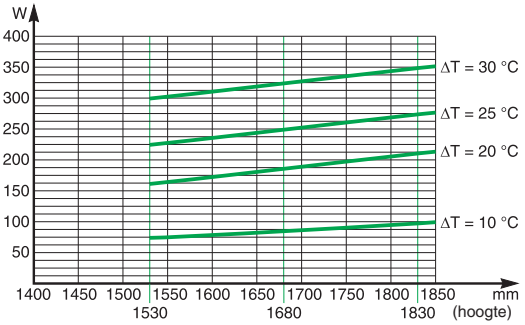
Testvoorwaarde:
Behuizing met een breedte van 500 mm, rechtstreekse muurbevestiging zonder bevestigingsplaatjes.

Kastje IP 43



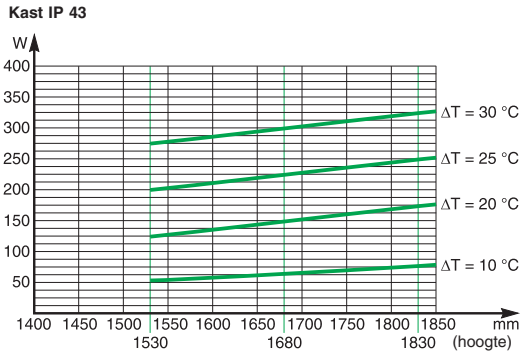
Testvoorwaarde:
Behuizing met een breedte van 600 mm, rechtstreekse muurbevestiging zonder bevestigingsplaatjes.

Kast IP 3X



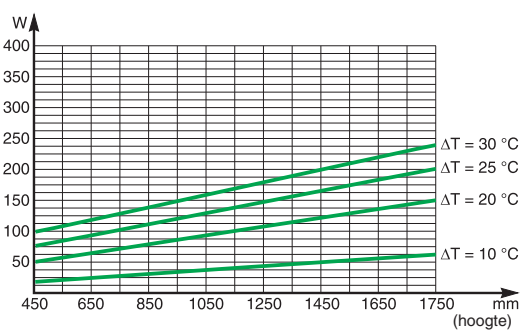
Testvoorwaarde:
Behuizing met een breedte van 600 mm, op de grond tegen een muur geplaatst.

Kast IP 43



Testvoorwaarde:
muurbevestiging met bevestigingsplaatjes of met steunen voor muurbevestiging.

Kastje en kast IP 55



Testvoorwaarde:
Behuizing met een breedte van 600 mm, rechtstreekse muurbevestiging zonder bevestigingsplaatjes of steunen.

Installatie in behuizing
Warmtebeheer van borden
Ventilatie, Verwarming

Gegevens gebruikt in de berekeningen

P: vermogen gedissipeerd door de apparaten, de aansluitingen en de railstellen (uitgedrukt in Watt)

P_r: vermogen van de warmteweerstand (uitgedrukt in Watt)

T_m: maximale interne temperatuur van de zone voor apparaten (uitgedrukt in °C)

Ti: gemiddelde interne temperatuur (uitgedrukt in °C)

Te: gemiddelde externe temperatuur (uitgedrukt in °C)
$\Delta T_m = T_m - T_e$ $\Delta T = T_i - T_e$

S: totaal vrij oppervlak van de behuizing (uitgedrukt in m²)

K: warmtegeleidingsfactor van het materiaal (W/m² °C)
K = 5,5 W/m² °C voor geverfde plaat
K = 4 W/m² °C voor polyester

D: debiet van ventilatie (uitgedrukt in m³/u)

Opmerking: het vermogen gedissipeerd door de apparaten wordt opgegeven door de constructeurs (zie **pag. 499**).

Voeg hieraan ongeveer 30% toe om rekening te houden met de aansluitingen en de railstellen.

Ventilatie van de borden

Lucht dringt binnen langs de onderkant via de ventilator en ontsnapt langs de bovenkant:
- ofwel via ventilatie in het dak
- ofwel via een ventilatieopening.

Het debiet van de lucht geleverd door de ventilator wordt bepaald via de formule:

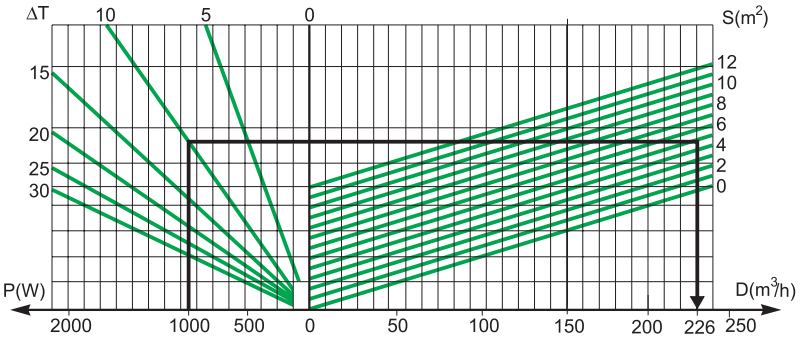
$$D = 3{,}1 \times \left(\frac{P}{\Delta T} - KS \right)$$

Met de onderstaande tabel kan het debiet worden bepaald, op voorwaarde dat we het te dissiperen vermogen, het temperatuurverschil (intern-extern) en het vrije oppervlak van de behuizing kennen.

Voorbeeld
Een cel IP 3X met een diepte van 400 mm en een breedte van 650 mm, die materiaal bevat (apparatuur, verbindingen, railstellen, enz.) en een vermogen van 1000 W dissipeert.
Wetende dat we op de halve hoogte een gemiddelde temperatuur wensen te bereiken die 60 ˚C niet overschrijdt, dus een ΔT van 60 - 50 = 10 ˚C.
Het niet-aangrenzende oppervlak van de kast is: 4,46 m²
(achterzijde = 1,3 m², voorzijde = 1,3 m², dak = 0,26 m², zijpanelen = 1,6 m²)
Hoe groot moet het debiet van de ventilator zijn?
Het debiet van de ventilator moet als volgt zijn:

$$D = 3{,}1 \times \left(\frac{1000}{10} - 5{,}5 \times 4{,}46 \right)$$

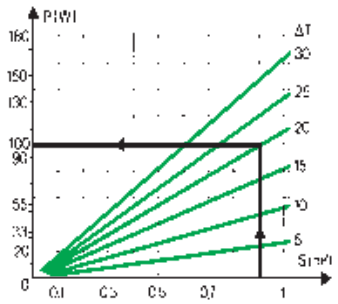
D = 234 m³/h.
In het gamma accessoires voor Prisma Plus zal men een ventilator kiezen met een debiet van 300 m³/u.



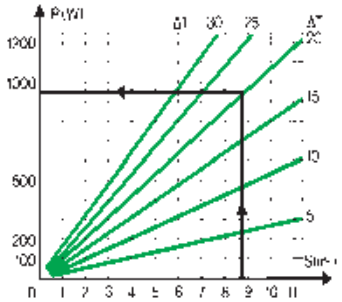
Verwarming van de borden

De warmteweerstand, onderaan in het bord geplaatst, behoudt een temperatuurverschil van +10 °C ten opzichte van de buitentemperatuur. Wanneer het bord niet wordt gebruikt, compenseert deze het thermische vermogen dat normaal wordt verspreid in het bord.
Het vermogen van de warmteweerstand wordt opgegeven:
- ofwel via de formule: $Pr = (\Delta T \times S \times K) - P$
- ofwel via de onderstaande tabellen, op voorwaarde dat we de vrije ruimte in de behuizing en het gewenste temperatuurverschil kennen.

Tabel voor bepaling van de weerstand voor kleine kastjes (buitenoppervlak ⩽1 m²).



Tabel voor bepaling van de weerstand ongeacht het soort kast(je).



Installatie in behuizing
Afmetingen van railstellen

De maximale stroomsterkte bij gebruik van een railstel hangt af van de thermische omgeving ervan.

Stroom op basis van de temperatuur

De aard en de doorsnede van de geleiders moeten het mogelijk maken om de gevraagde stroom op basis van de interne temperaturen door het bord te sturen (zie de paragraaf “warmtebeheer van borden” om deze temperaturen te bepalen).

Deze geleiders ondergaan een extra verwarming omwille van de stroom die er doorheen stroomt.
De bereikte temperaturen in de geleiders, isolerende materialen … mogen de maximumtemperaturen waarvoor de producten zijn ontworpen niet overschrijden.

De railstellen en verdelers van Schneider Electric zijn gedimensioneerd om te worden gebruikt zonder enige specifieke beperking voor de toepassingen en borden Prisma Plus in normale bedrijfsomstandigheden (standaardconfiguratie van het bord, 35 °C buiten het elektrische bord…). Buiten deze standaardomstandigheden gedefinieerd in de catalogus op de pagina’s waarop deze producten worden voorgesteld, moet een berekening worden gemaakt op basis van de tabellen op de volgende pagina’s.

Op een afgeleid railstel kan de gebruikte stroom kleiner zijn dan de geïnstalleerde stroom in de diversiteitsfactoren.

Bedrijfsstroom en geïnstalleerde stroom

Alle verbruikers gevoed via een railstel worden niet noodzakelijk volledig en tegelijkertijd gebruikt. Met de toegekende diversiteitsfactor kan de maximale gebruikte stroomsterkte worden bepaald, nodig om dit railstel te dimensioneren.

Deze factor wordt toegepast op een verdeelkast met verschillende kringen waar de aanduidingen over de belastingsomstandigheden ontbreken. Als de kast voornamelijk bestaat uit verlichtingskringen, wordt aanbevolen deze factoren te verhogen.

De norm NF EN 60439.1§ 4.7 (apparatuur met laagspanning) definieert de onderstaande tabel.

Aantal kringen	Diversiteitsfactor
2 en 3	0,9
4 en 5	0,8
6 tot en met 9	0,7
10 en hoger	0,6

De railstellen moeten bestand zijn tegen de thermische en mechanische beperkingen als gevolg van een kortsluiting stroomafwaarts.

Kortsluitvastheid

De thermische beperking verbonden aan de energie gedissipeerd door de kortsluiting (met andere woorden het vermogen van de kortsluiting tijdens de tijd dat deze behouden wordt RI²t) houdt in dat de geleiders voldoende gedimensioneerd moeten zijn om deze energie op te slaan zonder de temperaturen te overschrijden waarbij het product kan worden beschadigd.

De mechanische beperkingen in kortsluiting zijn het gevolg van de elektrodynamische inspanningen tussen de fasen. Deze mechanische beperkingen bepalen de aard van en het aantal steunen voor de geleiders.

Voorbeeld toegepast op het Linergy-railstel van het systeem Prisma Plus: tabel met de weerstand aan Icc van de verschillende Linergy-profielen

Linergy-profiel	Toelaatbare stroomsterkte bij 35 °C voor bord		Aant. steunen Icw (kA eff / 1 s)							
	IP ⩽ 31	IP > 31	25	30	40	50	60	65	75	85
Linergy 630	680	590								
Linergy 800	840	760								
Linergy 1000	1040	950		3						
Linergy 1250	1290	1170				4	5			
Linergy 1600	1650	1480						5	7	8
Dubbel railstel										
Linergy 2000	2000	1820								
Linergy 2500	2500	2260		2 x 3			2 x 4		2 x 5	
Linergy 3200	3200	2920								

Om rekening te houden met de mechanische beperking die overeenstemt met 25 kA, moeten 3 steunen voor rails ter hoogte van het profiel worden gebruikt.

Installatie in behuizing

Afmetingen van railstellen

Hoofdrailstel tot 3200 A voor systeem P

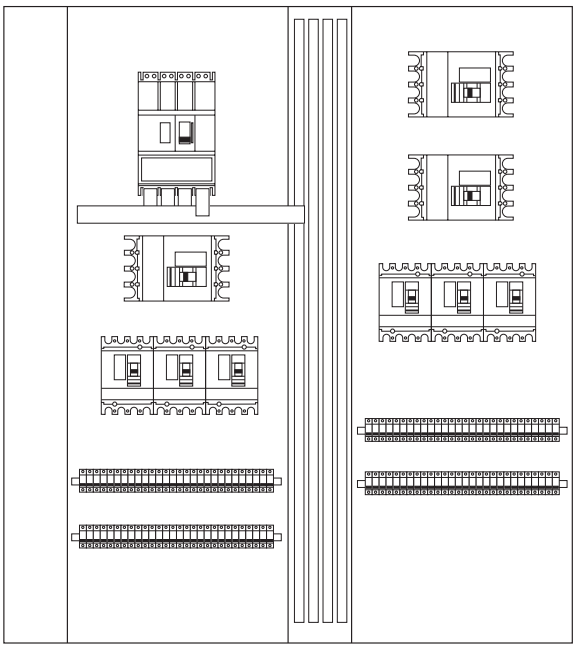
Het hoofdrailstel in een elektrisch bord is afhankelijk van de nominale stroomsterkte van het hoofdapparaat.

Type profiel In ingang	**Toelaatbare stroomsterkte bij 35° C IP ⩽ 31**	**IP > 31**
Linergy 630	630	590
Linergy 800	840	760
Linergy 1000	1040	950
Linergy 1250	1290	1170
Linergy 1600	1650	1480
Dubbel railstel		
Linergy 2000	2000	1820
Linergy 2500	2500	2260
Linergy 3200	2500	2920

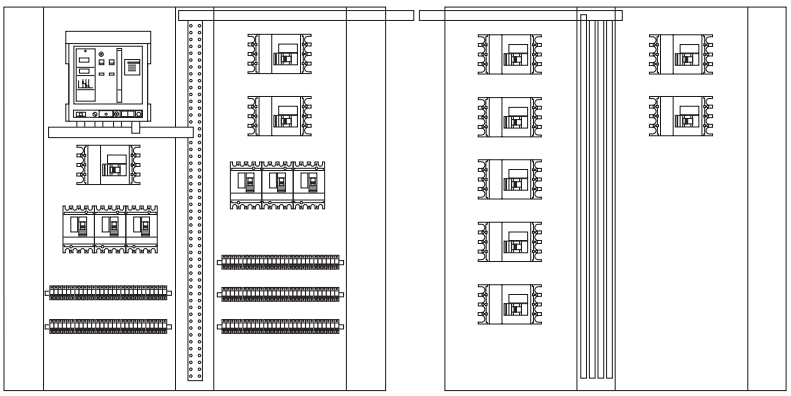
Type railstel	**Aantal steunen** (op basis van Icw – kA eff / 1 s)							
	25	30	40	50	60	65	75	85
Linergy 630	3	3						
Linergy 800	3	3						
Linergy 1000	3	3	3					
Linergy 1250	3	3	3	4	5			
Linergy 1600	3	3	3	4	5	5	7	8
Dubbel railstel								
Linergy 2000	2 x 3				2 x 4		2 x 5	
Linergy 2500	2 x 3				2 x 4		2 x 5	
Linergy 3200	2 x 3				2 x 4		2 x 5	

Opmerking: boven 1600 A is het railstel dubbel

Railstel tot 1600 A (Linergy-profiel)



Railstel tot 3200 A (vlakke rails)



Installatie in behuizing
Afmetingen van railstellen
Hoofdrailstel tot 3200 A

Dimensionering van een vlak railstel voor een bord Prisma Plus tot 3200 A

1 Kies op basis van de nominale stroomsterkte in werking (bij 35 °C) en de IP-waarde (IP ⩽ 31 tot IP > 31), in de tabellen het aantal en de doorsnede van de rails te gebruiken voor een fase (max. 3 rails per fase).

2 Bepaal op basis van de toelaatbare korte-duurstroom Icw de maximale tussenas tussen de steunen van de railstellen.
Trek hiervan het aantal nodige steunen af.

Keuze van het horizontale railstel en toelaatbare stroomsterkte (1)

Tot 1600 A – Vlakke rails met een dikte van 5 mm

Type rails	Toelaatbare stroomsterkte (A) omgevingstemperatuur rondom het bord										
	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C
Doorsnede/fase	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31
1 rail van 60 x 5	890	840	850	790	800	750	760	700	710	650	660
1 rail van 80 x 5	1130	1050	1080	990	1000	900	970	870	910	810	860
2 rails van 60 x 5	1580	1420	1500	1350	1400	1250	1350	1180	1260	1090	1180
2 rails van 80 x 5	2010	1820	1920	1720	1800	1600	1720	1510	1610	1390	1510

Tot 3200 A – Vlakke rails met een dikte van 10 mm

Type rails	Toelaatbare stroomsterkte (A) omgevingstemperatuur rondom het bord										
	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C
Doorsnede/fase	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31
1 rail van 50 x 10	1330	1220	1260	1160	1200	1080	1130	1010	1060	940	990
1 rail van 60 x 10	1550	1400	1470	1320	1400	1250	1320	1160	1240	1070	1160
1 rail van 80 x 10	1990	1800	1890	1700	1800	1600	1700	1500	1600	1390	1500
2 rails van 50 x 10	2270	2090	2160	1980	2050	1850	1930	1740	1810	1610	1690
2 rails van 60 x 10	2550	2270	2420	2140	2300	2000	2170	1870	2030	1720	1900
2 rails van 80 x 10	3110	2820	2970	2660	2820	2500	2660	2330	2500	2160	2330
2 rails van 100 x 10	3650	3280	3490	3100	3300	2900	3130	2720	2950	2510	2750

Keuze van het verticale railstel en toelaatbare stroomsterkte

Tot 1600 A – Vlakke rails met een dikte van 5 mm

Type rails	Toelaatbare stroomsterkte (A) omgevingstemperatuur rondom het bord										
	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C
Doorsnede/fase	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31
1 rail van 60 x 5	890	840	850	790	800	750	760	700	710	650	660
1 rail van 80 x 5	1130	1050	1080	990	1000	900	970	870	910	810	860
2 rails van 60 x 5	1580	1420	1500	1350	1400	1250	1350	1180	1260	1090	1180
2 rails van 80 x 5	2010	1820	1920	1720	1800	1600	1720	1510	1610	1390	1510

Tot 3200 A – Vlakke rails met een dikte van 10 mm

Type rails	Toelaatbare stroomsterkte (A) omgevingstemperatuur rondom het bord										
	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C
Doorsnede/fase	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31
1 rail van 50 x 10	1330	1220	1260	1160	1200	1080	1130	1010	1060	940	990
1 rail van 60 x 10	1550	1400	1470	1320	1400	1250	1320	1160	1240	1070	1160
1 rail van 80 x 10	1990	1800	1890	1700	1800	1600	1700	1500	1600	1390	1500
2 rails van 50 x 10	2270	2090	2160	1980	2050	1850	1930	1740	1810	1610	1690
2 rails van 60 x 10	2550	2270	2420	2140	2300	2000	2170	1870	2030	1720	1900
2 rails van 80 x 10	3110	2820	2970	2660	2820	2500	2660	2330	2500	2160	2330
2 x 1 rail van 80 x 10	3540	3200	3370	3020	3200	2800	3020	2650	2840	2450	2650

(1) Voor meer informatie kunt u terecht in de catalogus van Elektrische distributie laagspanning, hoofdstuk E.

Installatie in behuizing
Afmetingen van railstellen
Afgeleid Linergy-railstel tot 3200 A

Berekening van een afgeleid Linergy-railstel

Type rails
Alle verbruikers gevoed via een railstel worden niet noodzakelijk volledig en tegelijkertijd gebruikt. Met de toegekende diversiteitsfactor kan de maximale gebruikte stroomsterkte worden bepaald, nodig om dit railstel te dimensioneren.

In dit voorbeeld is de diversiteitsfactor gelijk aan 0,7. De gebruikte stroomsterkte is dan gelijk aan:
1300 x 0,7 = 910 A.

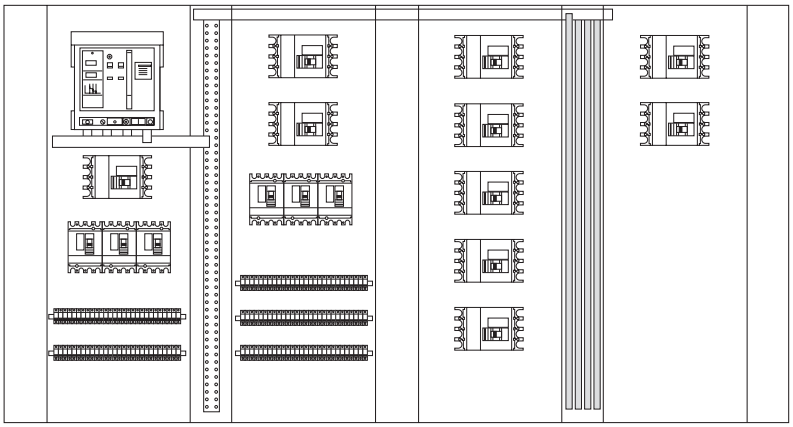
De railstellen van Schneider Electric zijn gedimensioneerd om te worden gebruikt zonder enige specifieke beperking voor de toepassingen en borden Prisma Plus in normale bedrijfsomstandigheden (standaardconfiguratie van het bord, 35 °C buiten het elektrische bord…). Buiten deze standaardomstandigheden gedefinieerd in de catalogus op de pagina's waarop deze producten worden voorgesteld, moet een berekening worden gemaakt op basis van de tabellen hiernaast.

In dit voorbeeld, bij een omgevingstemperatuur van 45 °C in het bord, wordt het profiel Linergy 1000 gebruikt voor stroomsterkten van max. 950 A.

De mechanische en elektrische prestaties en de duurzaamheid ervan worden volledig behouden.

Aantal steunen
De mechanische beperkingen in kortsluiting zijn het gevolg van de elektrodynamische inspanningen tussen de fasen.Deze mechanische beperkingen bepalen de aard van en het aantal steunen voor de geleiders.

Voorbeeld
Ingang apparaat: Masterpact 2500 A.
Hoofdrailstel: vlakke rails 2500 A – Icc 52 kA.
Afgeleid Linergy-railstel dat 7 ingangen van stroom voorziet en met een totale toegekende stroom van 1300 A.



De norm NF EN 60439-1§ 4.7 definieert de onderstaande tabel.

Aantal kringen	Diversiteitsfactor
2 en 3	0,9
4 en 5	0,8
6 tot en met 9	0,7
10 en hoger	0,6

Linergy-railset lateraal
Linergy-profiel

Type rails	Toelaatbare stroomsterkte (A) omgevingstemperatuur rondom het bord										
	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C
	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31	IP > 31	IP ⩽ 31
Linergy 630	750	680	710	630	680	590	630	550	590	530	550
Linergy 800	920	840	880	800	840	760	800	720	760	680	720
Linergy 1000	1140	1040	1090	990	1040	950	990	900	950	850	900
Linergy 1250	1410	1290	1350	1230	1290	1170	1230	1100	1170	1050	1100
Linergy 1600	1800	1650	1720	1580	1650	1480	1580	1390	1480	1320	1390
Linergy 2000 (2 x 1000)	2200	2000	2100	1900	2000	1820	1900	1720	1820	1620	1720
Linergy 2500 (2 x 1250)	2740	2500	2620	2380	2500	2260	2380	2120	2260	2020	2120
Linergy 3200 (2 x 1600)	3480	3200	3340	3060	3200	2920	3060	2780	2920	2640	2780

Opmerking: Om rekening te houden met de mechanische beperking die overeenstemt met 25 kA, moeten 3 steunen voor rails ter hoogte van het profiel worden gebruikt.

Aantal steunen op basis van Icw

Linergy-profiel	Toelaatbare stroomsterkte bij 35 °C voor bord		Aant. steunen Icw (kA eff / 1 s)							
	IP ⩽ 31	IP > 31	25	30	40	50	60	65	75	85
Linergy 630	680	590								
Linergy 800	840	760		3						
Linergy 1000	1040	950								
Linergy 1250	1290	1170				4	5			
Linergy 1600	1650	1480						5	7	8
Dubbel railstel										
Linergy 2000	2000	1820								
Linergy 2500	2500	2260		2 x 3			2 x 4		2 x 5	
Linergy 3200	3200	2920								

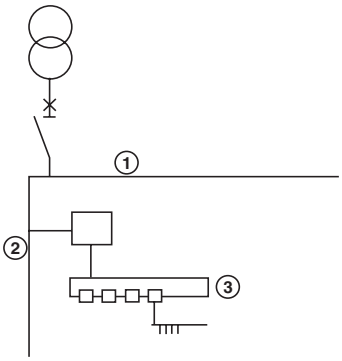
Installatie in behuizing
Afstemming verdelers / apparaten

Energieverdeling is een van de hoofdfuncties van een elektrisch bord. Het systeem dat de stroom verdeelt maakt alle interne afleidingen mogelijk, vanaf de ingang naar elke uitgang en volgens een boomstructuur eigen aan elk bord. In alle gevallen bieden de verdelers van Schneider Electric extra onderbrekingsvermogen om de apparatuur aaneen te schakelen in de borden.

Verdeling van de elektrische energie in de borden

Met de verdelers kunnen alle afleidingen in het bord snel worden uitgevoerd, met de volgende specifieke elementen in overeenstemming met de norm:
- geprefabriceerd, dus bestudeerd voor de door te laten stroom en de te ondersteunen Icc
- getest volgens de norm NF EN 61439-2 die de goede werking ervan garandeert.

Voorbeeld van berekening



Railstel

Horizontaal ①
Koperen rail

Verticaal ②
Linergy / Koperen rails
Powerclip
Bodemrailstel in kastje

verdelers ③
Polypact
Multiclip
Polybloc
Distribloc
Aansluitrails
Verbindingen apparaten
stroomopwaarts / stroomafwaarts

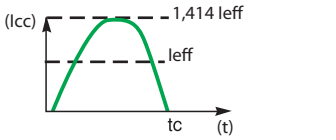
Kenmerken van de verdelers

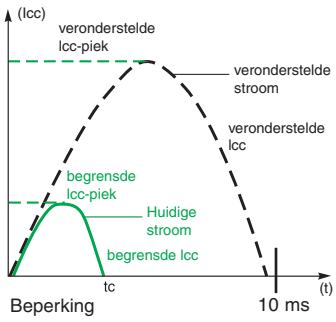
De verdelers moeten worden aangepast (het juiste product op de juiste plaats) op basis van de kenmerken van de installatie:
- Kortsluitstroomsterkte (Icc),
- Nominale stroomsterkte (In)

en aan de vereisten van de installatie van de klant en de aanpassing ervan.

Ter herinnering

Wisselstroom, kortsluitstroom (Icc) of nominale stroom (In), wordt uitgedrukt in doeltreffende waarde en/of piekwaarde.
Als sinusoïdale vastgestelde stroom, worden deze waarden verbonden via:
Piekstroom = doeltreffende stroom x 1,414 (vierkantswortelwaarde 2).
De normen stellen de kortsluitstroom (verondersteld vastgesteld, na de tijdelijke periode) voor door de volgende waarden:
- Ipk (KA piek) = piekwaarde van de kortsluitstroom
- Icw (kA eff.) = doeltreffende waarde van de kortsluitstroom tijdens een periode die meestal gelijk is aan 1 s.
- Ipk = Icw x 1,414.

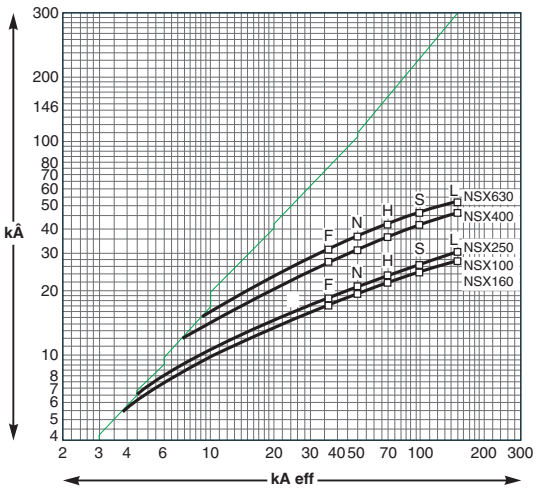




Stroombegrenzing: kenmerken van de vermogensschakelaars

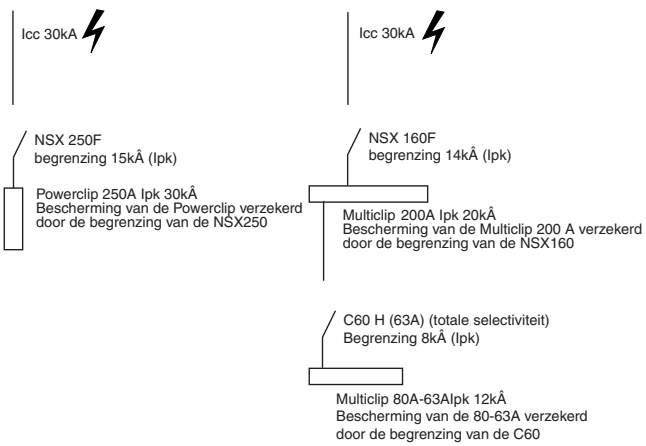
De vermogensbeperking van een vermogensschakelaar vertaalt zich in een kleinere of grotere capaciteit om, bij kortsluiting, een stroom kleiner dan de verondersteld foutstroom te laten doorstromen.
Als de vermogensschakelaar de kring minder dan 10 ms opent (1/2 periode), krijgt de waarde van de verondersteld Icc-stroom niet de kans om zich voor te doen.
Dankzij de geïntegreerde technologie kunnen de vermogensschakelaars van Schneider Electric een openingstijd van < 10 ms garanderen.
Op de grafiek van stroombeperking hiernaast valt te lezen dat voor een verondersteld doeltreffende Icc van 20 kA, de overeenkomstige beperking van de piekstroom als volgt is:
- een vermogensschakelaar Compact NSX250N beperkt tot 15 kA piek
- een vermogensschakelaar Compact NSX160N beperkt tot 13 kA piek.

Beperkte kortsluitstroom (IÂ) Compact NSX.



Stroombegrenzing: kenmerken van de vermogensschakelaars

De volgende beveiligingsschema's zijn dus mogelijk:



Studie van een installatie
Bijkomende specificaties van de vermogensschakelaars

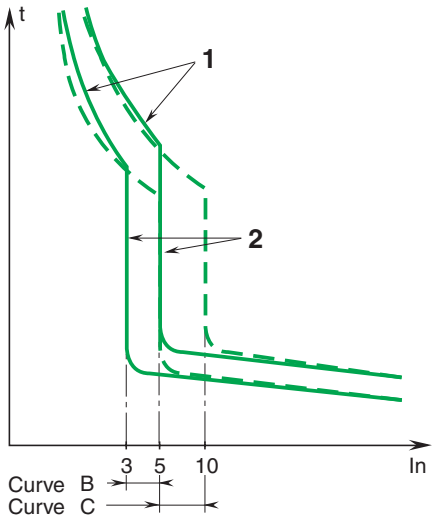
Thermisch-magnetische lossers 444
De elektronische uitschakeling 446
Optionele functies 449

Uitschakelcurven
Vermogensschakelaars Acti 9, C120, NG125 451
Vermogensschakelaars Compact NSX100 tot 630 456
Vermogensschakelaars Compact NSX400 tot 630 465
Vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600 467
Vermogensschakelaars Masterpact NT-NW 467
Vermogensschakelaars Masterpact NW voor gelijkstroom 468

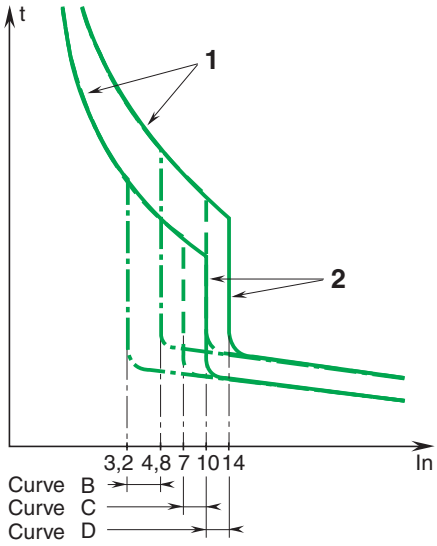
Stroombegrenzing
Stroombegrenzing 470
Acti 9 vermogensschakelaars 472
Vermogensschakelaars Compact NSX100 tot 630 475
Vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600 476
Vermogensschakelaars Compact NS80H-MA 477

Declassering bij temperatuursverhoging
Invloed van de omgevingstemperatuur 479
Automaten en lastschakelaars Acti 9 482
Vermogensschakelaars Compact NSX100 tot 630 486
Vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600 488
Vermogensschakelaars Masterpact NT-NW 488

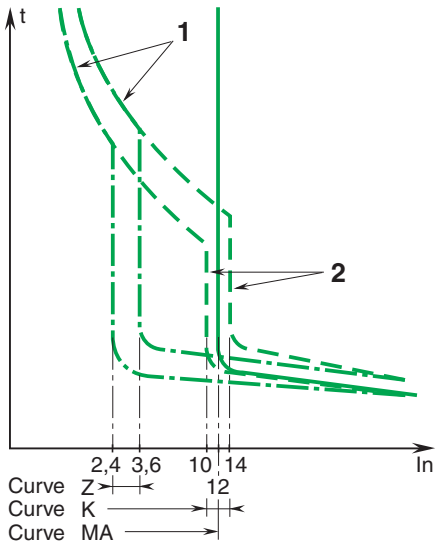
Bijkomende specificaties
Thermisch-magnetische lossers
Acti 9 vermogensschakelaar



Curves B en C in overeenstemming met EN 60898 en NF 61-410



Curves B, C en D in overeenstemming met IEC 947.2



Curves Z, K en MA in overeenstemming met IEC 947.2

Markering 1 : beperkingen koude thermische uitschakeling, geladen polen

Markering 2 : beperkingen elektromagnetische uitschakeling, 2 geladen polen.

Curve B

Bescherming van de generatoren, personen en lange kabels (bij TN- en IT-stelsel).
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: vaste magnetische uitschakeling curve B
(Im tussen 3 en 5 In of 3,2 en 4,8 In al naargelang de toestellen, in overeenkomst met NF C 61-410, EN 60898 en IEC-947.2).

Curve C

Bescherming van kabels die de klassieke verbruikers voeden.
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: vaste magnetische uitschakeling curve C
(Im tussen 5 en 10 In of 7 en 10 In al naargelang de toestellen, in overeenkomst met NF C 61-410, EN 60898 en IEC-947.2).

Curve D

Bescherming van kabels die verbruikers met een krachtige werkstroom voeden.
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: vaste magnetische uitschakeling curve D
(Im tussen 10 en 14 In, in overeenstemming met IEC947.2).

Curve MA

Bescherming van motorstarters
Overbelasting: niet beschermd.
(Im vastgelegd op 12n(1), in overeenstemming met IEC 947.2).
(1) De vaste regeling van de magnetische uitschakeling type MA wordt gegarandeerd voor Im ± 20 %.

Curve K

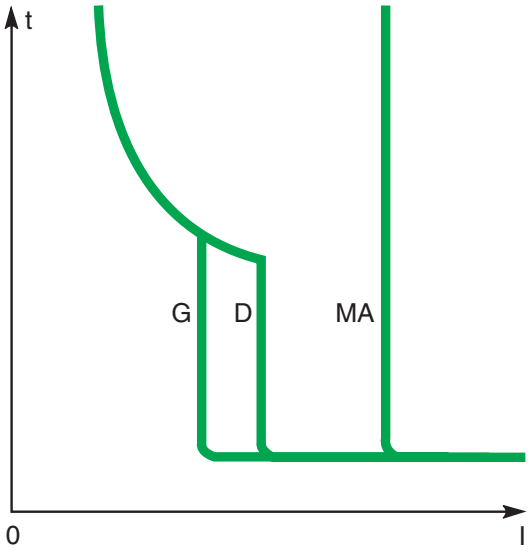
Bescherming van kabels die verbruikers met een krachtige werkstroom voeden.
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: vaste magnetische uitschakeling curve K
(Im tussen 10 en 14 In, in overeenstemming met IEC 947.2).

Curve Z

Bescherming van elektronische circuits
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: vaste magnetische uitschakeling curve Z
(Im tussen 2,4 en 3,6 In, in overeenstemming met IEC 947.2).

Ir: regelintensiteit van de thermische uitschakelaar = In voor de Multi 9-vermogensschakelaars Im regelintensiteit van de magnetische uitschakelaar.

Bijkomende specificaties
Thermisch-magnetische lossers
Vermogensschakelaar Compact



Vorm van curves G, D en MA

Type TM.D

Bescherming van kabels en railkokers die de klassieke verbruikers voeden.
Overbelasting: standaard thermisch.
Kortsluiting: standaard magnetisch (vaste Im voor kaliber ⩽160 160 A en regelbaar van 5 tot 10 Ir voor kaliber > 160 A**(1)**).

Type TM.G

Bescherming van de generatoren, personen en lange kabels (bij TN- en IT-stelsel).
Overbelasting: standaard thermisch (type D).
Kortsluiting: magnetisch met lage drempel (vaste Im voor kaliber ⩽ 63 A**(2)**).

Type MA

Bescherming van motorstarters
Overbelasting: niet beschermd.
Kortsluiting: regelbare magnetische drempels (3) voor NS80H-MA: 6 tot 14 In voor NSX100MA, NSX160MA, NSX250MA: 9 tot 14 In

Ir : vaste of regelbare intensiteit van de thermische uitschakelaar
Im : regelintensiteit van de magnetische uitschakelaar.

(1) De waarde van de vaste standaard magnetische uitschakeling type D wordt gegarandeerd voor Im ± 20 %.
Bij een min. regeling van de standaard magnetische uitschakeling type D wordt de regeling gegarandeerd voor Im ± 20 %.
Bij een max. regeling van de standaard magnetische uitschakeling type D wordt de regeling gegarandeerd voor Im ± 20 %.
(2) De waarde van de vaste magnetische uitschakeling type G wordt gegarandeerd voor Im ± 20 %..
Bij een max. regeling van de vaste magnetische uitschakeling type G wordt de regeling gegarandeerd voor Im ± 20 %.
(3) De waarde van de vaste magnetische uitschakeling type MA wordt gegarandeerd voor Im ± 20 %.
Bij een min. regeling van de vaste magnetische uitschakeling type MA wordt de regeling gegarandeerd voor Im ± 20 %.
Bij een max. regeling van de vaste magnetische uitschakeling type MA wordt de regeling gegarandeerd voor Im ± 20 %.

Bijkomende specificaties
Elektronische kontrole eenheden

De elektronische kontrole eenheden van het gamma Micrologic werken met hun eigen stroomvoorziening (zonder hulpvoeding) en gebruiken de metingen geleverd door de nauwkeurige stroomsensoren. Ze vergelijken deze waarden voortdurend met die van de insteldrempels. Dit zorgt voor een nauwkeurige werking van de beveiligingen met ruime bereiken, met instellingen die aangepast kunnen worden aan de belastingen. Via de verwerking van metingen onafhankelijk van de beveiligingen, maken de gegevens van de sensoren ook meetfuncties mogelijk en helpen ze bij het gebruik. Eenvoudige Modbus-interfaces maken deze gegevens beschikbaar op afstand, via computernetwerken of via het internet. De gebruiker beschikt over intelligente eenheden voor beveiliging en meting die geïntegreerd kunnen worden in systemen zoals GTC of SCADA.

Talrijke voordelen

Deze kontrole eenheden zijn geschikt voor alle gevallen van beveiliging (kabels, transformatoren, generatoren).
Ze bieden onder andere de volgende voordelen:
- grote nauwkeurigheid van de instellingen: 1,05 tot 1,20 bij lange vertraging, +10 % bij korte vertraging ongeacht de instelling.
- ongevoelig voor de omgevingstemperatuur, wat constante en nauwkeurige kenmerken oplevert
- totaal ongevoelig voor parasieten
- mogelijkheid om, tijdens de montage of ter plaatse, de correcte werking te controleren met behulp van een autonome testbehuizing, waarbij het gebruik van zware middelen wordt vermeden.

Verschillende beveiligingsniveaus

L: lange vertraging
Beveiliging tegen overbelastingen: Ir instelbaar van 0,4 tot In (1, 2, 3 polen belast), In nominale intensiteit van de vermogenschakelaar.
S: korte vertraging
Beveiliging tegen kortsluiting, Isd instelbaar van 1,5 tot 10 Ir (1, 2, 3 polen belast), Ir intensiteit van de instelling van de lange vertraging.
I: direct werkend
Vast of instelbaar naargelang het type regeleenheden, onafhankelijk van de instelling van de lange en de korte vertraging.
G: aardbeveiliging
Bescherming van goederen tegen brandgevaar (aardfoutstromen), Ig instelbaar.
Differentieelbeveiliging voor reststroom Vigi
Bescherming van personen en goederen tegen brandgevaar via extra Vigi-blok (zwakke aardfoutstromen).
Beveiliging van motoren, aggregaten of specifieke beveiliging
Beveiliging van specifieke toepassingen

Functies voor meting en gebruik

Naargelang de versies:
- Meting van stroom (A)
- Meting van stroom en energie (E)
- Signalisatie van fouten (overbelastingen, kortsluitingen, reststromen)
- Personaliseerbare alarmen
- Historieken met tijdsaanduiding
- Indicatie van onderhoud (bewaking van de staat en slijtage van contacten, belastingsgraad, uitschakelstromen)
- Controle van de belasting (stroomuitschakeling, stroominschakeling, signalisatie)
- Geïntegreerde en gedecentraliseerde weergave
- Communicatie.
- Automatische test en elektronische controletests.

Gamma mogelijke functies	Compact NSX NSX100 tot 250	 NSX400 tot 630	Compact NS NS800 tot 1600	Masterpact NT 08 tot 16 MW 08 tot 16
beveiliging				
lange vertraging (L)	■	■	■	■
korte vertraging (S)	■	■	■	■
direct werkend (I)	■	■	■	■
aarding (G)	■	■	■	■
meting, gebruik, overige				
ampèremeter (A)	■	■	■	■
energie (E)	■	■		
signalisatie	■	■	■	■
differentieelbeveiliging reststroom (IΔN)	■	■	■	■
aardbeveiliging	■	■	■	■
controle belasting	■	■	■	■
indicatie onderhoud	■	■	■	■
communicatie	■	■	■	■
autobewaking	■	■	■	■
logische selectiviteit (Z)	■	■	■	■
verzegelingsplaat	■	■	■	■
universele testbehuizing	■	■	■	■
testkit (ME)	■	■	■	■

Benamingen

Voor Compact NSX100 tot NSX630:

Micrologic 1, 2, 5 of 6 punt
Eerste cijfer = gesofisticeerd van de beveiliging

2, 3
Tweede cijfer = behuizing
2: 100-260-250 A
3: 400-630 A

M, G, AB, Z
Letter toepassing
zonder = algemeen
M = Motor
G = aggregaat
AB = met abonnement
Z = 16 Hz 2/3

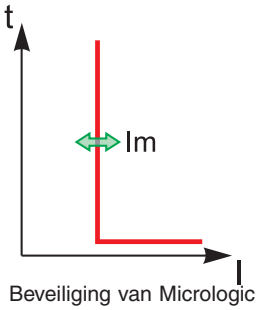
A, E
Letter meting
A = Ampère
E = energie

beveiliging van de distributie	
Micrologic 1.3	I
Micrologic 2.2	LS_0I
Micrologic 2.3	
Micrologic 5.2 A of E	LSI + meting A of E
Micrologic 5.3 A of E	
Micrologic 6.2 A of E	LSIG + meting A of E
Micrologic 6.3 A of E	
beveiliging van motor	
Micrologic 1.3-M	I
Micrologic 2.2-M	LS_0I + vast onevenwicht/faseverlies
Micrologic 2.3-M	
Micrologic 6.2 E-M	LSIG en volledig motor + meting E
Micrologic 6.3 E-M	
beveiliging van specifieke toepassingen	
Micrologic 2.2-G	Aggregaat
Micrologic 2.2-AB	Abonnee openbaar net LS
Micrologic 2.3-AB	
Micrologic 5.3-AZ	netten 16 Hz 2/3 Micrologic
Micrologic 6.3-AZ	

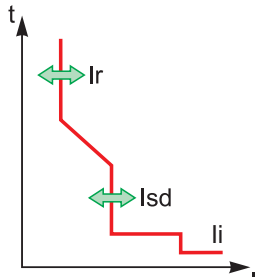
Voor Compact NS800/1000/1250/1600 en voor Masterpact NT08, NT16, NW08, NW63

varianten	beveiliging	
2.0 A	LI	Direct werkend lange vertraging
5.0 A	LSI	Lange vertraging, korte vertraging, direct werkend
6.0 A	LSIG	Lange vertraging, korte vertraging, Direct werkend, aardbeveiliging
7.0 A	LSIV	Lange vertraging, korte vertraging, Direct werkend, differentieelbeveiliging

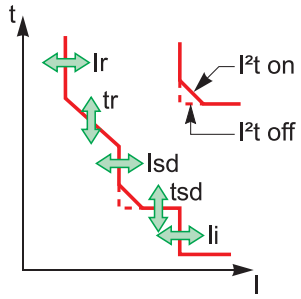
Bijkomende specificaties
Elektronische kontrole eenheden
Vermogensschakelaar Compact NSX100 tot 630



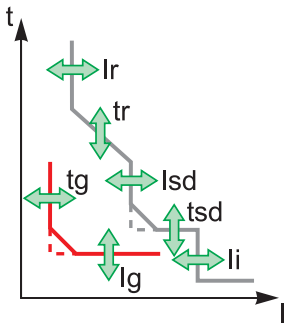
Beveiliging van Micrologic 1



Beveiliging van Micrologic 2



Beveiliging van Micrologic 5



Beveiliging van Micrologic 6

Opmerking:
- Alle beveiligingen zijn gebaseerd op de effectieve waarde van de stroom (IEC 609472, bijlage F)
- De fijninstellingen kunnen alleen worden uitgevoerd onder de instelwaarde van de schakelaar.

Micrologic 1.3

Voor vermogenschakelaar Compact NSX kalibers 320 en 500 A
Direct werkende beveiliging (I) tegen kortsluitingen:
- rechtstreeks instelbare drempel in ampère, 9 standen van 5 tot 13 In
- vaste vertraging.

Micrologic 2.2 en 2.3

Voor vermogenschakelaar Compact NSX kalibers 100/160/250 A (2.2) 400/630 A (2.3)
Beveiliging met lange vertraging (L) tegen overbelastingen, met instelbare drempel Ir
- 6 kalibers (40, 100, 160, 250, 400, 630) met instelling van 0,4 tot 1xIn met 9 standen
- aanvullende fijninstelling, van 0,9 tot 1 x Ir.

Beveiliging korte vertraging (SO) tegen kortsluitingen met vaste vertraging:
- instelbare drempel Isd van 1,5 tot 10 x Ir
- vaste vertraging.

Direct werkende beveiliging (I) tegen kortsluitingen:
- vaste drempel.

Beveiliging van de nulleider:
- met vierpolige vermogenschakelaars, schakelaar met 3 standen: 4P3d, 4P3d N/2, 4P4d.

Micrologic 5.2 en 5.3 A of E

Voor vermogenschakelaar Compact NSX kalibers 100/160/250 A (5.2) en 400/630 A (5.3)
Beveiliging met lange vertraging (L) tegen overbelastingen, met instelbare drempel Ir
- 6 kalibers (40, 100, 160, 250, 400, 630) met instelling van 0,4 tot 1xIn met 9 standen
- fijninstelling via toetsenbord per stappen van 1 A, beperkt door de vorige waarde.

Beveiliging korte vertraging (S) tegen kortsluitingen met instelbare vertraging:
- instelbare drempel Isd van 1,5 tot 10 Ir.
- instelbare vertraging.

Direct werkende beveiliging (I) tegen kortsluitingen:
- vaste drempel.

Beveiliging van de nulleider:
- met vierpolige vermogenschakelaars, instelling via toetsenbord: 4P 3d, 4P 3d N/2, 4P 4d, OSN.

Meting A of E en Display

Micrologic 6.2 en 6.3 A of E

Voor vermogenschakelaar Compact NSX kalibers 100/160/250 A (6.2) en 400/630 A (6.3).
Beveiliging met lange vertraging (L) tegen overbelastingen, met instelbare drempel Ir
- 6 kalibers (40, 100, 160, 250, 400, 630) met instelling van 0,4 tot 1xIn met 9 standen
- fijninstelling via toetsenbord per stappen van 1 A, beperkt door de vorige waarde.
- instelbare uitschakeltijd.

Beveiliging korte vertraging (S) tegen kortsluitingen met instelbare vertraging met functie I2t
- instelbare drempel Im
- instelbare vertraging, met functie I2t = constant, kan worden geblokkeerd.

Direct werkende beveiliging (I) tegen kortsluitingen:
- instelbare drempel.

Aardbeveiliging (G) met instelbare vertraging met functie I2t
- instelbare drempel.
- instelbare vertraging, met functie I2t = constant, kan worden geblokkeerd.

Beveiliging van de nulleider:
- met vierpolige vermogenschakelaars, instelling via toetsenbord: 4P 3d, 4P 3d N/2, 4P 4d, OSN.

Meting A of E Display

Micrologic 2.2-M en 2.3-M

Versies beveiliging motor van Micrologic 2.2 en 2.3 met:
- uitschakelingsklasse 5, 10, 20
- basisbeveiliging van motoren: vast onevenwicht/faseverlies (30 %)

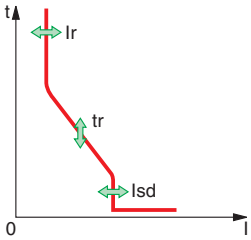
Micrologic 6.2 en 6.3 E-M

Versies beveiliging motor van Micrologic 6.2 E en 6.3 E met:
- uitschakelingsklasse 5, 10, 20 en 30
- volledige beveiliging van motoren: instelbaar onevenwicht/faseverlies, blokkering rotor, onderbelasting, lange start

Bijkomende specificaties

Elektronische kontrole eenheden

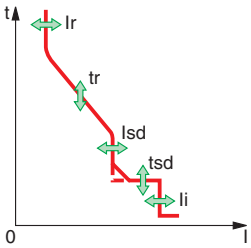
Vermogensschakelaar Compact NS800 tot 1600
Masterpact NT08 tot NT16, NW08 tot NW63



Micrologic 2.0 A

De kontrole eenheden Micrologic 2.0 A bieden de volgende beveiligingsmogelijkheden:
- lange vertraging LR met drempel Ir instelbaar tegen overbelasting
- temporisering tr van de lange vertraging
- ogenblikkelijke drempel Isd instelbaar tegen kortsluiting.

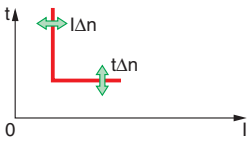
De drempels zijn voor 1, 2 of 3 belaste polen bepaald.



Micrologic 5.0 A en 7.0 A

De kontrole eenheden Micrologic 5.0A en 7.0A bieden de volgende beveiligingsmogelijkheden:
- lange vertraging LR met drempel Ir instelbaar tegen overbelasting
- temporisering tr van de lange vertraging
- ogenblikkelijke drempel Isd instelbaar tegen kortsluiting
- temporisering van de vaste lange vertraging LT
- korte vertraging Isd met drempel Im instelbaar tegen kortsluiting
- temporisering tsd van de korte vertraging instelbaar
- schakelaar ON-OFF: in stand ON geeft een curve type I2G
- ogenblikkelijk Li met vaste drempel I tegen kortsluiting
- stand OFF, voor type N en H, schakelt de beveiliging Li uit.

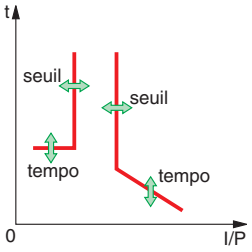
De drempels zijn voor 1, 2 of 3 belaste polen bepaald.

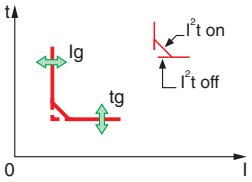


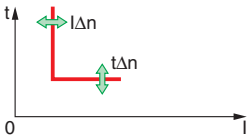
Micrologic 7.0 A

De kontrole eenheden Micrologic 7.0 A omvatten de differentiële beveiling (Vigi):
- instelbare drempel IΔn
- temporisering t instelbaar.

Bijkomende specificaties
Optionele functies







Stroomuitschakeling, stroominschakeling
De stroomuitschakeling, stroominschakeling laat toe om de beschikbaarheid van elektrische energie van prioritaire ingangen te verzekeren door niet-prioritaire belastingen uit te schakelen via M2C- of M6C-contacten of door een supervisor.
Deze optie is mogelijk met de Micrologic P en H, gebaseerd op:
- ■ de regelstroom van de fasen
- ■ het actief vermogen

Deze optie is mogelijk voor:
- ■ Compact NS800 tot 1600
- ■ Masterpact NT08 tot NT16, NW08 tot NW63.

Bescherming tegen aardfouten
De bescherming tegen aardfouten is van het type “residual” of van het type “source ground return” met of zonder “nulstroombeveiliging" op aanvraag.
- ■ Deze optie is mogelijk met de Micrologic 6.0 A-P-H voor:
- □ Compact NS800 tot 1600
- □ Masterpact NT08 tot NT16, NW08 tot NW63.
- ■ schakelaar ON-OFF op Micrologic laat een curve van het type I^2t toe op stand ON.

Bescherming tegen isolatiefouten
De bescherming tegen isolatiefouten is van het type differentieel voor reststroom (Vigi).
- ■ Deze optie is mogelijk met de Micrologic 7.0 A-P-H voor:
- □ Compact NS800 tot 1600
- □ Masterpact NT08 tot NT16, NW08 tot NW63.

Signalisatie van fouten
Naast de signalisatie van fouten (handgreep, controlelampje, drukknop, SDE), worden de uitschakelingen met lange vertraging, korte vertraging of onmiddellijke uitschakelingen, aardstroom of differentiële reststroom afzonderlijk aangegeven op de voorzijde van standaard Micrologic-kontrole-eenheden door elektronluminescente dioden.
Een drukknop stelt u in staat om de informatie te annuleren door de dioden uit te schakelen.
Deze signalisatie is standaard ingesteld voor het volledige Micrologic-gamma::
- ■ Compact NS800 tot 1600
- ■ Masterpact NT08 tot NT16, NW08 tot NW63.

Communicatie (COM)
Deze optie laat de overdracht toe van alle informatie die is verzonden door de intensiteittransformatoren, alle regelingen waaronder die van de opties en de werkingscommando’s.
De signalisatie van de uitschakelingoorzaken en de alarmen, de onderhoudsindicatoren enz.

Andere functies
De optionele programmeerbare contacten M2C en M6C kunnen worden geassocieerd met alle P en H van Micrologic, om de drempeloverschrijdingen of de uitschakelingen aan te duiden, om een geluidsalarm of visueel alarm te kunnen activeren voor: I.U.P.F, om een niet-prioritair circuit met een opdracht tot stroomuitschakeling en stroominschakeling enz. te openen en te sluiten.
De modules M2C, M6C vereisen een externe voeding van het type AD (uitgangsspanning 24 V GS).

Autobewaking

Standaard bij het gamma Compact en Masterpact.

Test

Alle controle-eenheden van Compact en Masterpact zijn uitgerust met de aansluitingen om tests uit te voeren.

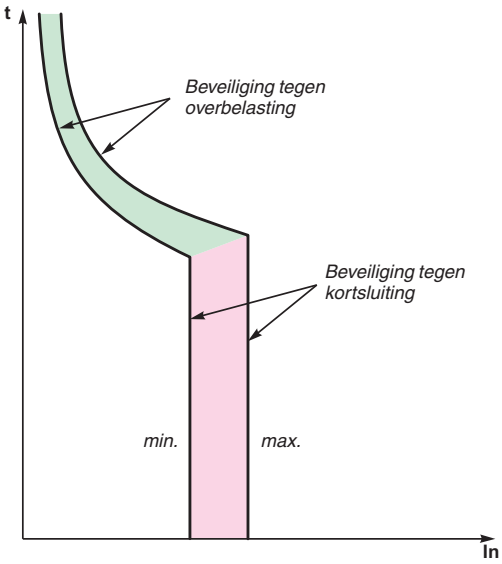
Deze elementen laten u toe om de bestaande tests uit te voeren in twee vormen:
- ■ een behuizing waarmee de uitschakeling van de vermogensschakelaar kan worden gecontroleerd.
- ■ een testkit die toelaat om de drempels en vertragingsregelingen te controleren met de uitschakeling van de vermogensschakelaar.

Voeding

De beschermingsfuncties van de Micrologic-besturingseenheid worden gevoed door de eigen stroom en vereisen geen hulpvoeding.

Een externe voedingsmodule maakt het mogelijk om de stroom weer te geven vanaf de eerste ampère met alle Micrologic-besturingselementen, om de weergave van foutstromen te bewaren na uitschakeling “alarmen en uitschakelingen” met de P- en H-besturingselementen van Micrologic:
- ■ voeding
- □ 220/240, 380/415 V CA 50/60 Hz
- □ 24/30, 48/60, 100/125 V CC
- □ uitgangsspanning 24 V CC
- □ rimpelfactor < 5 %
- □ isolatie van klasse 2

Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven



De hierna volgende curves geven de totale tijd aan voor de onderbreking van de foutstroom, afhankelijk van de intensiteit ervan.
Voorbeeld: volgens de curve op pagina 452 zal een iC60-vermogenschakelaar met curve C van kaliber 20 A een stroom van 100 A (5 keer de nominale stroom In) onderbreken binnen:
- minimaal 2 seconden
- maximaal 7 seconden.

De uitschakelingscurven van de vermogenschakelaars zijn samengesteld uit twee delen:
- uitschakeling door de beveiliging tegen overbelastingen (thermische losser): de uitschakelingstijd wordt korter naarmate de stroom vergroot.
- uitschakeling door de beveiliging tegen kortsluitingen (magnetische losser): wanneer de stroom de drempel van deze beveiliging overschrijdt, bedraagt de onderbrekingstijd minder dan 10 ms.

Voor kortsluitstromen die groter zijn dan 20 keer de nominale stroom laten de tijd-stroomcurves geen voldoende precieze weergave toe. De onderbreking van hoge kortsluitstromen wordt gekenmerkt door de curves van de begrenzing van de piekstroom en de energie. De totale onderbrekingstijd kan worden geschat op 5 keer de waarde van de verhouding $(I^2t)/(\hat{I})^2$.

Controle van de selectiviteit tussen twee vermogenschakelaars

Door de curve van een vermogenschakelaar te superponeren op die van de stroomopwaarts geplaatste vermogenschakelaar kan nagaan worden of deze combinatie selectief zal zijn in geval van overbelasting (selectiviteit voor alle stroomwaarden, tot aan de magnetische drempel van de stroomopwaartse vermogenschakelaar). Deze controle is nuttig wanneer een van de twee vermogenschakelaars is uitgerust met regelbare drempels.
Voor apparaten met vaste drempels wordt deze informatie direct aangegeven door de selectiviteitstabellen.

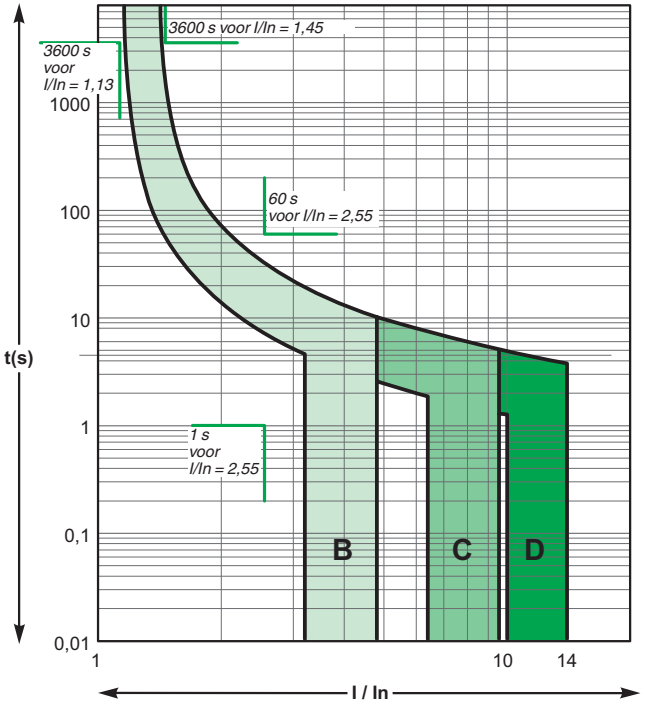
Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven
Volgens CEI/EN 60898

Wisselstroom 50/60 Hz

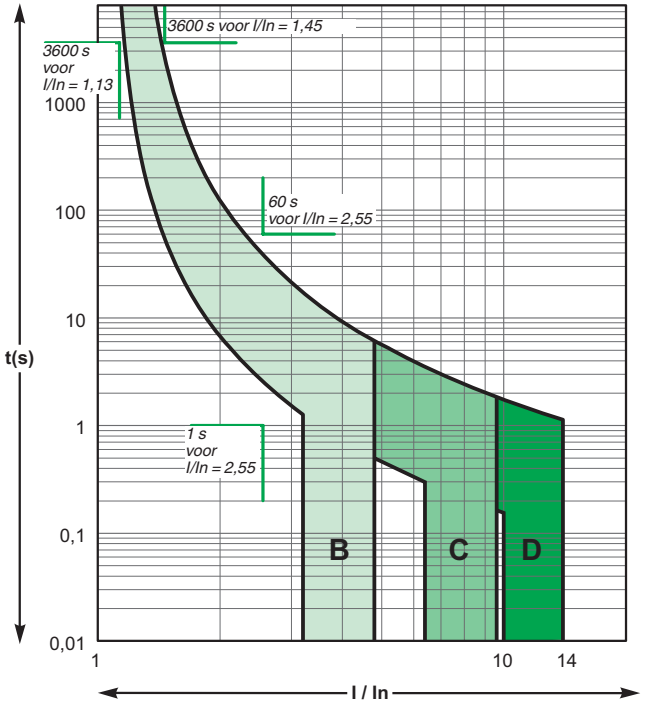
iC60a/N/H/L

Volgens de norm CEI/EN 60898 (referentietemperatuur 30 °C)

B, C, D curves kaliber tot 4 A



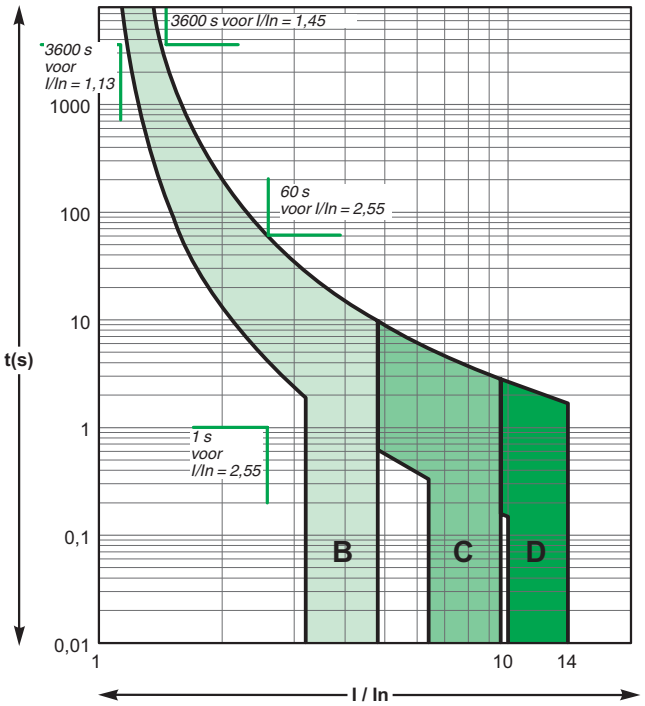
B, C, D curves kaliber van 6 A tot 63 A



C120N/H

Volgens de norm CEI/EN 60898 (referentietemperatuur 30 °C)

B, C, D curves



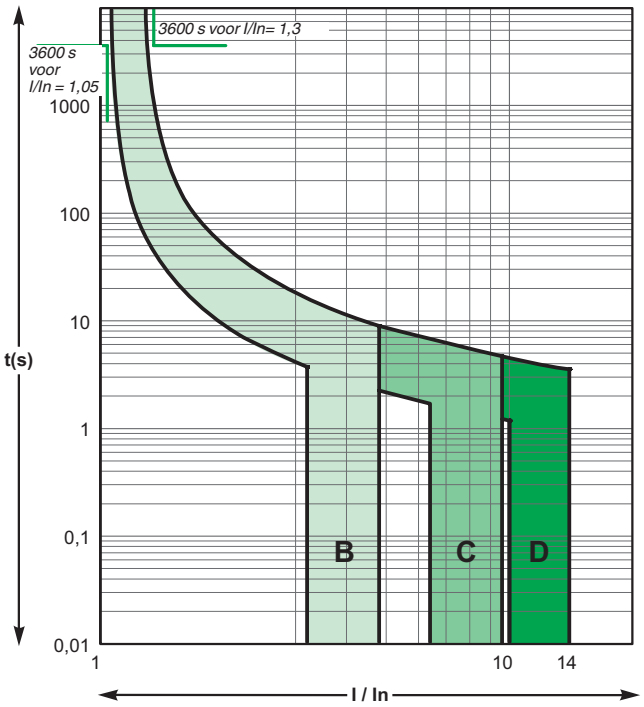
Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven
Volgens CEI/EN 60947-2

Wisselstroom 50/60 Hz

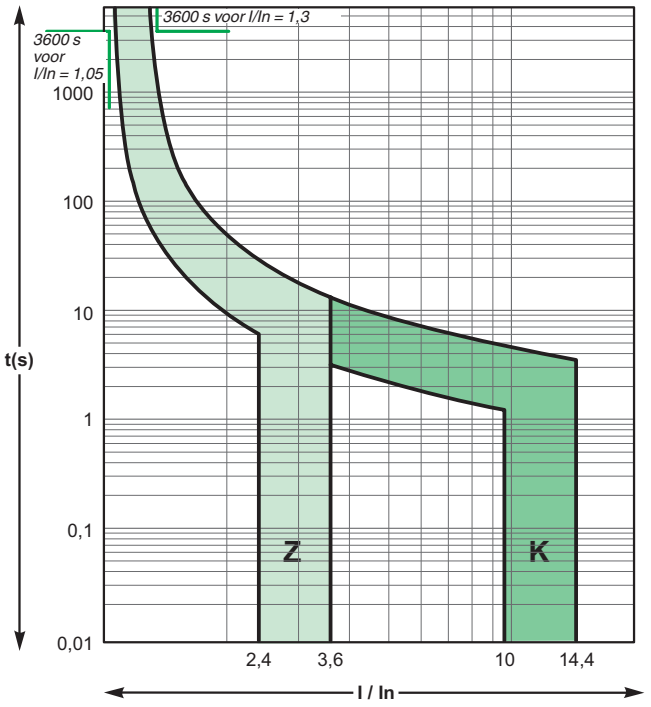
iC60N/H/L

Volgens de norm CEI/EN 60947-2 (referentietemperatuur 50 °C)

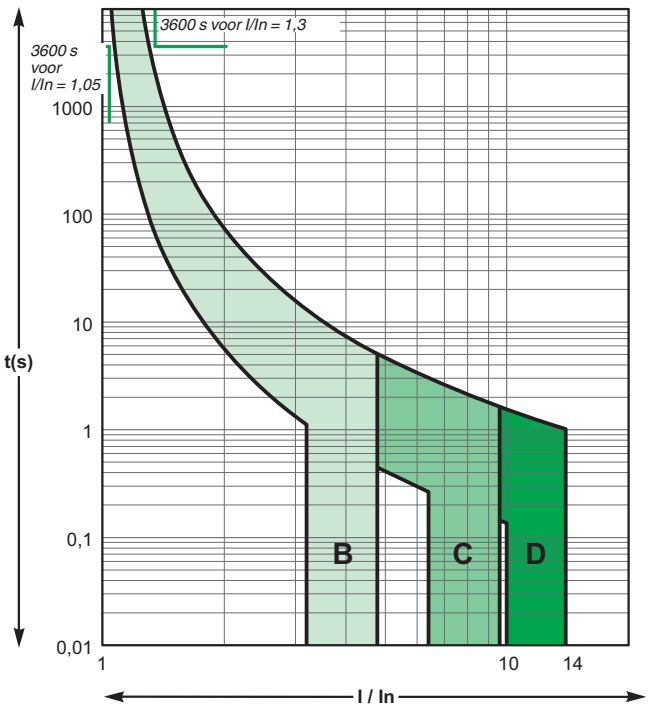
B, C, D curves kaliber tot 4 A



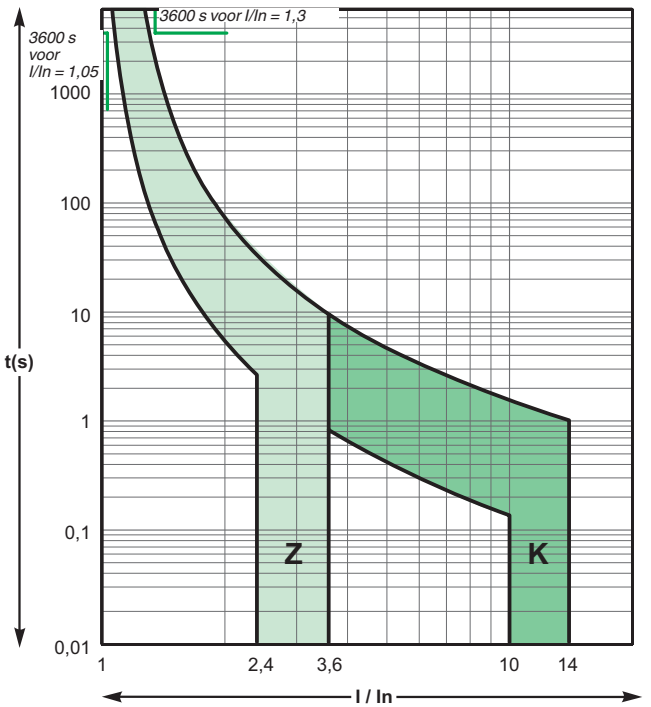
Z, K curves kaliber tot 4 A



B, C, D curves kaliber van 6 A tot 63 A



Z, K curves kaliber van 6 A tot 63 A



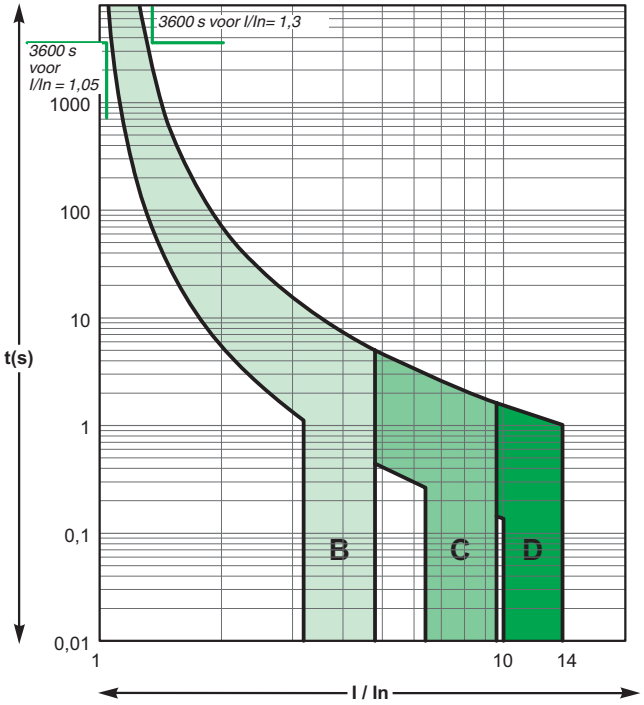
Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven
Volgens CEI/EN 60947-2

Wisselstroom 50/60 Hz

Reflex iC60N/H

Volgens de norm CEI/EN 60947-2 (referentietemperatuur 50 °C)

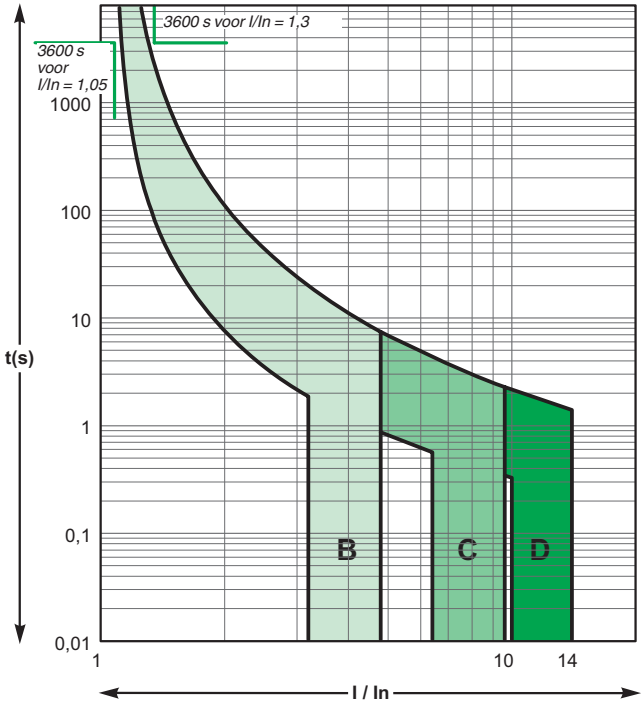
B, C, D curves



NG125a/N/H/L

Volgens de norm CEI/EN 60947-2 (referentietemperatuur 50 °C)

B, C, D curves



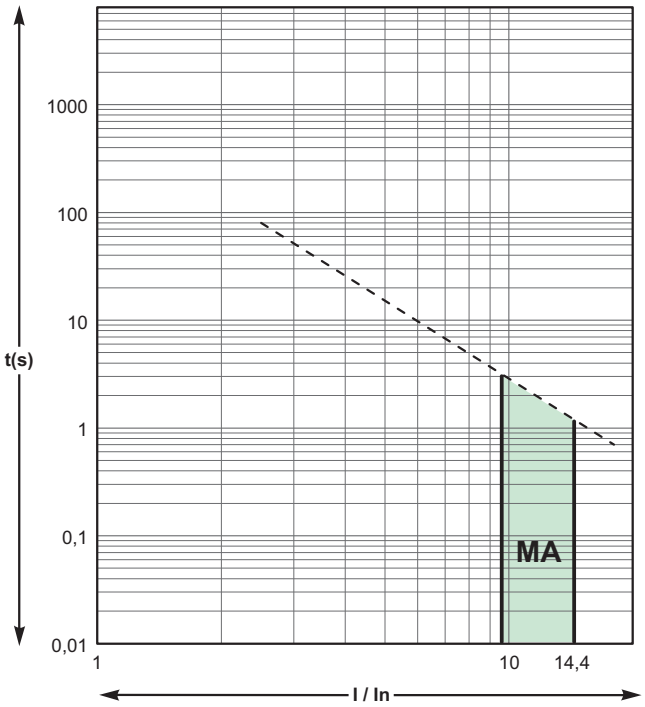
Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven
Volgens CEI/EN 60947-2

Motorcurve

iC60L-MA

Volgens de norm CEI/EN 60947-2

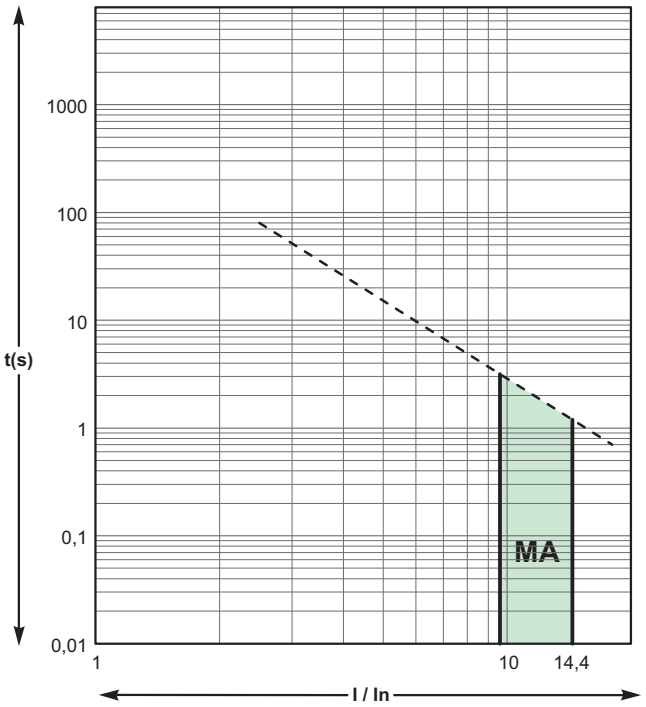
MA curve



NG125L-MA

Volgens de norm CEI/EN 60947-2 (referentietemperatuur 50 °C)

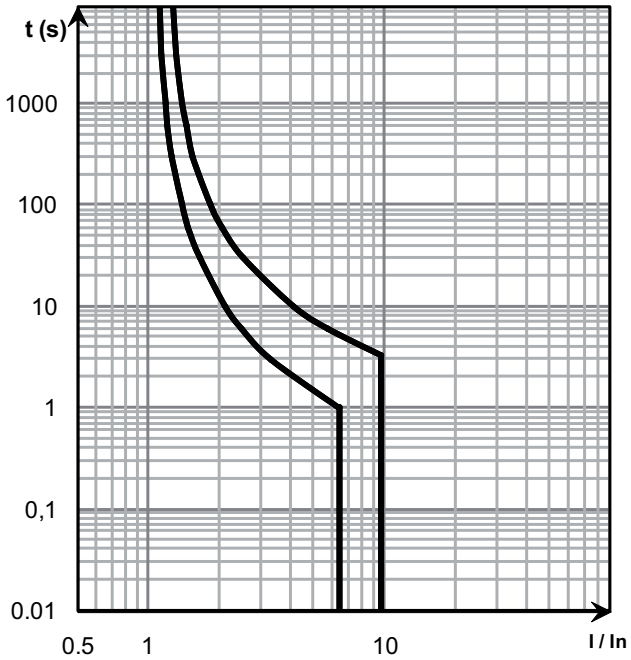
MA curve



Bijkomende specificaties
Uitschakelingscurven
Volgens CEI/EN 60947-2

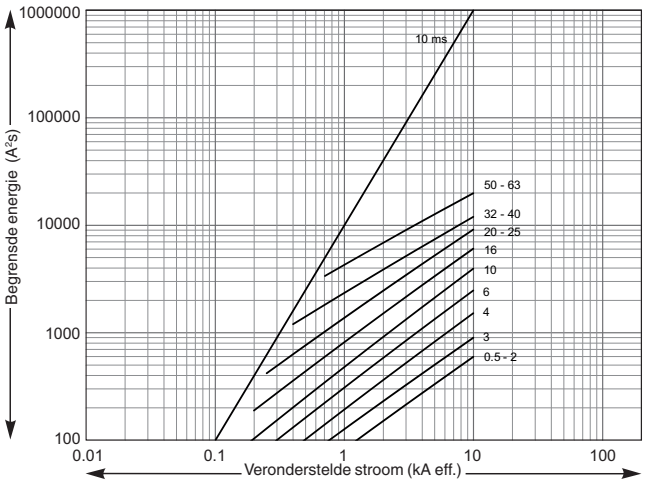
Uitschakelcurven

Curve C volgens de norm IEC 60947-2
- Het werkingsbereik van de magnetische minimumspanningsspoel ligt tussen 7 In en 10 In.
- De curven geven de koude thermische uitschakellimieten met belaste polen en de elektromagnetische uitschakellimieten met 2 belaste polen weer.
- Ze worden zonder declassering toegepast.

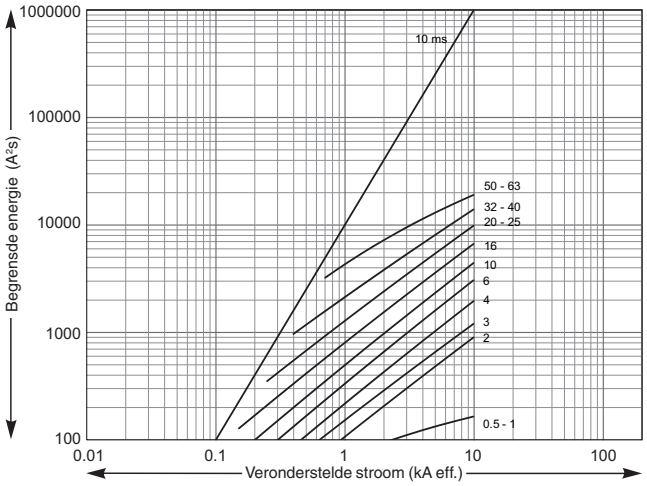


Begrenzingscurve en thermische beperkingen

220 V onder 1P, 440 V onder 2P

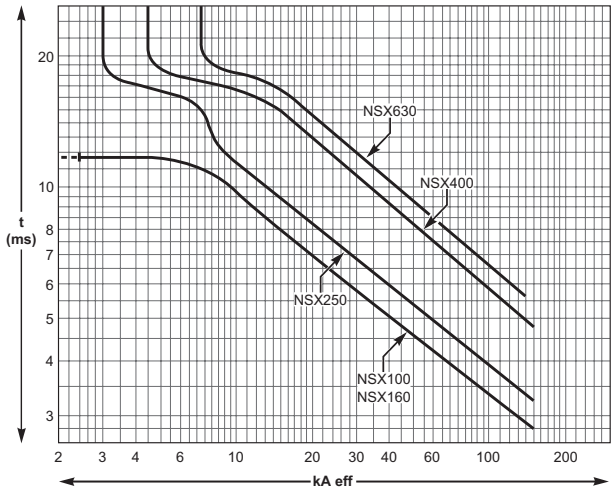


250 V onder 1P, 500 V onder 2P

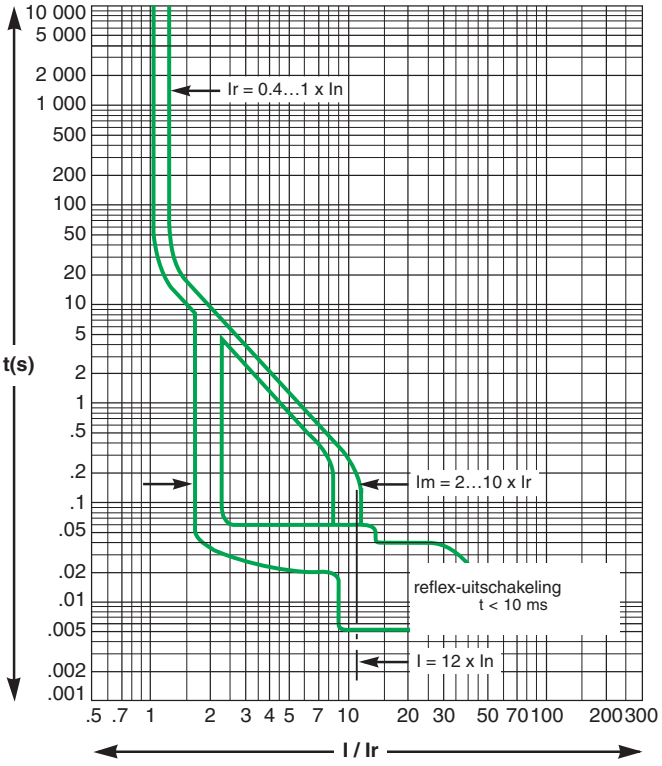


Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 630

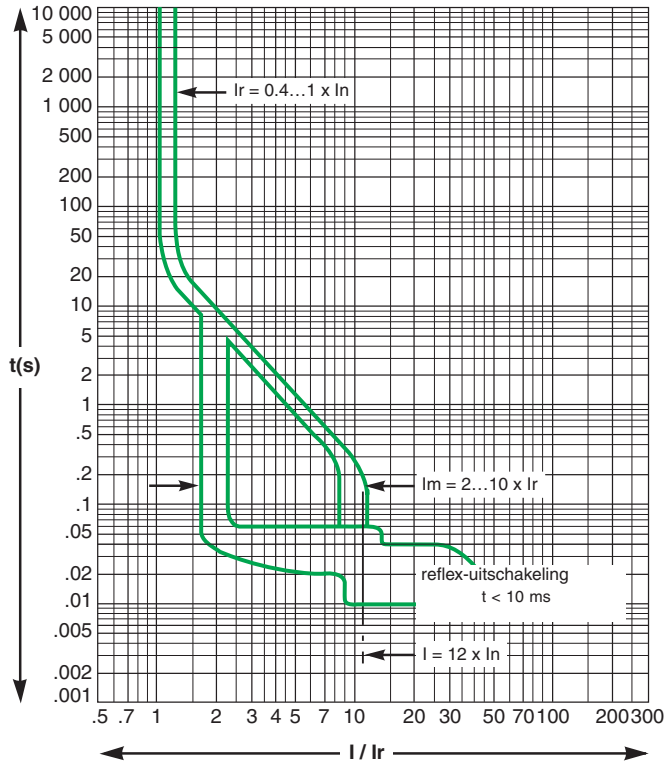
Compact NSX : Reflexuitschakelsysteem
Alle Compact NSX100 tot 630 zijn uitgerust met het exclusieve Reflexuitschakelsysteem.
Dit systeem treedt in werking bij zeer grote foutstromen.
De mechanische uitschakeling van het apparaat wordt bij kortsluiting rechtstreeks veroorzaakt door de druk in de ondrebrekingskamers.
Dit versnelt het uitschakelen en zorgt hierdoor voor selectiviteit bij zware kortsluitingen.
De reflex-uitschakelcurve hangt uitsluitend af van het kaliber van de vermogensschakelaar.



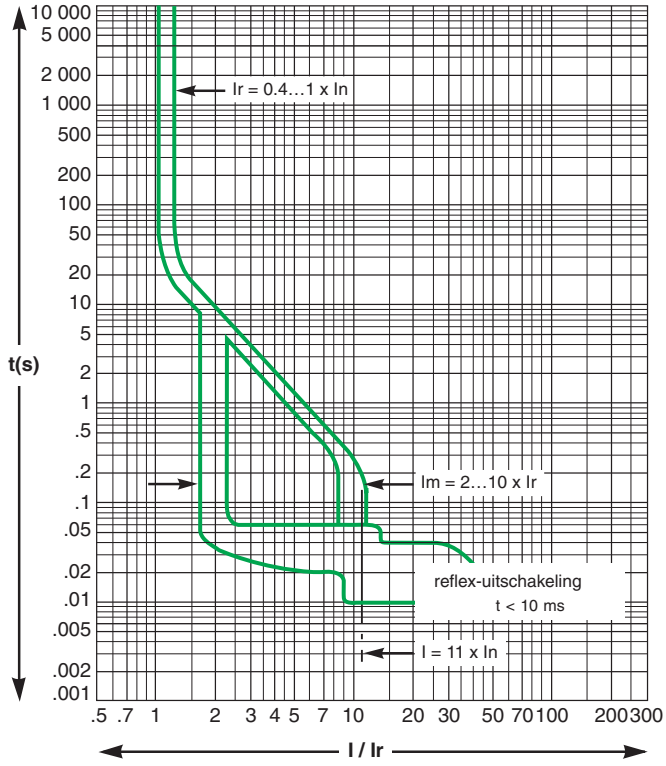
Micrologic 2.2 AB 100 A



Micrologic 2.2 AB 160/240 A



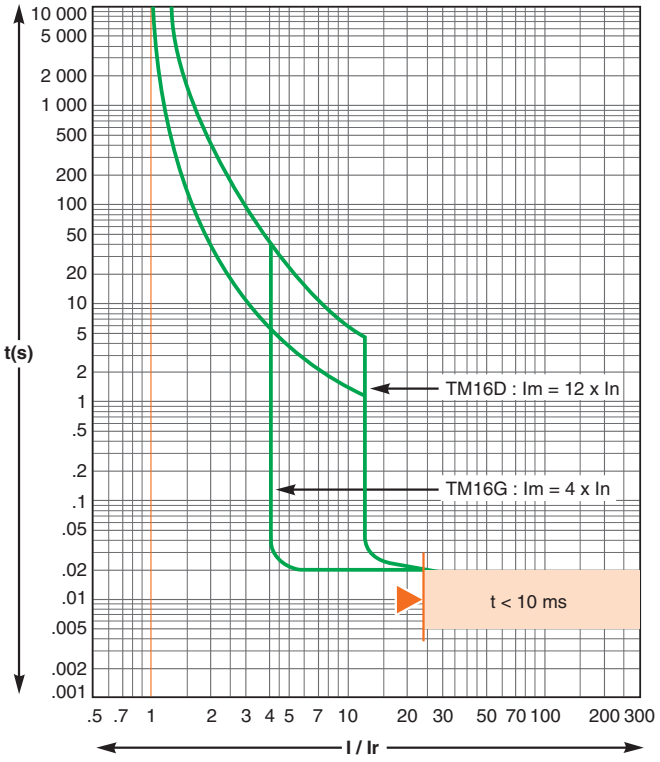
Micrologic 2.3 400 A



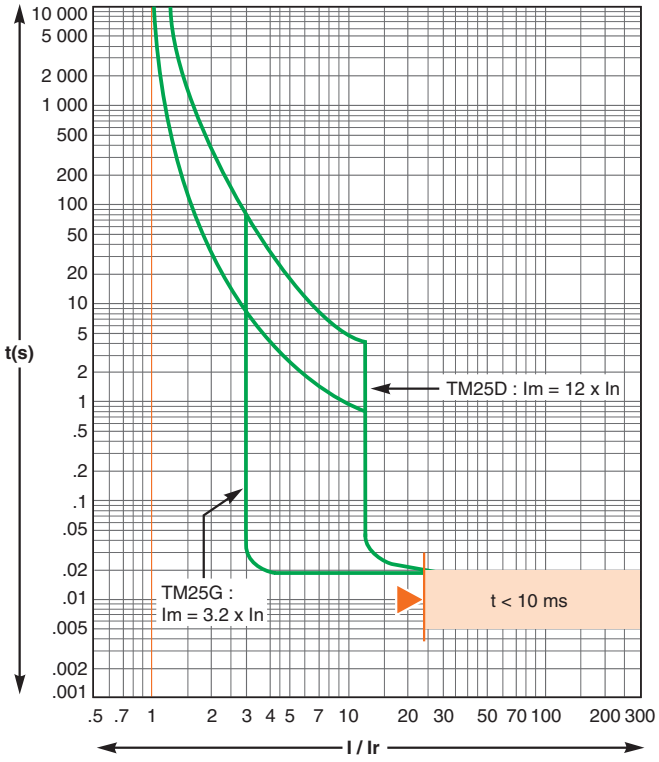
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Distributiebeveiliging

Magnetische beveiliging TM

TM16D / TM16G

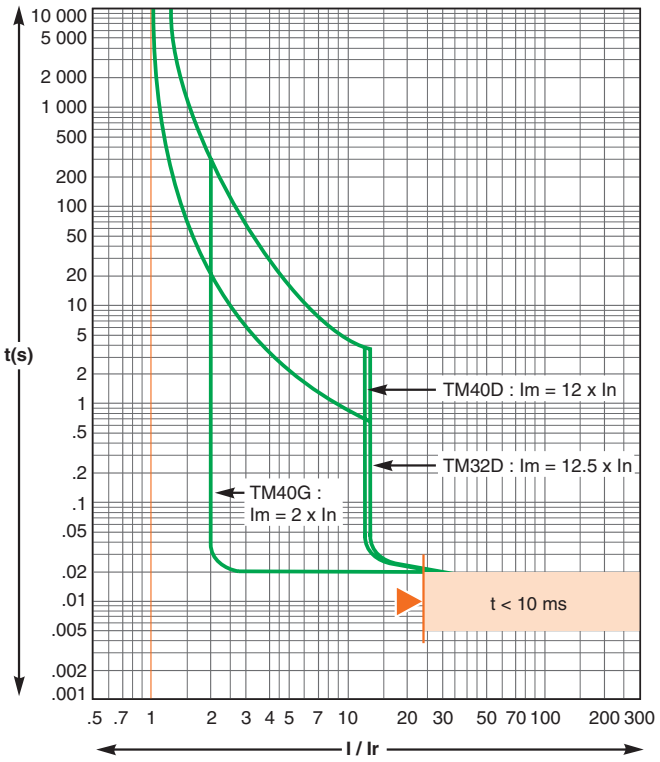


TM25D / TM25G

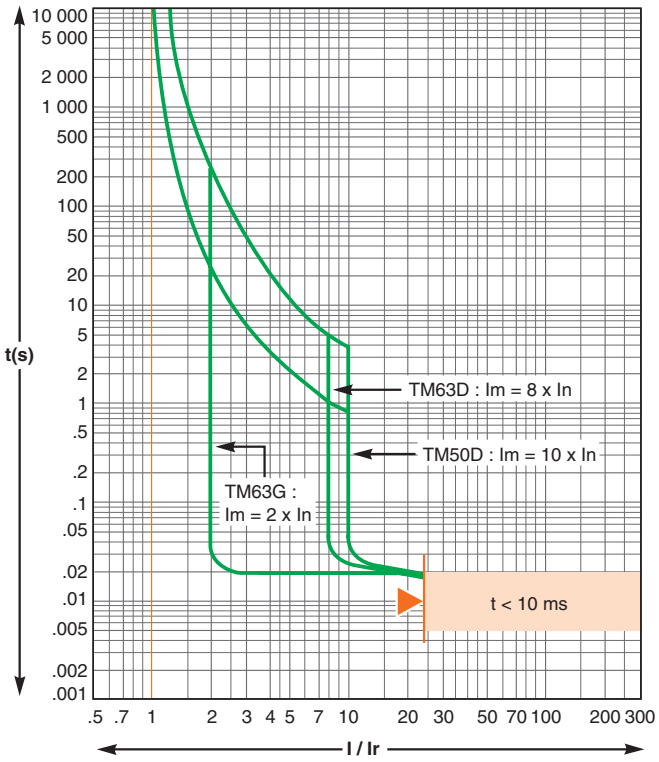


Reflex-uitschakeling.

TM32D / TM40D / TM40G



TM50D / TM63D / TM63G

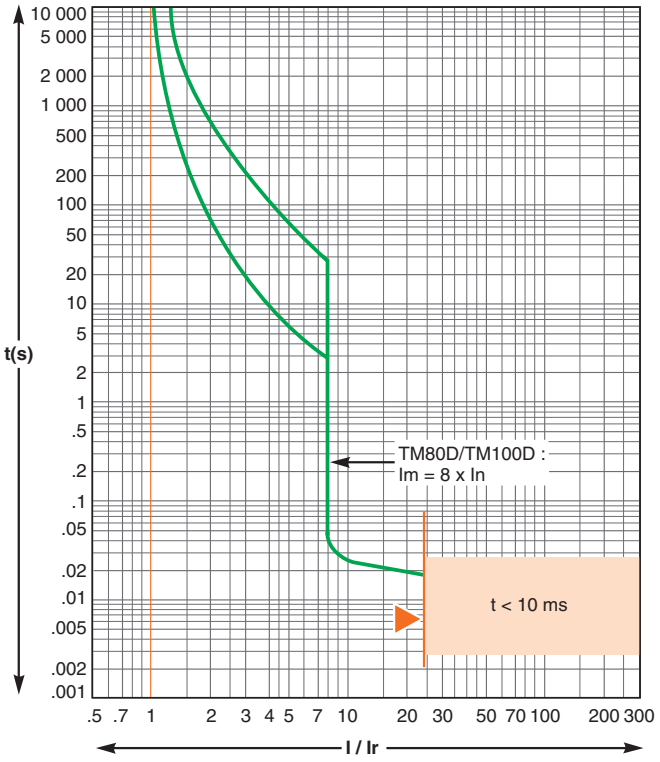


Reflex-uitschakeling.

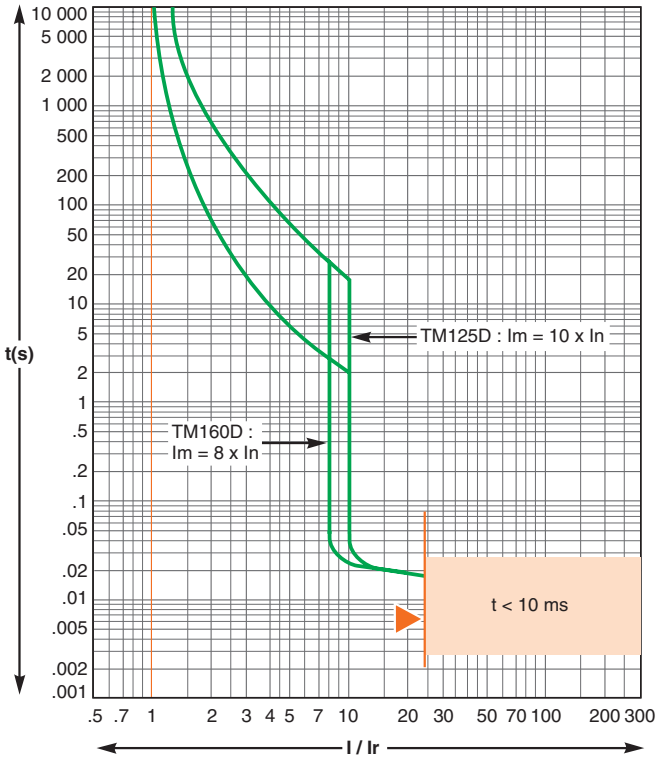
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Distributiebeveiliging

Magnetische beveiliging TM (vervolg)

TM80D / TM100D

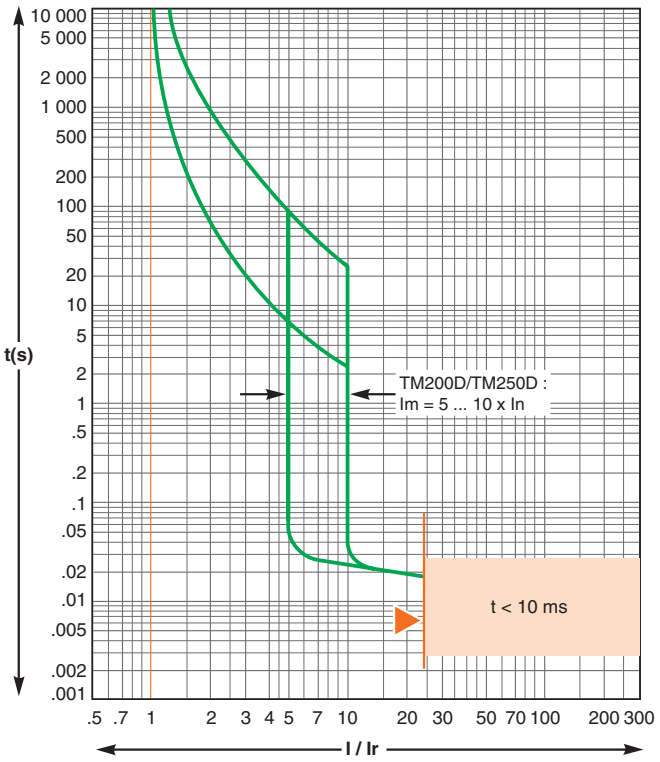


TM125D / TM160D



Reflex-uitschakeling.

TM200D / TM250D

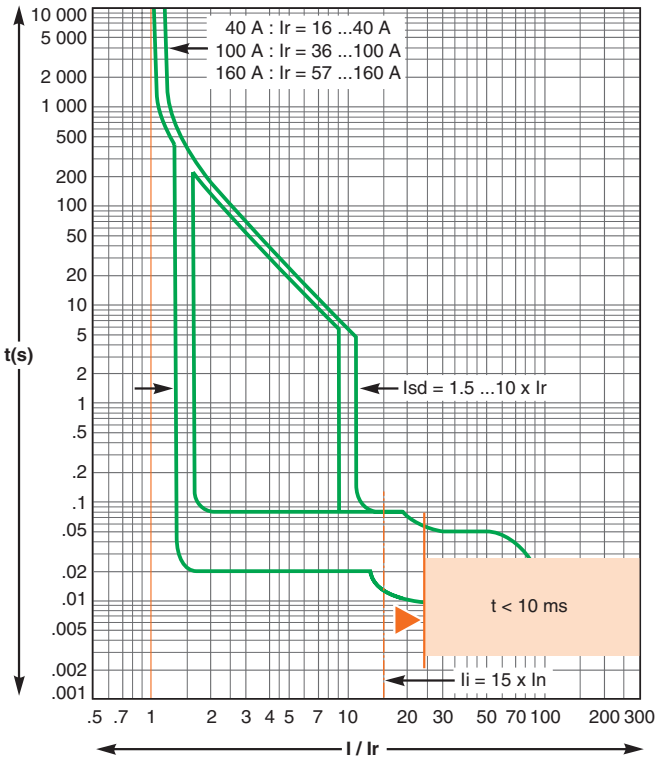


Reflex-uitschakeling.

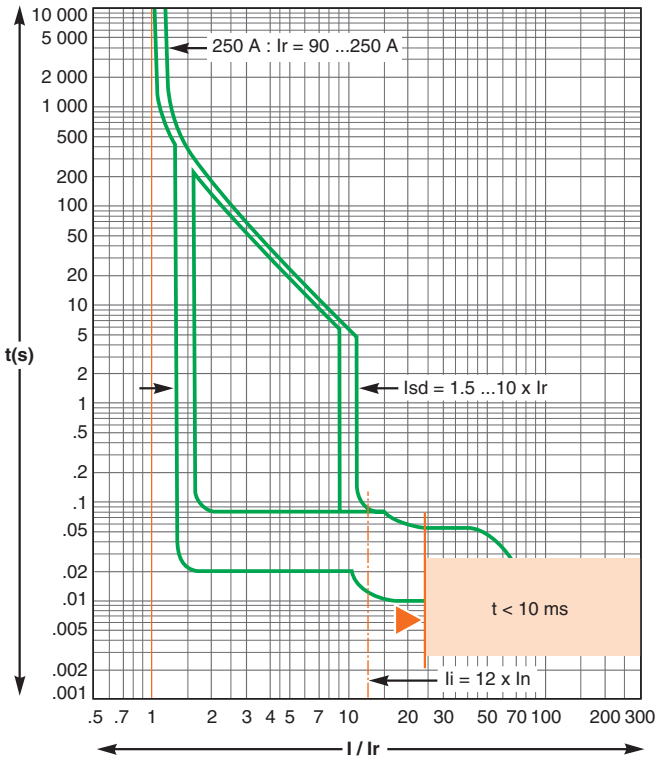
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Distributiebeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 2.2 en 2.2 G

Micrologic 2.2 - 40... 160 A

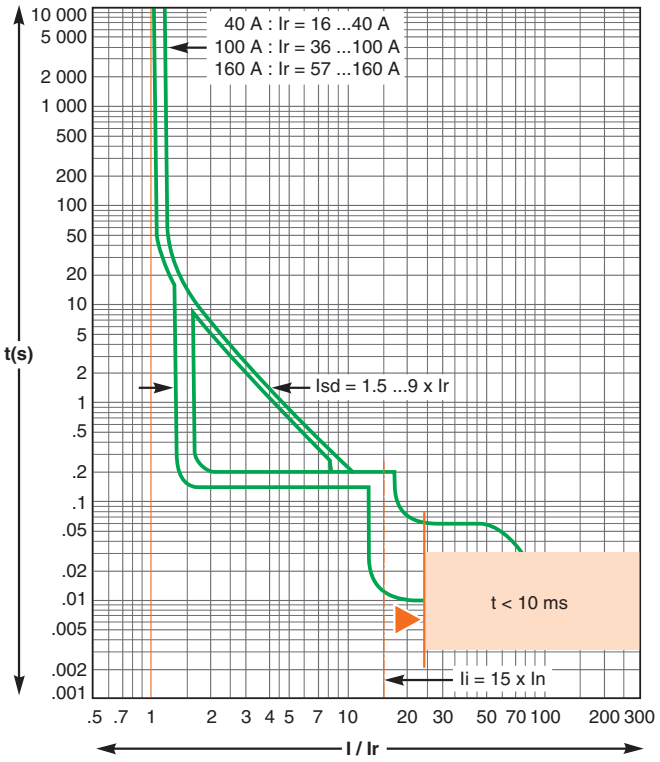


Micrologic 2.2 - 250 A

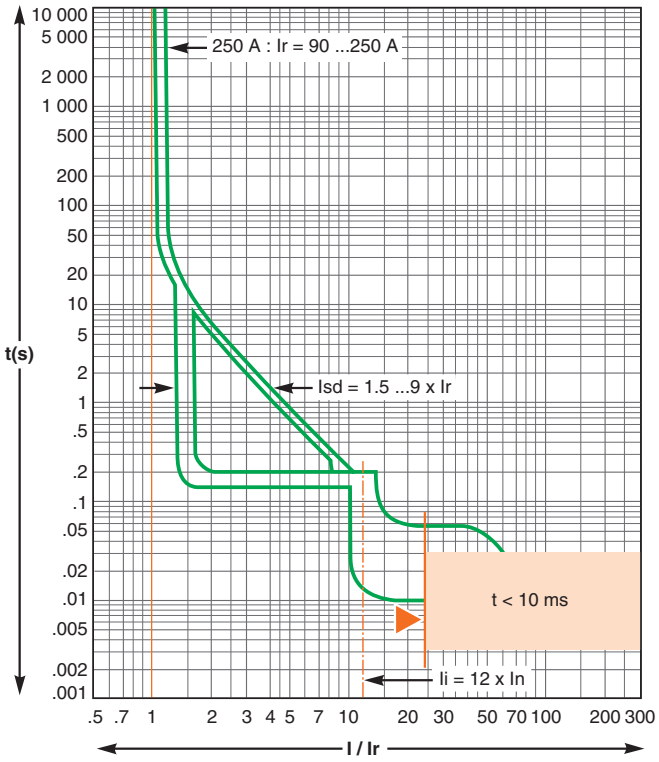


Reflex-uitschakeling.

Micrologic 2.2 G - 40... 160 A



Micrologic 2.2 G - 250 A

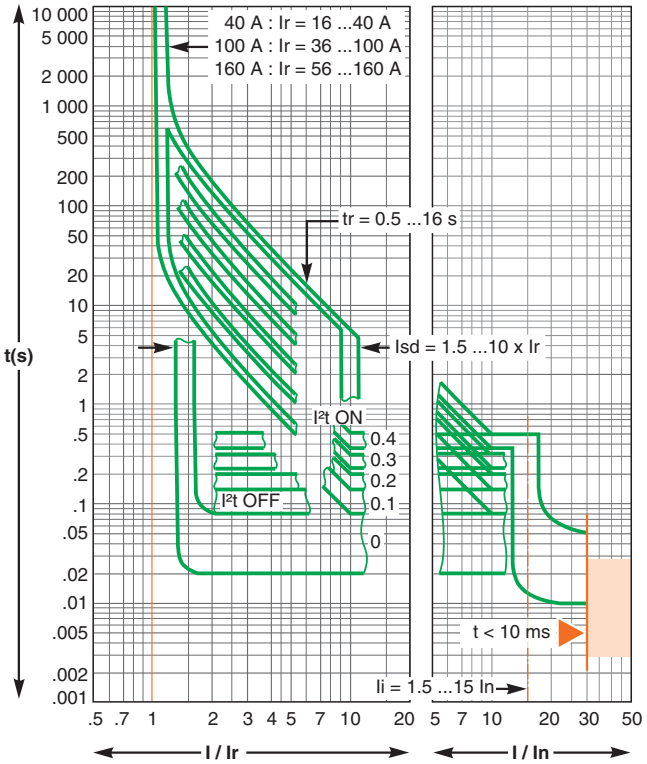


Reflex-uitschakeling.

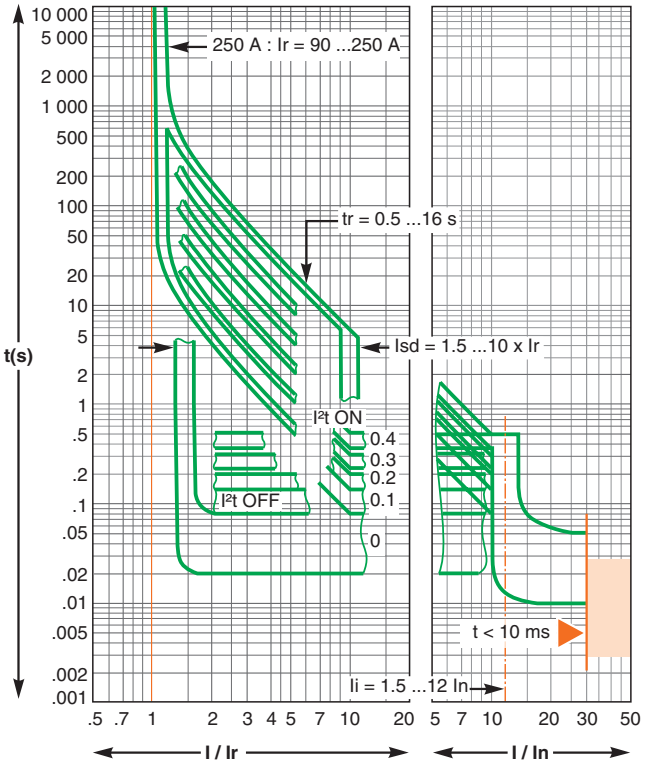
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Distributiebeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 5.2 en 6.2 A of E

Micrologic 5.2 en 6.2 A of E - 40... 160 A

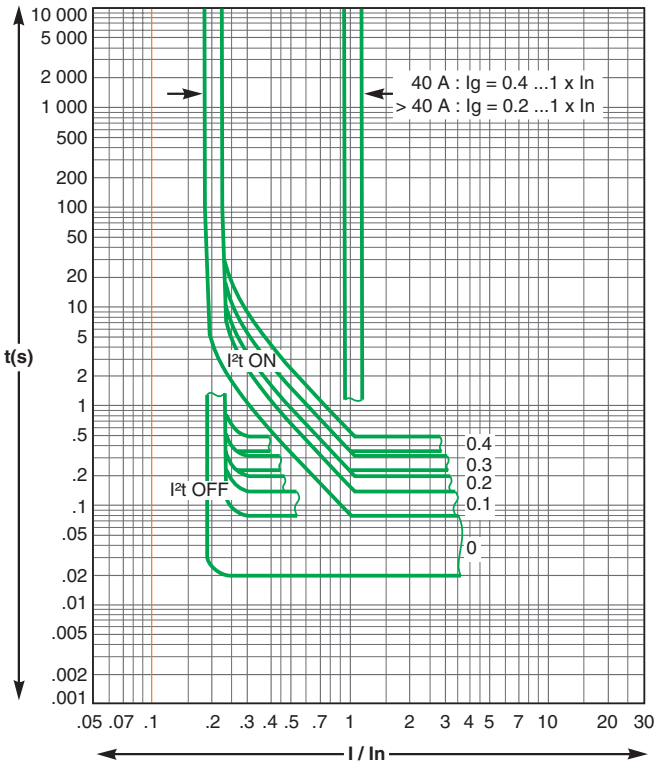


Micrologic 5.2 en 6.2 A of E - 250 A



Reflex-uitschakeling.

Micrologic 6.2 A of E (aardlekbeveiliging)

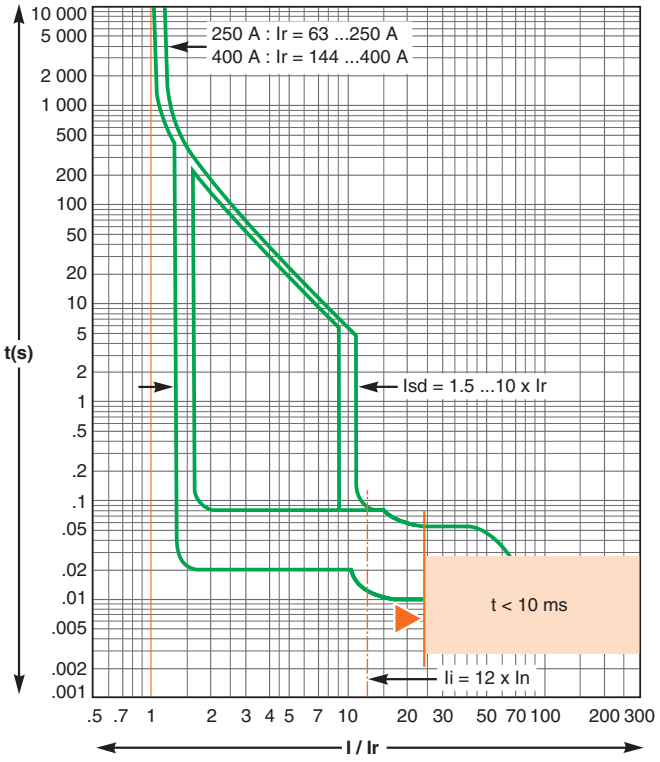


De uitschakelcurve is identiek aan de Micrologic 5.
Aardingsfoutbeveiliging functie is apart vertegenwoordigd.

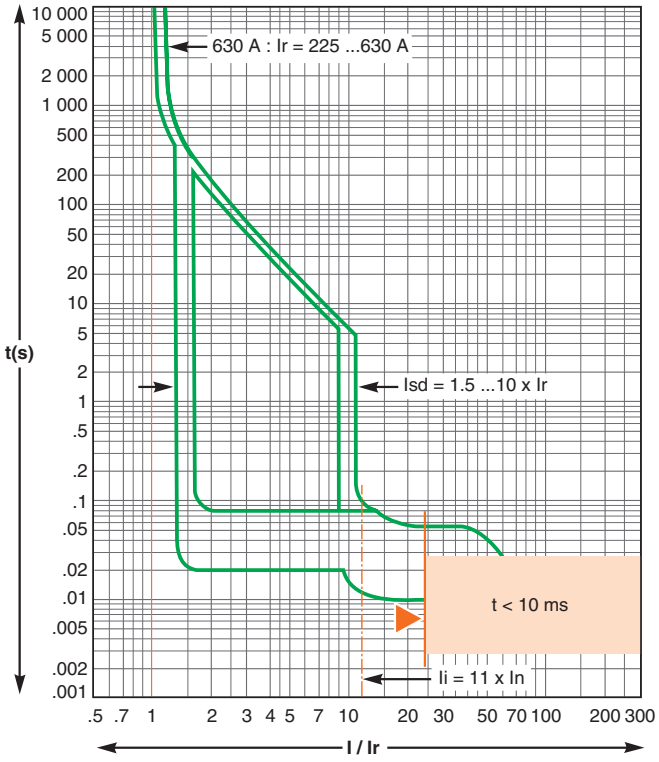
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX400 tot 630
Distributiebeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 2.3, 5.3 en 6.3 A of E

Micrologic 2.3 - 250... 400 A

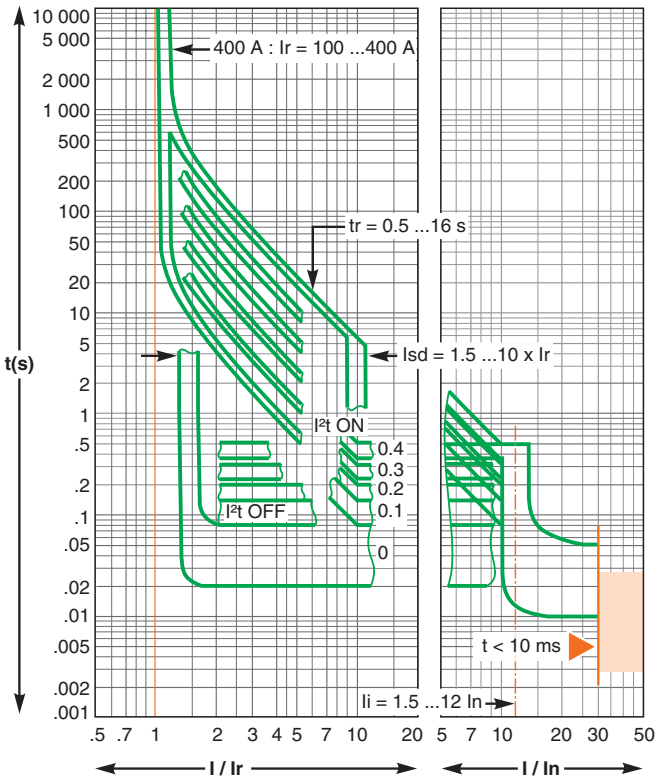


Micrologic 2.3 - 630 A

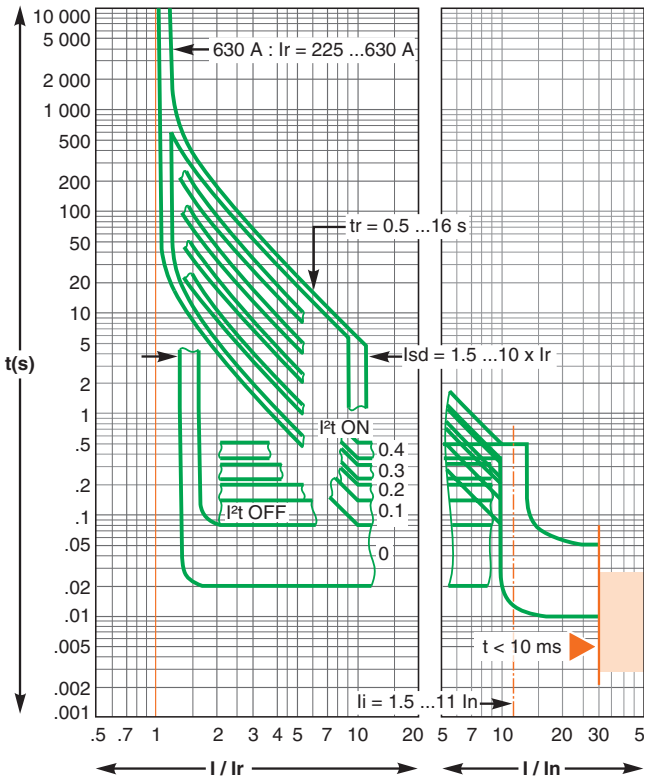


Reflex-uitschakeling.

Micrologic 5.3 en 6.3 A of E - 400 A



Micrologic 5.3 en 6.3 A of E - 630 A

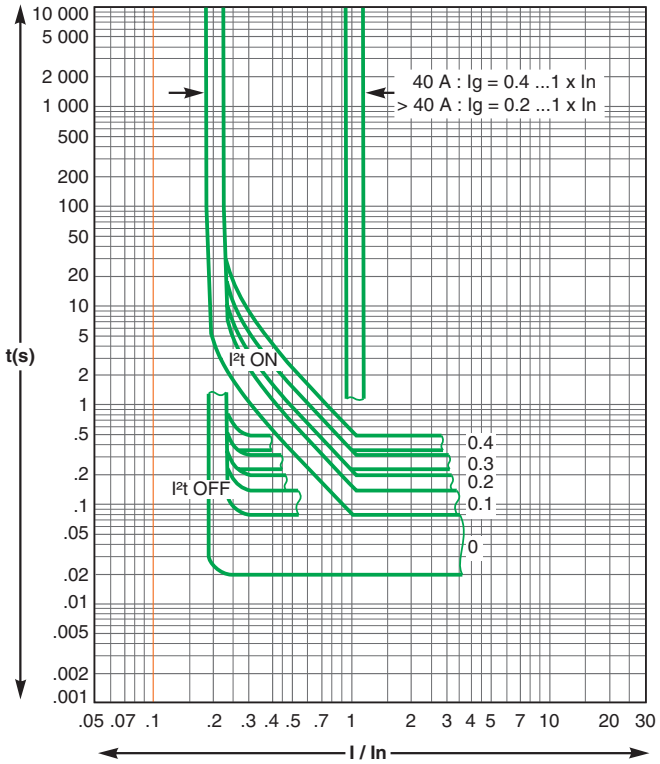


Reflex-uitschakeling.

Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX400 tot 630
Distributiebeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 6.3 A of E (vervolg)

Micrologic 6.3 A of E (aardbeveiliging)

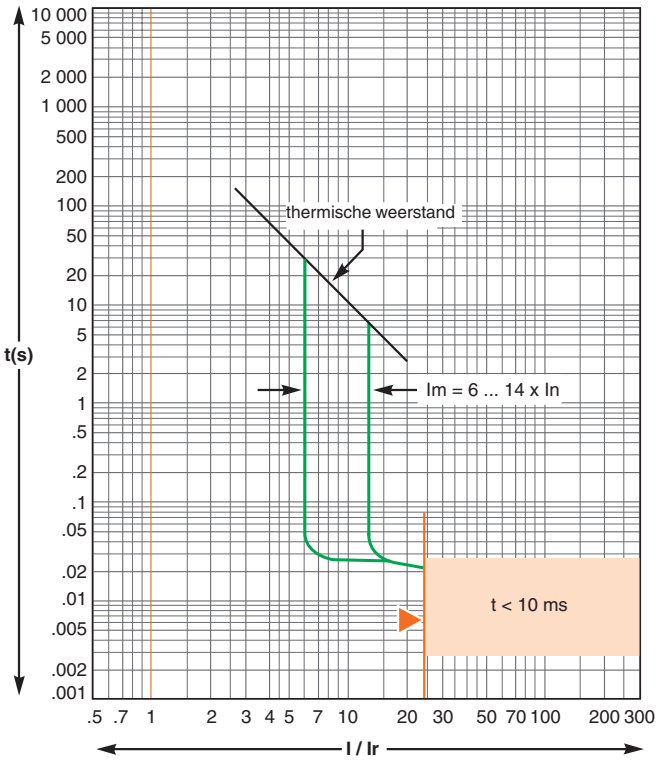


De uitschakeling curve is identiek aan de Micrologic 6.
Aardingsfoutbeveiliging functie is apart vertegenwoordigd.

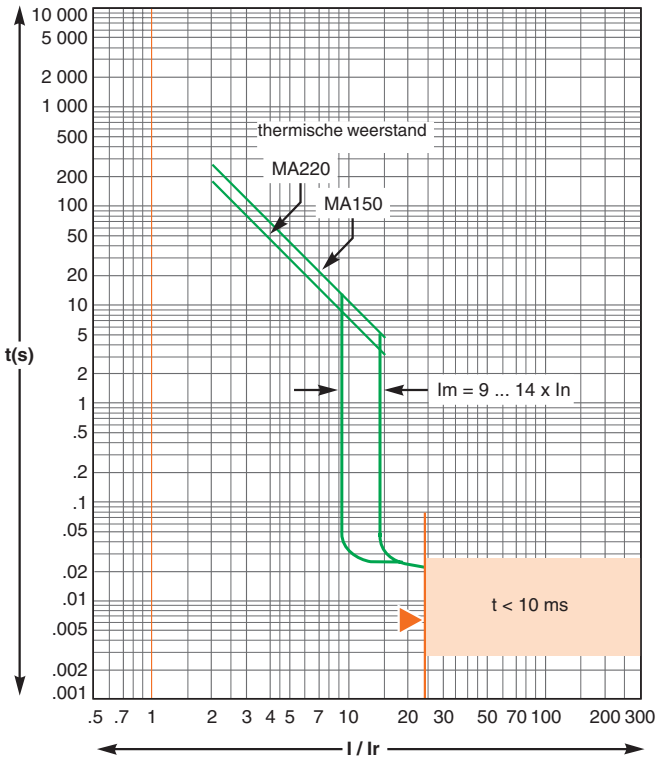
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Motorbeveiliging

Magnetische beveiliging MA

MA2,5... MA100



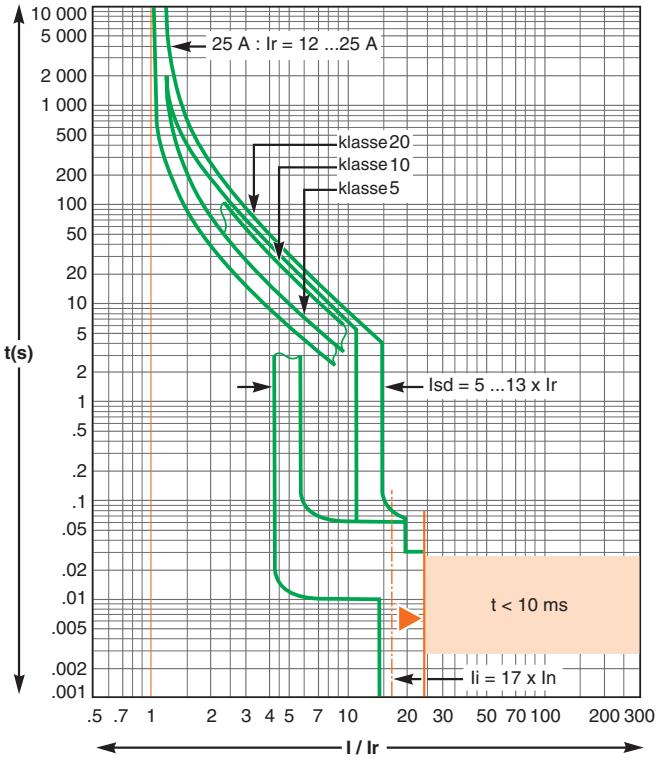
MA150 en MA220



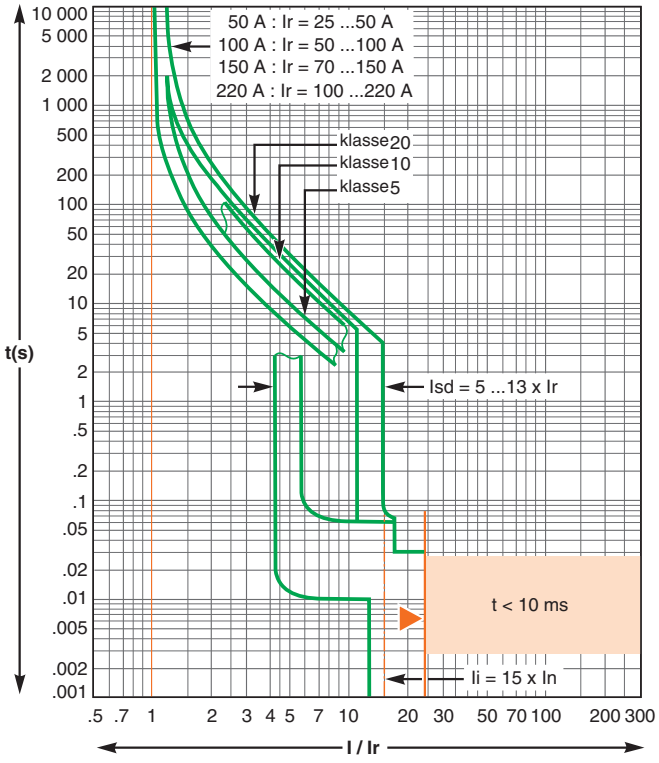
Reflex-uitschakeling.

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 2.2 M

Micrologic 2.2 M - 25 A



Micrologic 2.2 M - 50... 220 A

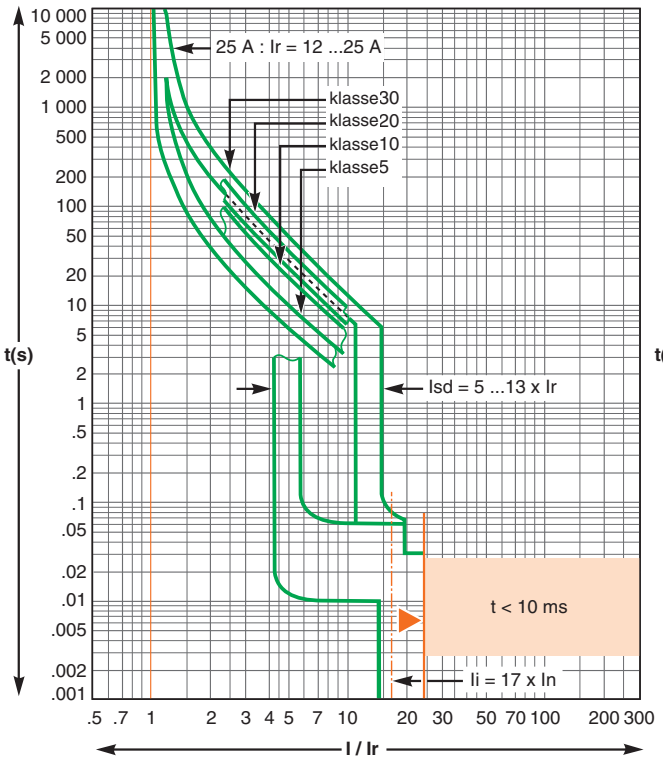


Reflex-uitschakeling.

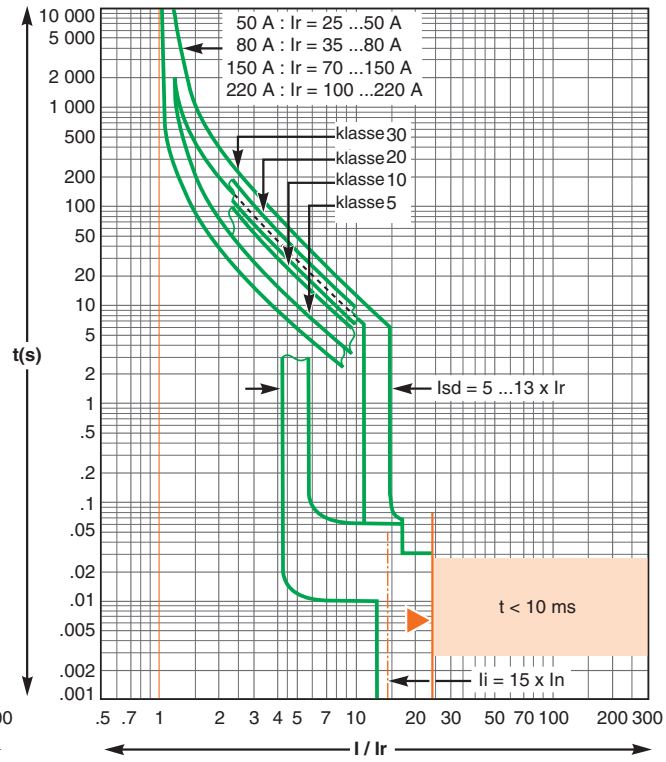
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX100 tot 250
Compact NS80H MA
Motorbeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 6.2 E-M en 6 E-M

Micrologic 6.2 E-M - 25 A

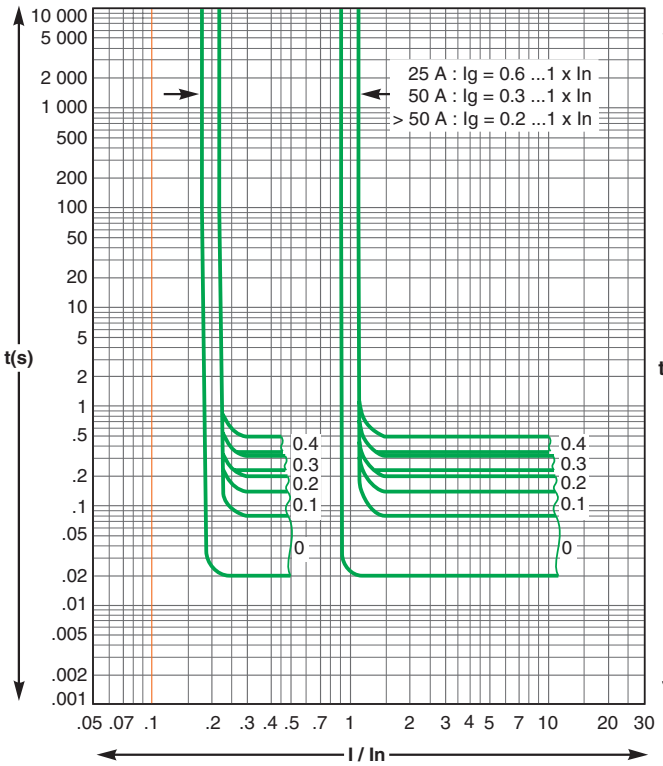


Micrologic 6.2 E-M - 50... 220 A

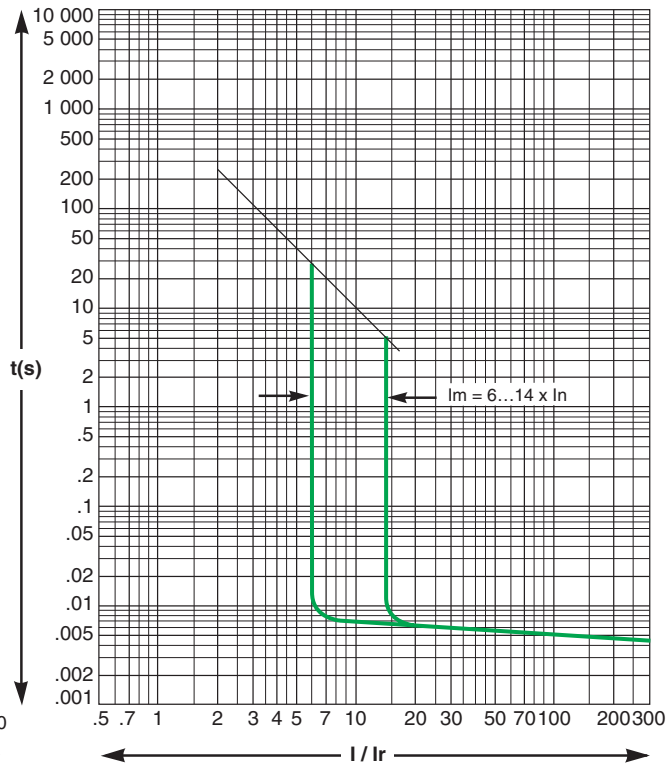


Reflex-uitschakeling.

Micrologic 6 E-M (aardlekbeveiliging)



Compact NS80H
MA1,5...MA80

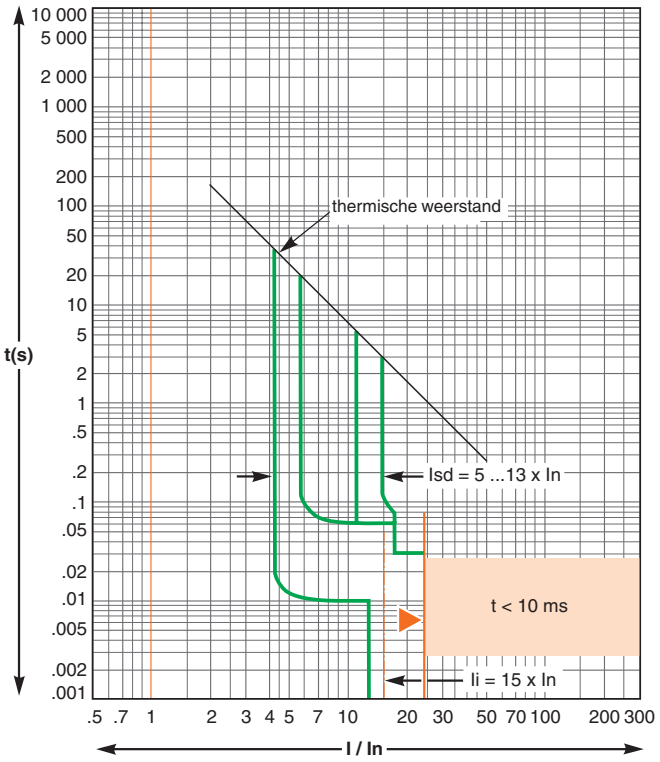


De uitschakelcurve is identiek aan de Micrologic 6.
Aardingsfoutbeveiliging functie is apart vertegenwoordigd.

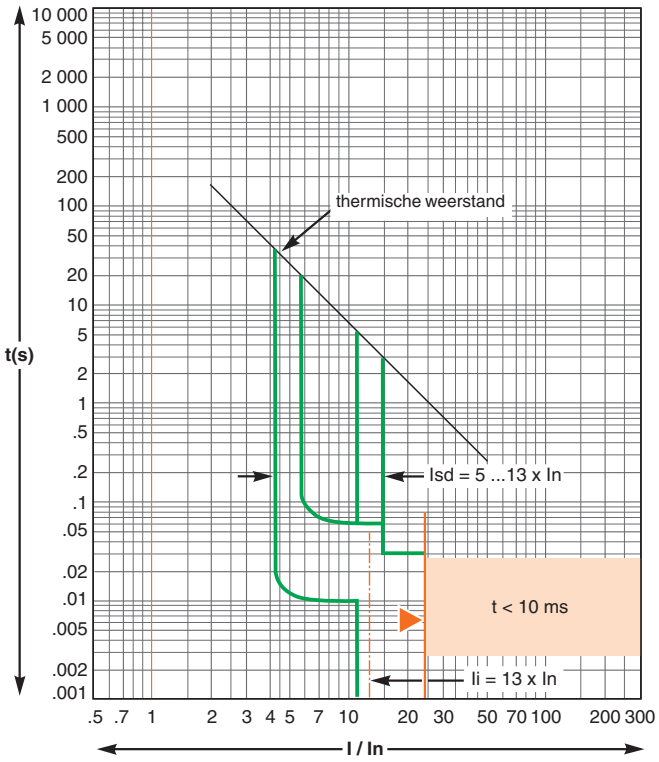
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX400 tot 630
Motorbeveiliging

Elektronische kontrole eenheid Micrologic 1.3 M en 2.3 M

Micrologic 1.3 M - 320 A

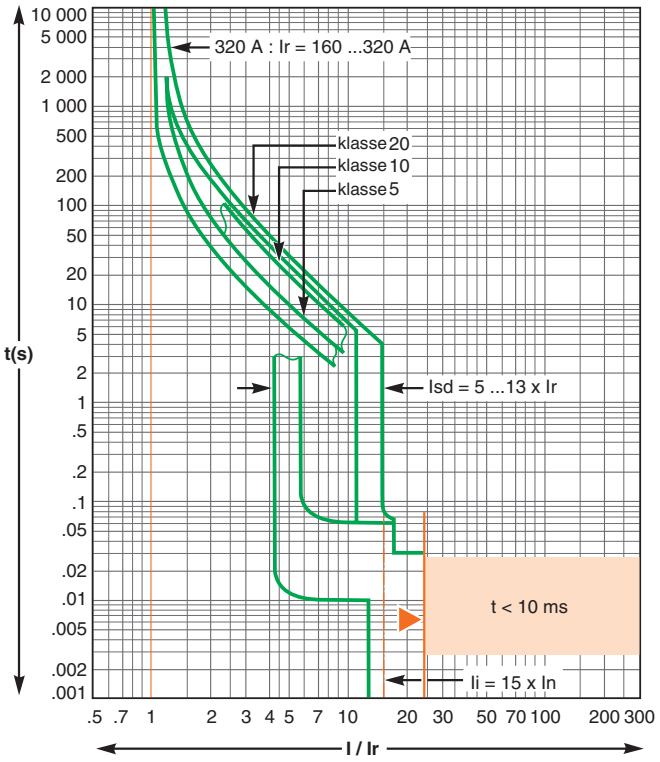


Micrologic 1.3 M - 500 A

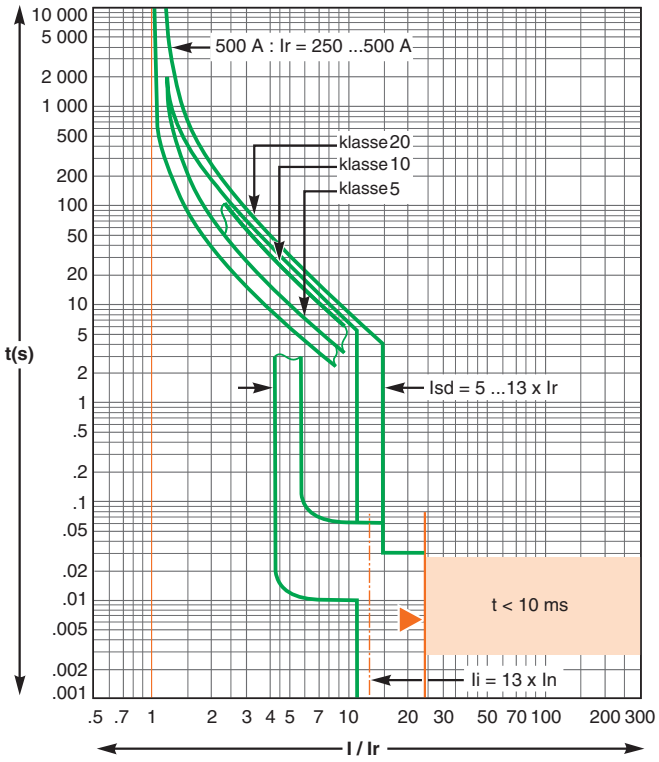


Reflex-uitschakeling.

Micrologic 2.3 M - 320 A



Micrologic 2.3 M - 500 A

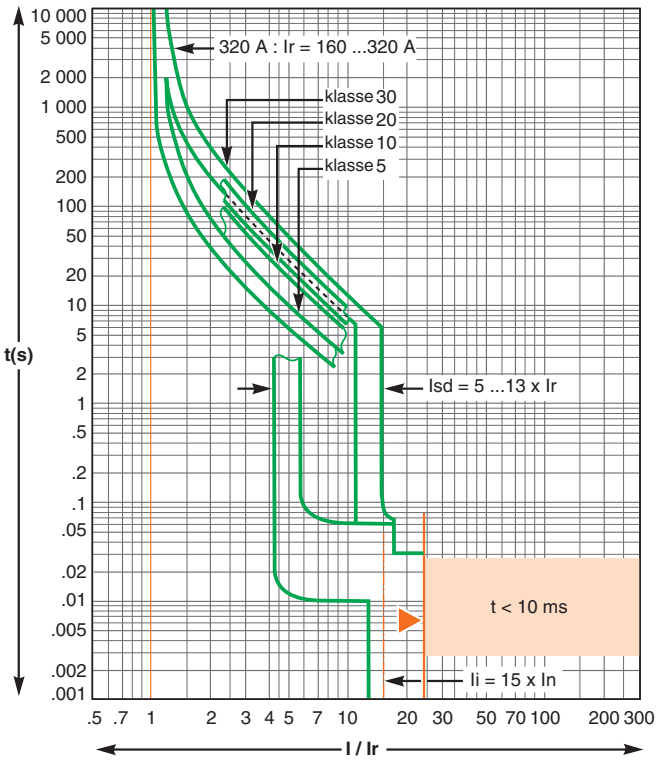


Reflex-uitschakeling.

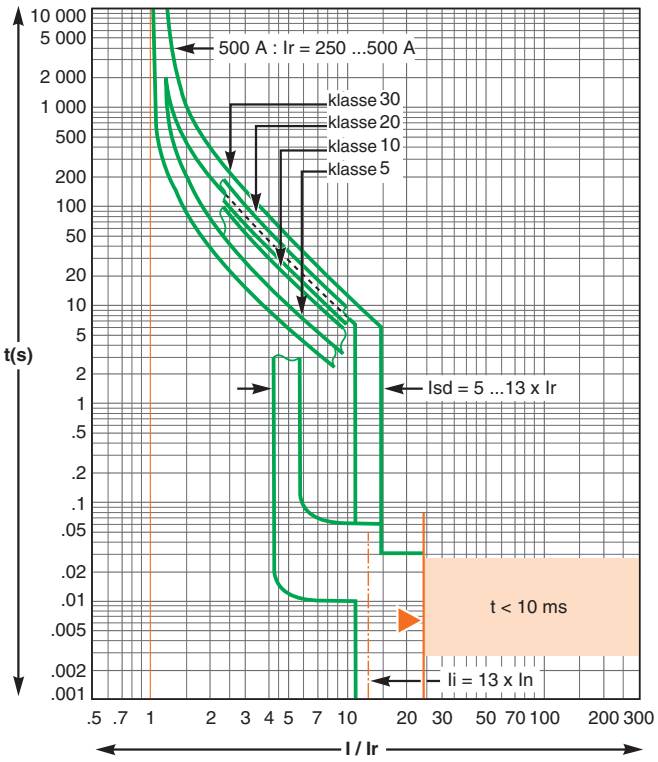
Bijkomende specificaties
Uitschakelcurven
Compact NSX400 tot 630
Motorbeveiliging

Elektronische kontrole eeheid Micrologic 6.3 E-M en 6 E-M

Micrologic 6.3 E-M - 320 A

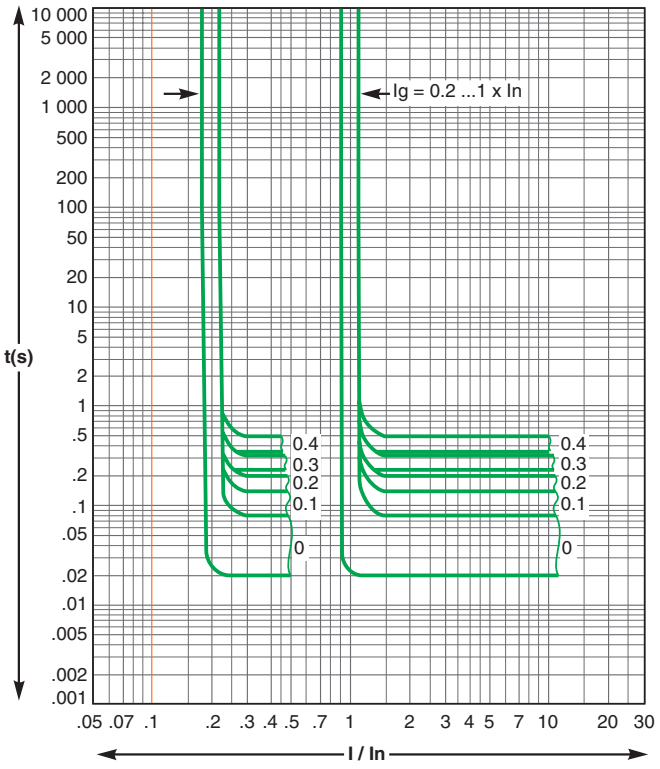


Micrologic 6.3 E-M - 500 A



Reflex-uitschakeling.

Micrologic 6 E-M (motorbeveiliging)



De uitschakeling curve is identiek aan de Micrologic 6.

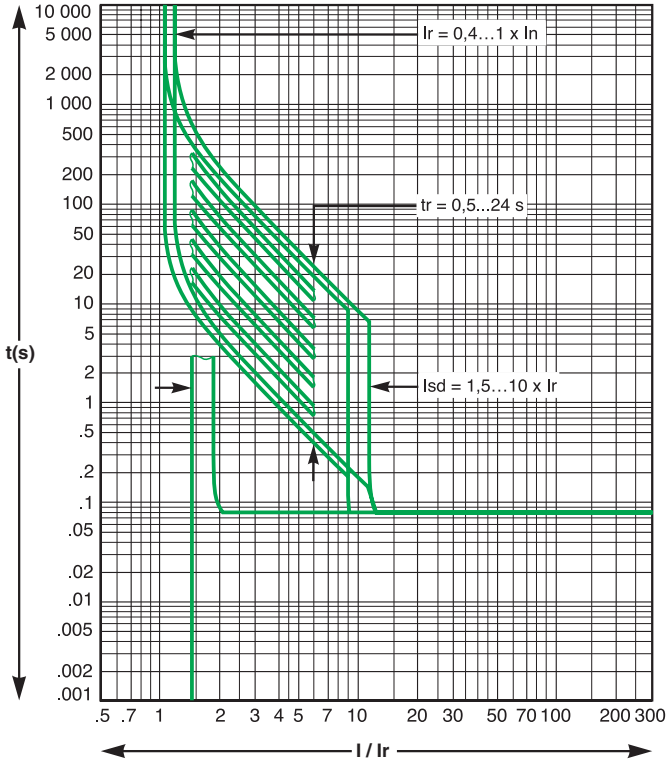
Bijkomende specificaties

Uitschakelcurven

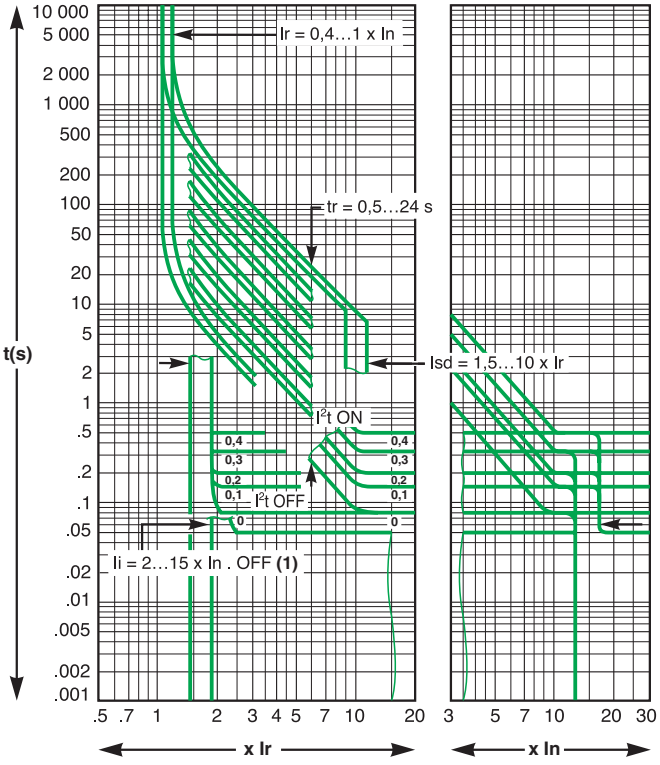
Vermogensschakelaars Compact NS800 tot 1600
Vermogensschakelaars Masterpact NT - NW

Magnetische kontrole eenheid Micrologic

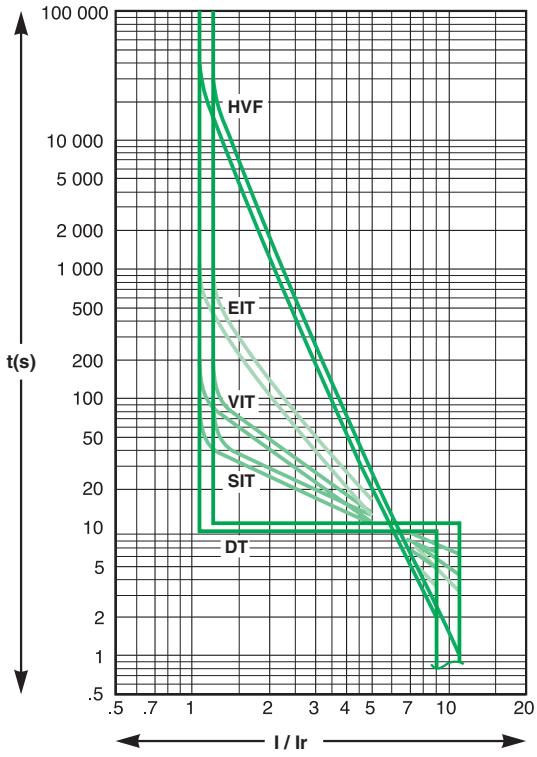
Micrologic 2.0



Micrologic 5.0A, P, H en 7.0A, P, H



Curve DMTL (Micrologic P en H)



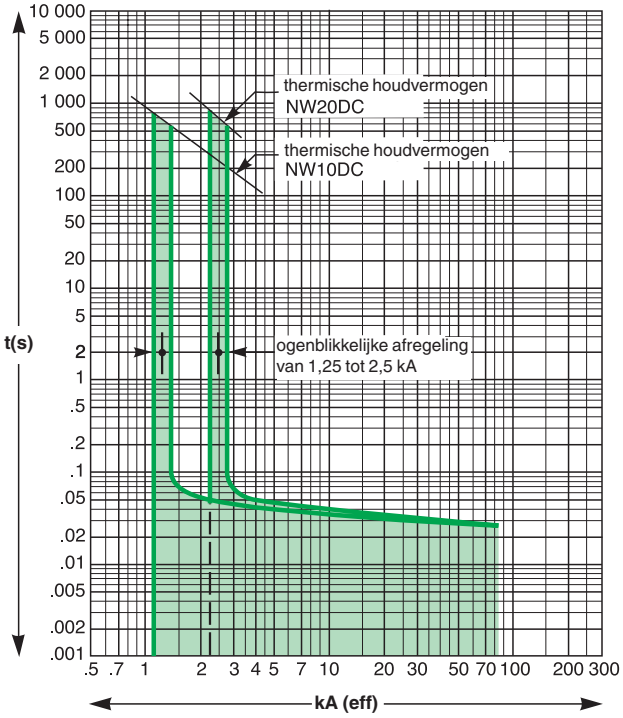
Bijkomende specificaties

Uitschakelcurven

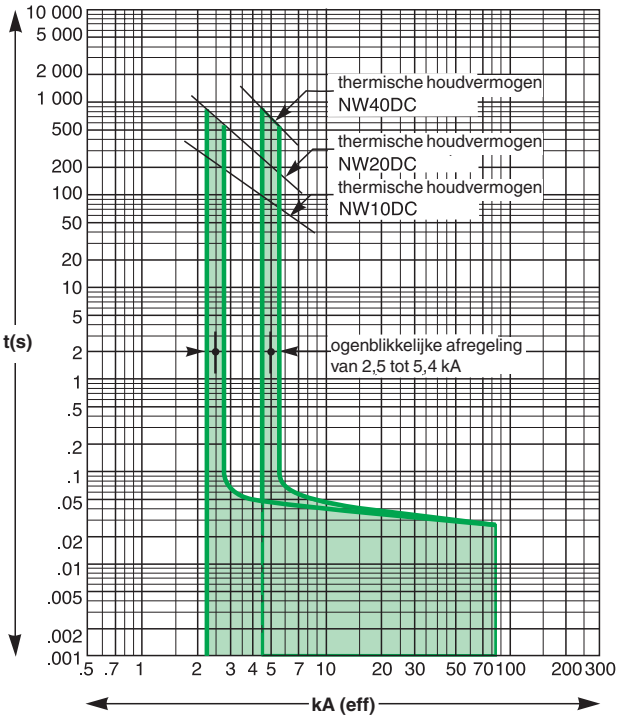
Vermogensschakelaars Masterpact NW voor gelijkstroom
DINA-beveiliging

Ogenblikkelijke kontrole eenheid Micrologic DC 1.0 (U = 500 VDC, L/R = 15 ms)

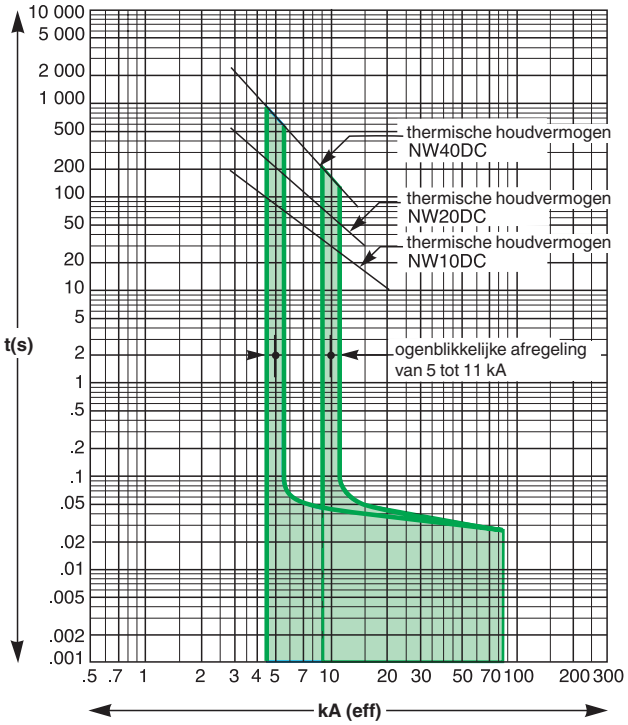
Met sensoren 1250 - 2500 A



Met sensoren 2500 - 5400 A



Met sensoren 500 - 11000 A



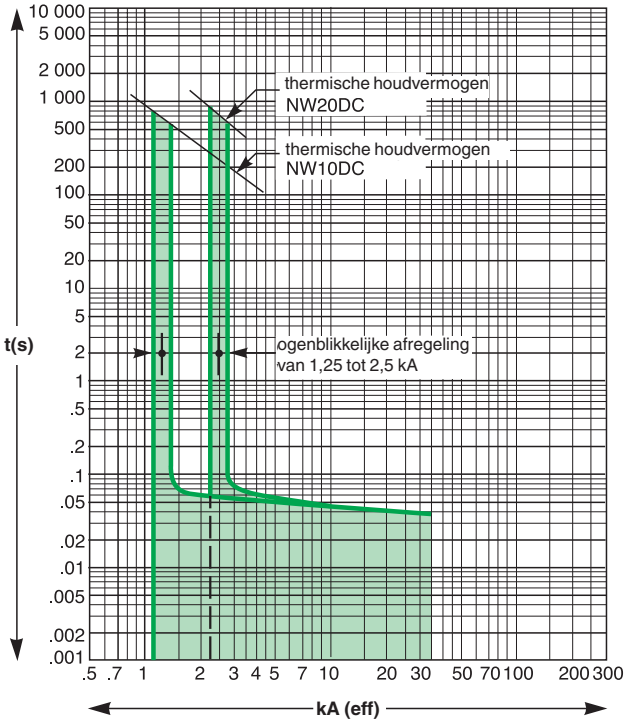
Bijkomende specificaties

Uitschakelcurven

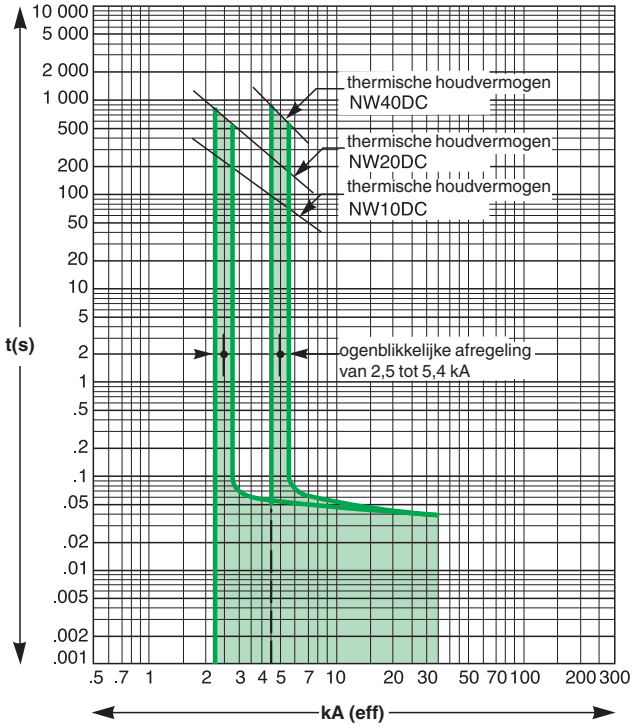
Vermogensschakelaars Masterpact NW met gelijkstroom
DINA-beveiliging

Onmiddellijke kontrole eenheid Micrologic DC 1.0 (U = 900 VDC, L/R = 15 ms)

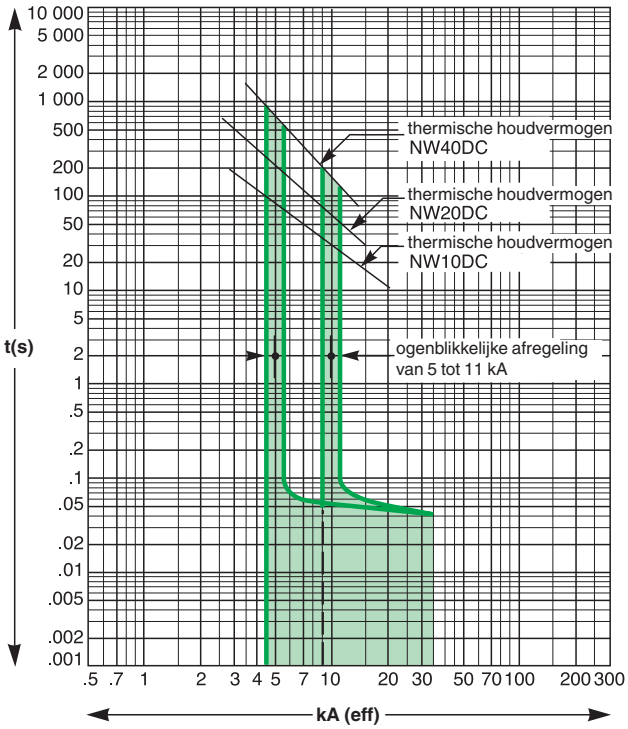
Met sensoren 1250 - 2500 A



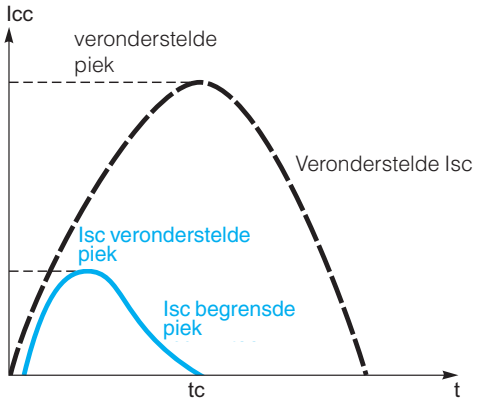
Met sensoren 2500 - 5400 A



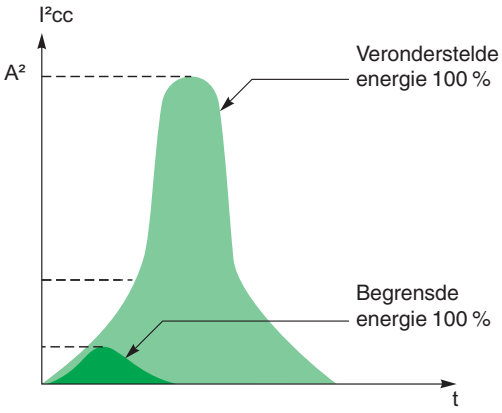
Met sensoren 500 - 11000 A



Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing



Veronderstelde stroom en reëel begrensde stroom



Definitie
Het begrenzingsvermogen van een vermogenschakelaar is zijn capaciteit tot het verminderen van de effecten van de kortsluiting in de elektrische installatie, door de amplitude van de stroom en de gedissipeerde energie te verminderen.

Voordelen van de begrenzing

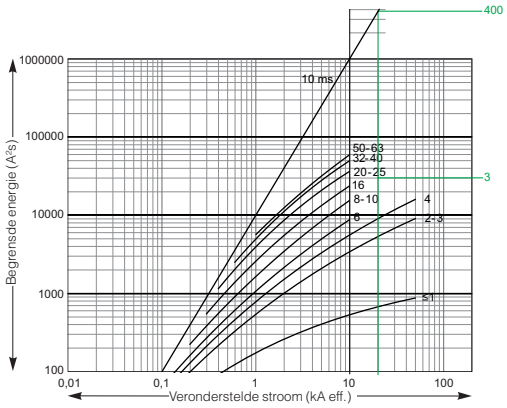
Bedrijfslevensduur van de installaties
Thermische effecten
Minder ernstige opwarming van de geleiders, dus een verlengde levensduur van de kabels en alle niet-beveiligde onderdelen (bv. onderbrekers, contactoren enz.).
Mechanische effecten
Kleinere electrodynamische afstootkrachten, dus minder risico op vervorming of breuk ter hoogte van de elektrische contacten en de railstellen.
Elektromagnetische effecten
Minder storingen in de gevoelige installaties die zich in de nabijheid van het elektrisch circuit bevinden.

Kostenbesparingen dankzij de filiatie
De filiatie is een techniek die rechtstreeks is afgeleid van de begrenzing: stroomafwaarts van een begrenzende vermogenschakelaar is het mogelijk vermogenschakelaars te gebruiken waarvan het onderbrekingsvermogen lager is dan de veronderstelde kortsluitstroom (mits naleving van de filiatietabellen, pag. 301). Het onderbrekingsvermogen wordt vergroot dankzij de begrenzing door het stroomopwaartse apparaat. Zo kunnen substantiële besparingen worden gerealiseerd op de apparatuur en op de kasten.

Selectiviteit van de beveiligingen
De begrenzingscapaciteit van de vermogenschakelaars verbetert de selectiviteit met de stroomopwaarts geplaatste beveiligingen: de door de stroomopwaartse beveiliging stromende energie is effectief sterk verminderd en kan onvoldoende zijn om de uitschakeling ervan te bewerkstelligen. De selectiviteit kan op deze manier natuurlijk gebeuren zonder de nood om stroomopwaarts een vertraagde beveiliging te plaatsen.

Begrenzing van de Acti 9-vermogensschakelaars
Dankzij de ervaring en de knowhow van Schneider Electric op het gebied van onderbreking van kortsluitstromen hebben de vermogenschakelaars van de Acti9-reeks het voordeel van een begrenzingskarakteristiek met een hoger niveau voor modulaire apparaten.
Dat garandeert hen de beste beveiliging van de volledige elektrische distributie.

Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing



Voorstelling: begrenzingscurves

Het begrenzingsvermogen van een vermogenschakelaar vertaalt zich in 2 curves die in functie van de veronderstelde kortsluitstroom (stroom die zou stromen bij afwezigheid van beveiligingsinrichting) het volgende opleveren:

- de reële piekstroom (begrensd)
- de thermische belasting (in A^2s), deze waarde, vermenigvuldigd met de weerstand van eender welk onderdeel waardoor de kortsluitstroom loopt, geeft de gedissipeerde energie van dit onderdeel.

De rechte "10ms", die de energie A^2s van een veronderstelde kortsluitstroom van een halve cyclus (10 ms) voorstelt, geeft de energie aan die de kortsluitstroom zou dissiperen bij afwezigheid van de beveiligingsinrichting(zie voorbeeld 2).

Voorbeeld

Wat is de door een iC60N-vermogenschakelaar van 25 A begrensde energie voor een veronderstelde kortsluitstroom van 10 kA eff? Wat is de kwaliteit van de begrenzing?

> volgens de curve hiernaast:

- deze korstsluitstroom (10 kA eff.) is in staat tot 1 000 kA^2s te dissiperen
- de iC60N-vermogenschakelaar vermindert deze thermische belasting tot: 45 kA2s of 22 keer minder.

Gebruiksvoorbeeld: voor de kabels toelaatbare belastingen

De onderstaande tabel geeft de voor de kabels toelaatbare thermische belastingen aan volgens hun isolatie, constitutie (Cu of Al) en doorsnede. De waardes van de doorsnedes is uitgedrukt in mm^2 en de belastingen in A^2s.

S (mm^2)		1,5	2,5	4	6	10
PVC	Cu	2,97 10^4	8,26 10^4	2,12 10^5	4,76 10^5	1,32 10^6
	Al					5,41 10^5
PRC	Cu	4,10 10^4	1,39 10^5	2,92 10^5	6,56 10^5	1,82 10^6
	Al					7,52 10^5
S (mm^2)		**16**	**25**	**35**	**50**	
PVC	Cu	3,4 10^6	8,26 10^6	1,62 10^7	3,21 10^7	
	Al	1,39 10^6	3,38 10^6	6,64 10^6	1,35 10^7	
PRC	Cu	4,69 10^6	1,39 10^7	2,23 10^7	4,56 10^7	
	Al	1,93 10^6	4,70 10^6	9,23 10^6	1,88 10^7	

Voorbeeld

Wordt een koperkabel met doorsnede van 10 mm^2 met pvc-isolatie door een Compact NSX160F beveiligd?

De bovenstaande tabel geeft aan dat de toelaatbare belasting 1,32 x 106 A^2s bedraagt.

Elke kortsluitstroom op de plaats waar een Compact NSX160F (Icu = 36 kA) is geïnstalleerd zal worden begrensd tot een thermische belasting lager dan 6 x 105 A^2s.

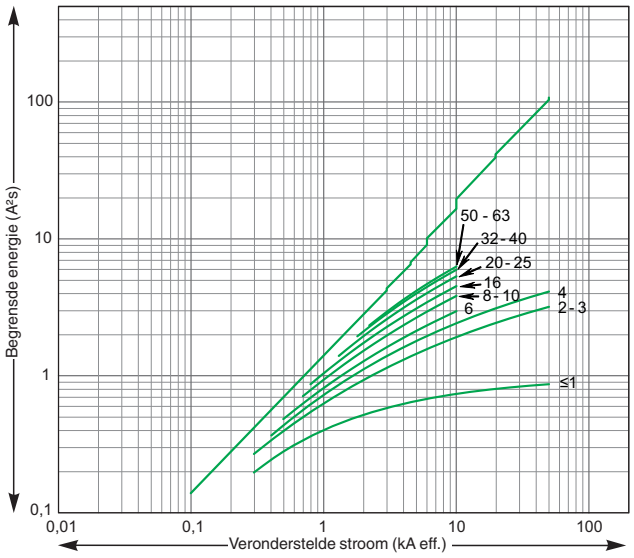
De beveiliging van de kabel is dus steeds verzekerd tot het onderbrekingsvermogen van de vermogenschakelaar.

Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing

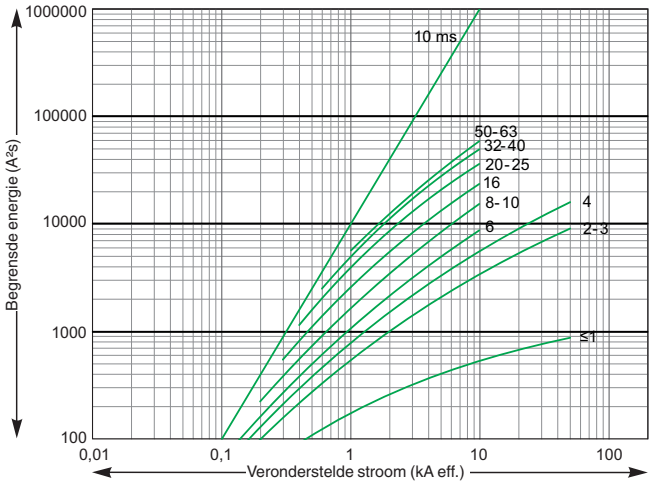
Begrenzingscurves enkelfasig 230V-net of driefasig 400V-net (TN- of TT-schema) WS

iC60N

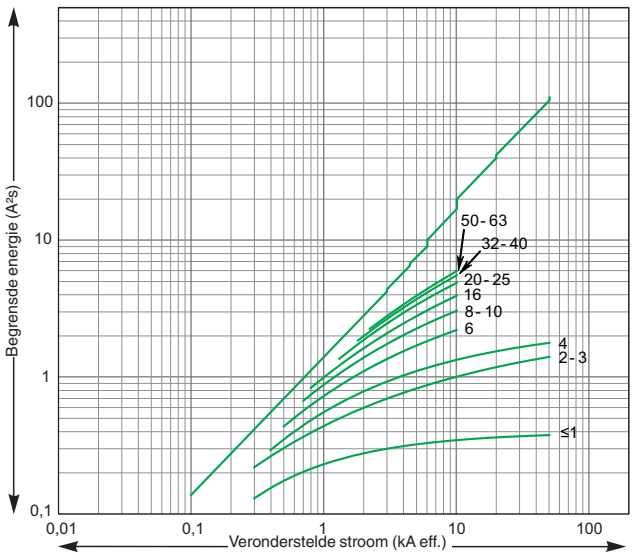
Vermogenschakelaars met 1P / 3P / 4P
Piekstroom



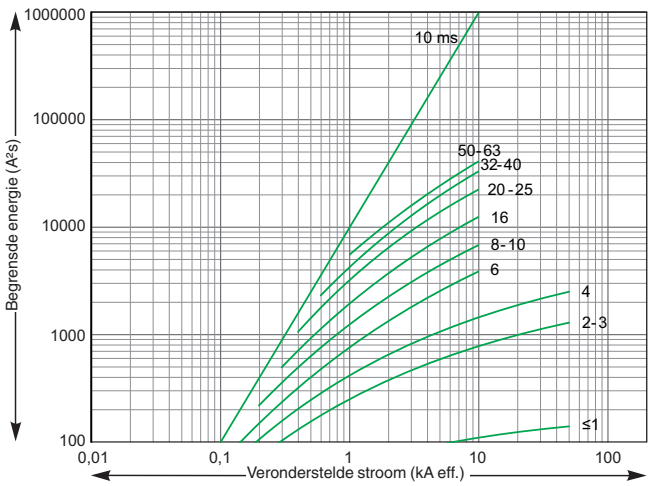
Thermische belasting



Disjoncteurs 1P+N / 2P
Piekstroom



Thermische belasting

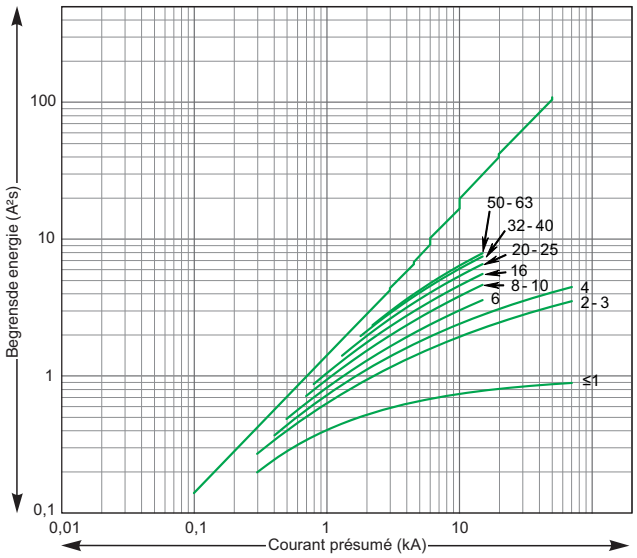


Opmerking : *deze waarden zijn tevens die van de begrenzing bekomen met de 3- of 4-polige iC60N-vermogenschakelaar, werkend tussen de fasen op een 230V-net.*

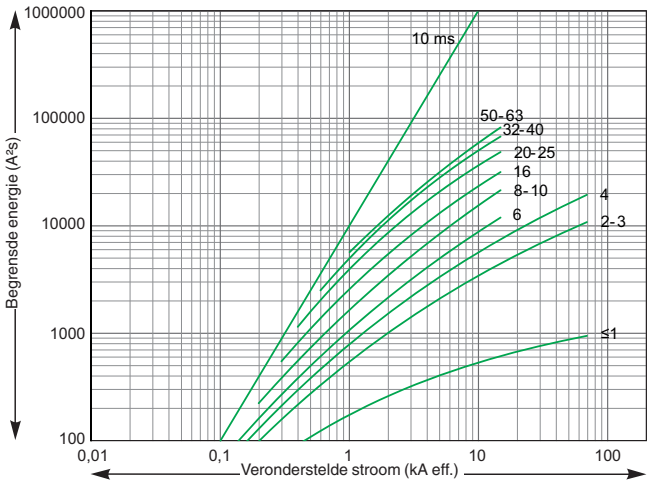
Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing

iC60H

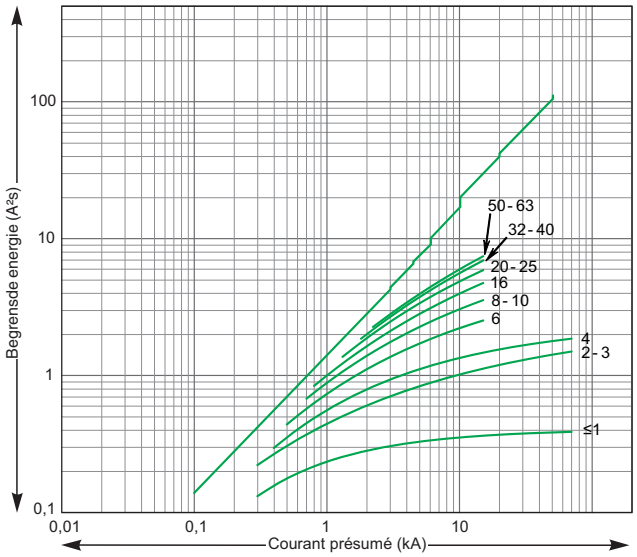
Vermogenschakelaars met 1P / 3P / 4P
Piekstroom



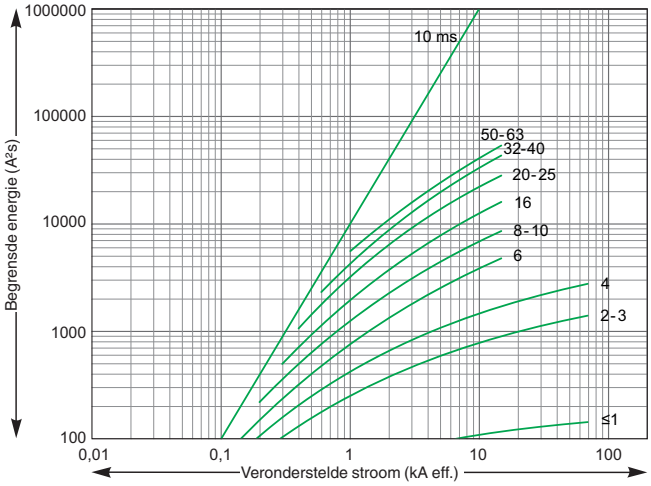
Thermische belasting



Vermogenschakelaars met 1P+N / 2P
Piekstroom



Thermische belasting

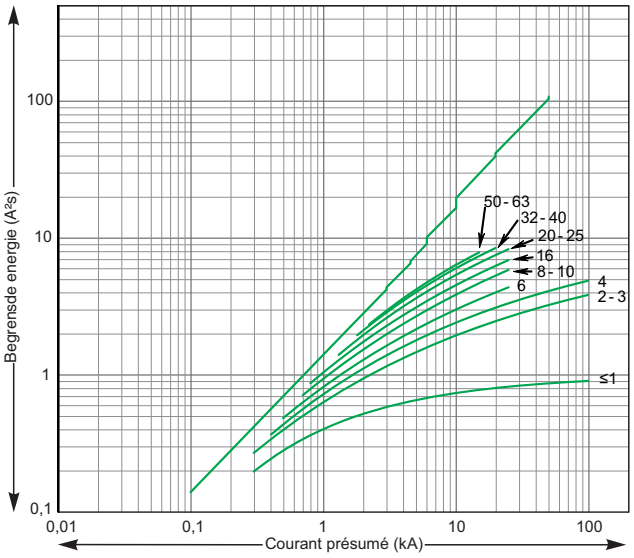


Opmerking : *deze waarden zijn tevens die van de begrenzing bekomen met de 3- of 4-polige iC60N-vermogenschakelaar, werkend tussen de fasen op een 230V-net.*

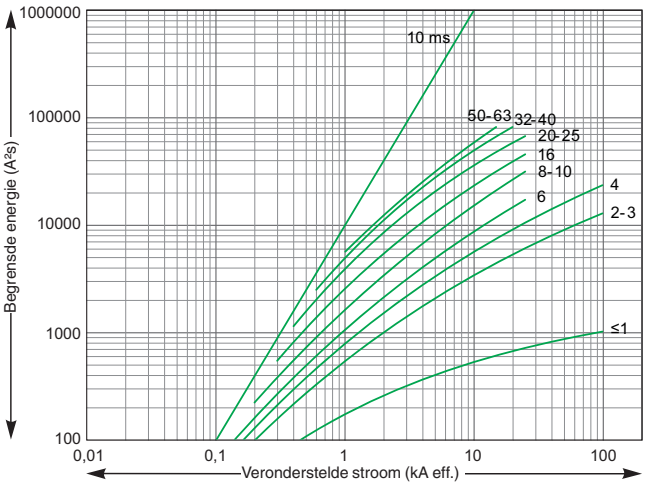
Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing

iC60L

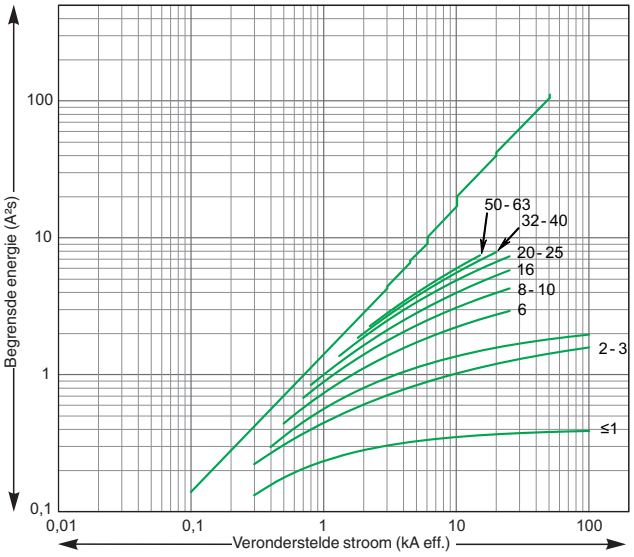
Vermogenschakelaars met 1P / 3P / 4P
Piekstroom



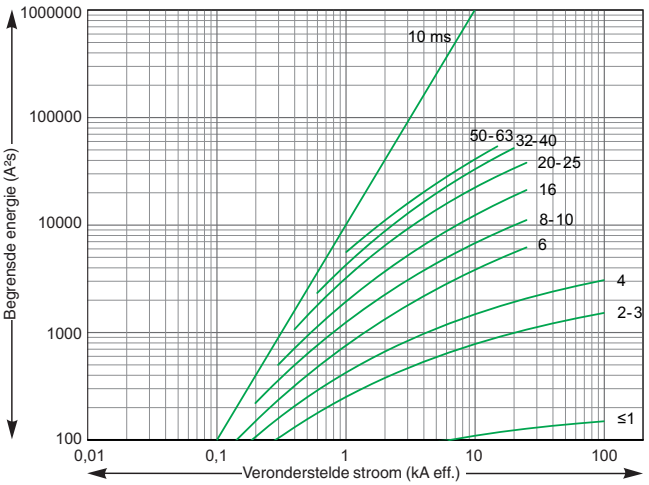
Thermische belasting



Vermogenschakelaars met 1P+N / 2P
Piekstroom



Thermische belasting



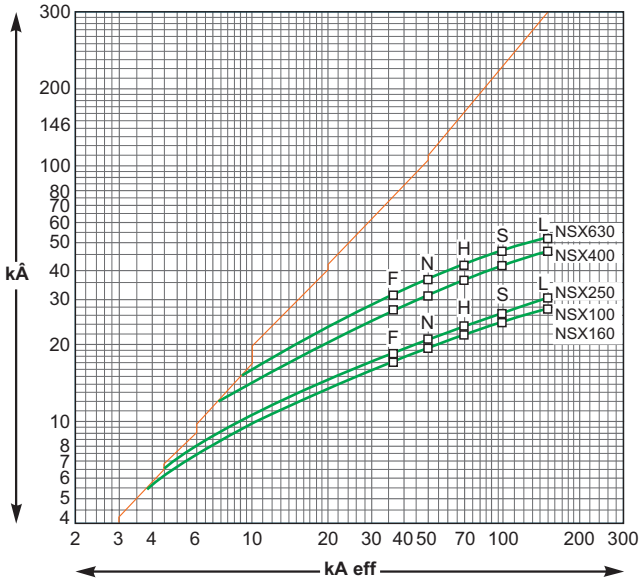
Opmerking : *deze waarden zijn tevens die van de begrenzing bekomen met de 3- of 4-polige iC60N-vermogenschakelaar, werkend tussen de fasen op een 230V-net.*

Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing
Compact NSX100 tot 630
440 tot 440 V, 660 tot 690 V

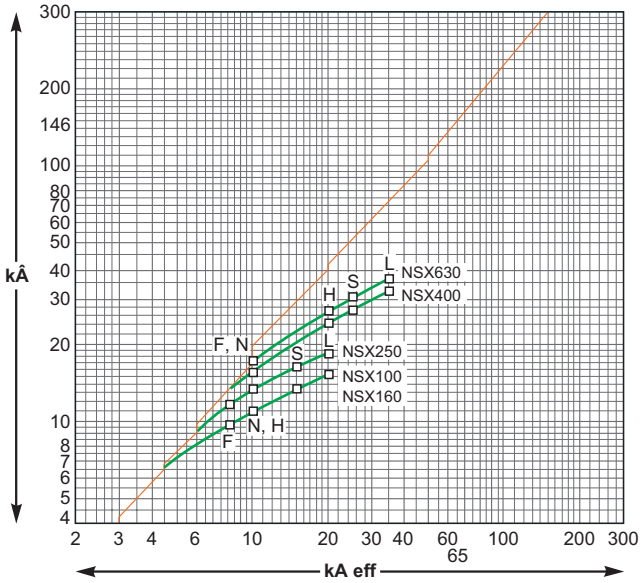
Begrenzingscurves voor netwerk 400/440 V WS

Compact NSX100-630

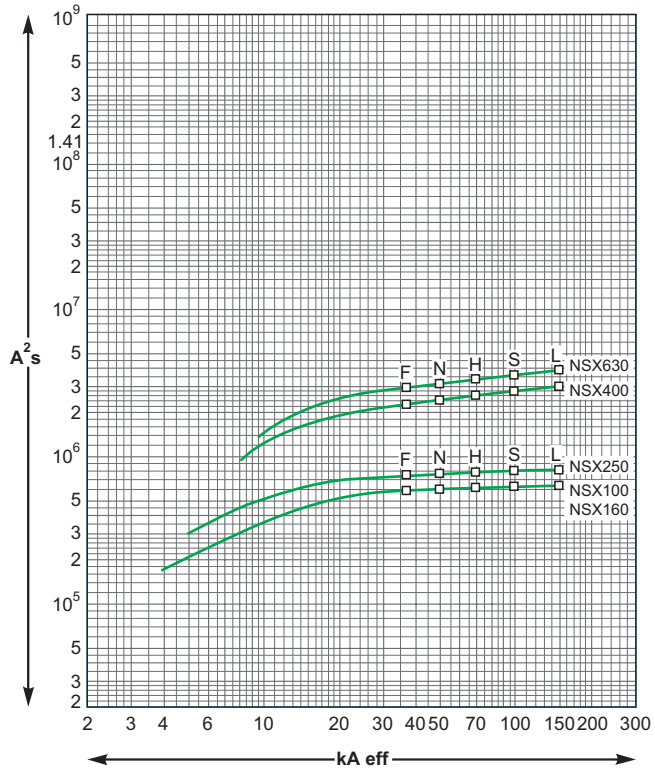
Vermogenschakelaars met 3P / 4P
Beperkte kortsluiting (piek kA)



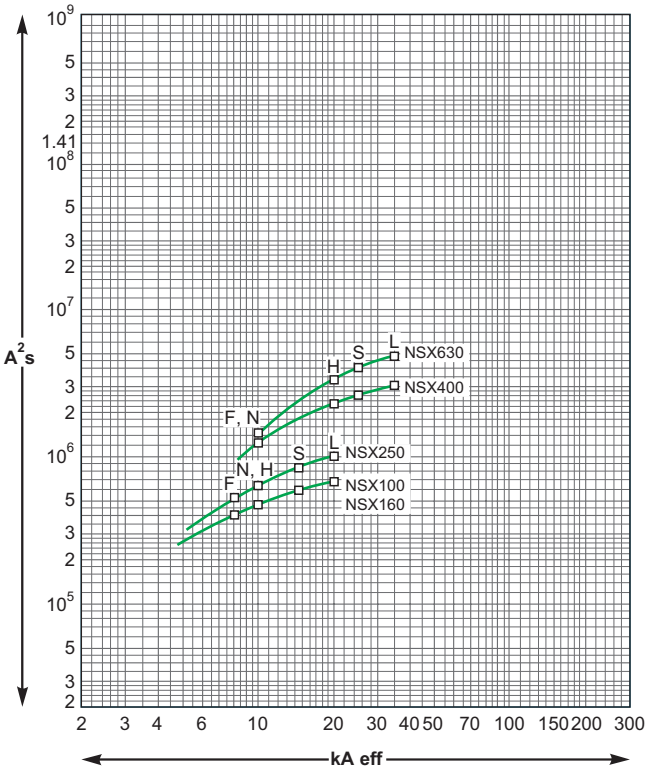
Beperkte kortsluiting (piek kA)



Vermogenschakelaars met 3P / 4P
Begrensde energie



Begrensde energie

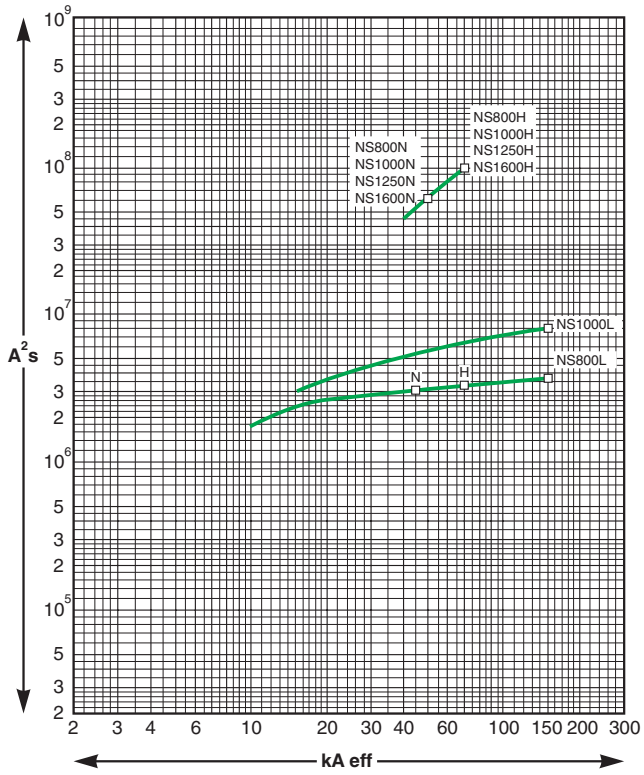


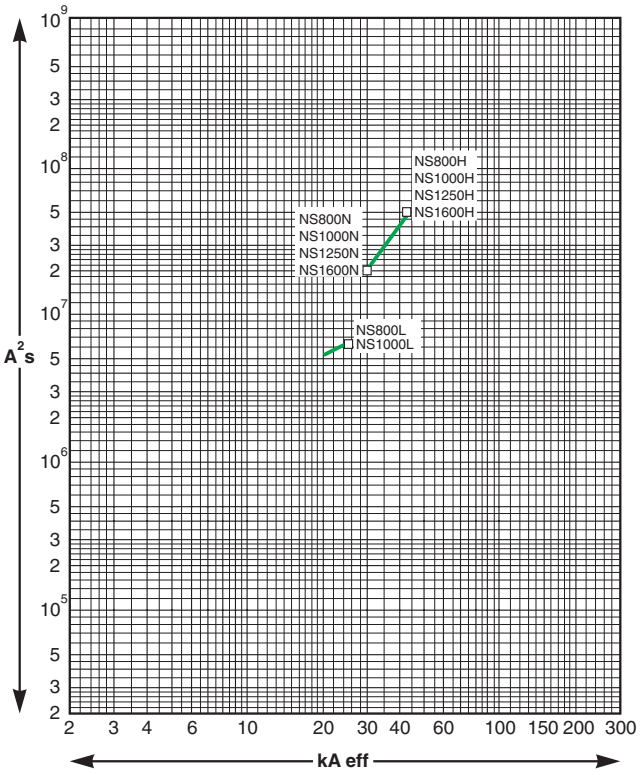
Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing

Begrenzingscurves voor netwerk 400/440 V WS

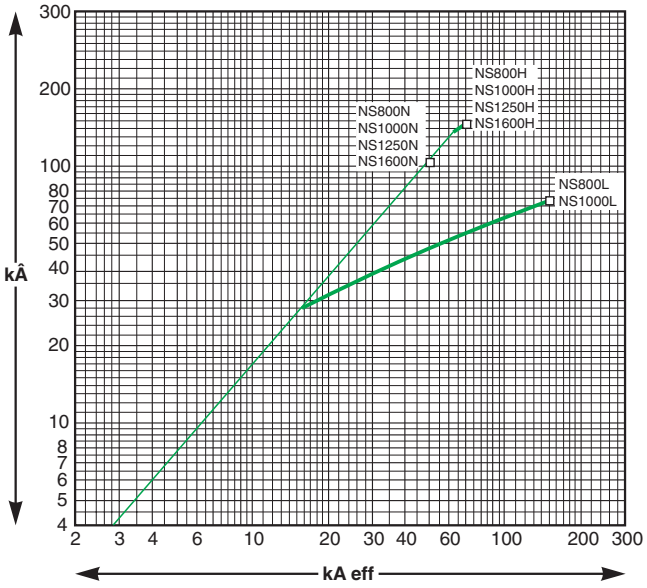
Compact NS800-1600

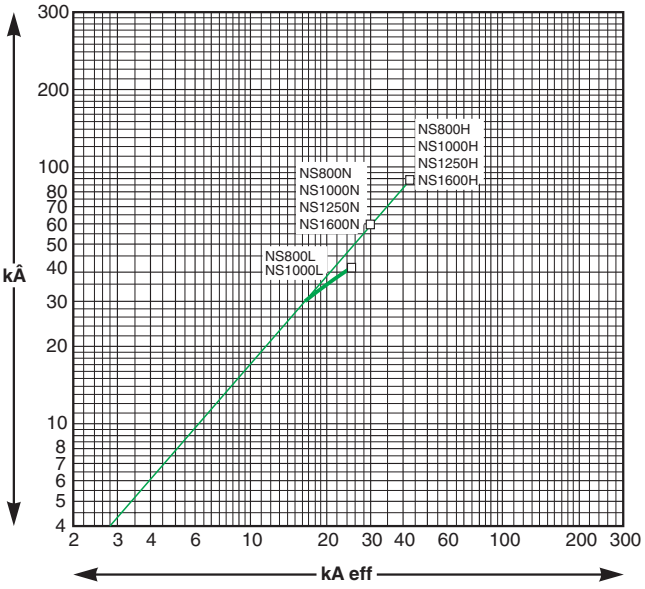
Begrenzing thermische belasting





Disjoncteurs 3P / 4P
Begrenzing belasting





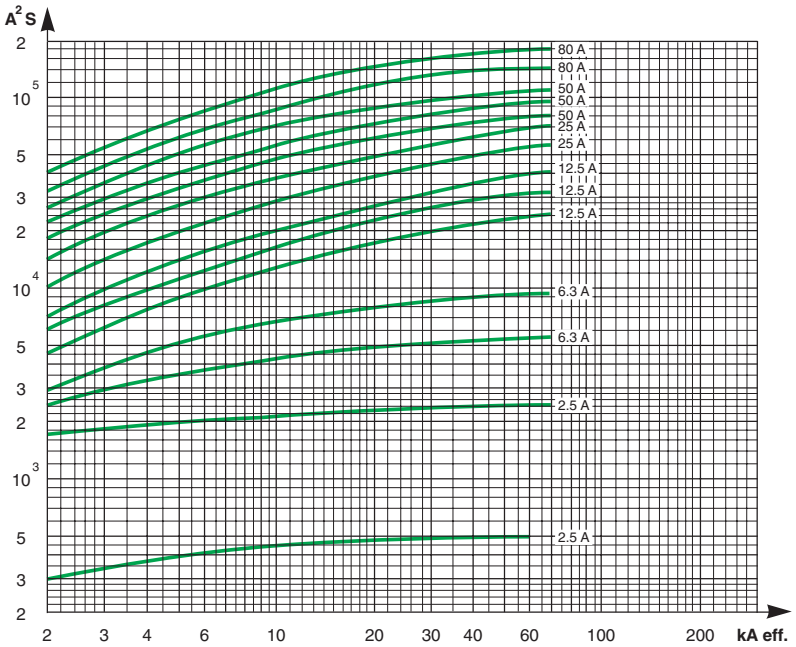
Bijkomende specificaties
Stroombegrenzing

Begrenzingscurves voor netwerk 380/415 V WS

Compact NS80H MA

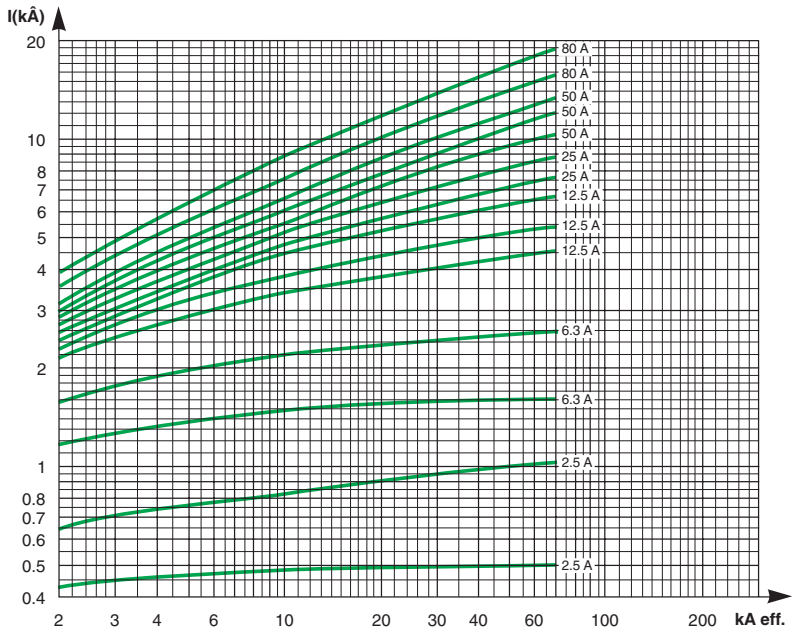
Begrenzing thermische belasting

automaat NS80H-MA	thermisch relais		contactor	
kal. 80 A	LRD-33	63	63/80	LC1-D80
kal. 80 A	LRD-33	59	48/65	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	57	37/50	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	55	30/40	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	53	23/32	LC1-D65
kal. 25 A	LRD-33	22	17/25	LC1-D65
kal. 25 A	LRD-13	21	12/18	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	16	09/13	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	14	07/10	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	12	5,5/08	LC1-D65
kal. 6,3 A	LRD-13	10	04/06	LC1-D65
kal. 6,3 A	LRD-13	08	2,5/04	LC1-D65
kal. 2,5 A	LRD-13	07	1,6/2,5	LC1-D65
kal. 2,5 A	LRD-13	06	01/1,6	LC1-D09



Stroombegrenzingscurven in 380/415 V

automaat NS80H-MA	thermisch relais		contactor	
kal. 80 A	LRD-33	63	63/80	LC1-D80
kal. 80 A	LRD-33	59	48/65	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	57	37/50	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	55	30/40	LC1-D65
kal. 50 A	LRD-33	53	23/32	LC1-D65
kal. 25 A	LRD-33	22	17/25	LC1-D65
kal. 25 A	LRD-13	21	12/18	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	16	09/13	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	14	07/10	LC1-D65
kal. 12,5 A	LRD-13	12	5,5/08	LC1-D32
kal. 6,3 A	LRD-13	10	04/06	LC1-D65
kal. 6,3 A	LRD-13	08	2,5/04	LC1-D65
kal. 2,5 A	LRD-13	07	1,6/2,5	LC1-D65
kal. 2,5 A	LRD-13	06	01/1,6	LC1-D09



Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Invloed van de temperatuur op de werking

Toestellen		Karakteristieken beïnvloed door de temperatuur	Temperatuur	
			Min.	Max.
Vermogensschakelaars iDPN, C60H-DC, C120, NG125		Uitschakeling na overbelasting	-30 °C	+70 °C
Vermogensschakelaars iK60		Uitschakeling na overbelasting	-25 °C	+60 °C
Vermogensschakelaars iC60a/N/H/L		Uitschakeling na overbelasting	-35 °C	+70 °C
Vermogens-schakelaars	Met Vigi (AC)	Uitschakeling na overbelasting	-5 °C	+60 °C
	Met Vigi (A, Asi)		-25 °C	+60 °C
Reflex iC60		Uitschakeling na overbelasting	-25 °C	+60 °C
Differentieelschakelaars iID K		Maximale gebruiksstroom	-5 °C	+60 °C
Differentieel-schakelaars iID	AC	Maximale gebruiksstroom	-5 °C	+60 °C
	A, Asi		-25 °C	+60 °C
Schakelaars	iSW	Maximale gebruiksstroom	-20 °C	+50 °C
	iSW-NA		-35 °C	+70 °C
Beschermingshulpmiddelen		Geen	-35 °C	+70 °C
Bedieningshulpmiddelen RCA, ARA		Geen	-25 °C	+60 °C
Contactoren iCT		Installatiebepalingen	-5 °C	+60 °C
Teleruptoren iTL		Geen	-20 °C	+50 °C
Hulpmiddelen voor iCT, iTL		Geen	-20 °C	+50 °C
Distribloc		Maximale gebruiksstroom	-25 °C	+60 °C
Multiclip		Maximale gebruiksstroom	-25 °C	+60 °C

Opmerking: de overwogen temperatuur is de temperatuur die wordt waargenomen door het toestel.

Vermogensschakelaars iDPN, iK60, iC60, Reflex iC60, C60H-DC, C120, NG125

Hoge temperaturen

■ De temperatuurstijging zorgt ervoor dat de thermische drempel daalt (uitschakeling door overbelasting).
■ De bescherming is altijd verzekerd: de uitschakelingdrempel blijft lager dan de stroom die wordt toegelaten via de kabel (I_z).
■ Om ongewenste uitschakelingen te vermijden, moet u controleren of de drempel hoger blijft dan de maximale gebruiksstroom (I_B) van het circuit. Deze wordt gedefinieerd door:
□ de nominale laadstroom,
□ de coëfficiënten voor uitzetting en gelijktijdig gebruik.
Als de temperatuur hoog genoeg is zodat de uitschakeldrempel lager wordt dan de gebruiksstroom I_B, is het noodzakelijk om een ventilatie van het bord te voorzien.

Lage temperaturen

■ De temperatuurdaling zorgt ervoor dat de thermische drempel van de vermogensschakelaar stijgt.
■ Er is geen risico op ongewenste uitschakeling: De drempel blijft hoger dan de maximale gebruiksstroom van het circuit (I_B) vereist voor de belastingen.
■ Men moet controleren of de kabel goed beschermd blijft, d.w.z. dat de toegelaten stroom (I_z) hoger is dan de waarden die zijn aangegeven in de volgende tabellen (in ampère).

Als de omgevingstemperatuur kan variëren over een groot bereik, moeten de 2 aspecten in acht worden genomen:
■ het verschil tussen de maximale gebruiksstroom van het circuit (I_B) en de uitschakelingdrempel van de vermogensschakelaar voor de minimale omgevingstemperatuur,
■ het verschil tussen het behoud van de kabel (I_Z) en de maximale uitschakeldrempel van de vermogensschakelaar voor de maximale omgevingstemperatuur.

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Lage temperaturen

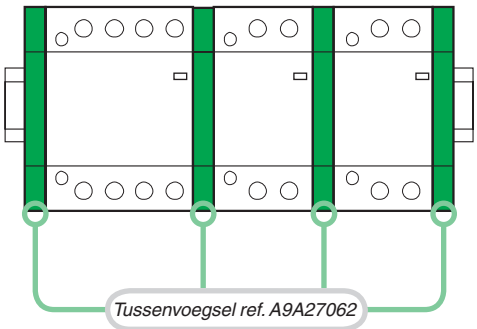
■ De temperatuurdaling zorgt ervoor dat de thermische drempel van de vermogensschakelaar stijgt.
■ Er is geen risico op ongewenste uitschakeling: De drempel blijft hoger dan de maximale gebruiksstroom van het circuit (IB) die wordt opgeroepen door de ladingen.
■ Men moet controleren of de kabel goed beschermd blijft, d.w.z. dat de toegelaten stroom (Iz) hoger is dan de waarden die zijn aangegeven in de volgende tabel (in ampère):

Kaliber van de vermogens-schakelaar (A)	Omgevingstemperatuur						
	-35 °C	-25 °C	-15 °C	-5 °C	+5 °C	+15 °C	+25 °C
0,5 A	0,62	0,60	0,58	0,57	0,55	0,53	0,51
1 A	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0
2 A	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0
3 A	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,2	3,1
4 A	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1
6 A	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,4	6,1
10 A	13	12	12	11	11	11	10
16 A	19	19	18	18	17	17	16
20 A	25	24	23	22	22	21	20
25 A	30	29	28	28	27	26	25
32 A	39	38	37	36	35	34	33
40 A	49	48	47	46	44	42	41
50 A	61	60	58	57	55	53	51
63 A	78	76	74	72	70	67	64

■ Als de omgevingstemperatuur kan variëren over een groot bereik, moeten de 2 aspecten in acht worden genomen:
□ het verschil tussen de maximale gebruiksstroom van het circuit (I_B) en de uitschakelingdrempel van de vermogensschakelaar voor de minimale omgevingstemperatuur,
□ het verschil tussen het behoud van de kabel (I_Z) en de maximale uitschakeldrempel van de vermogensschakelaar voor de maximale omgevingstemperatuur.

Differentieelschakelaars iID

■ Bij differentieelschakelaars iID, verlaagt een omgevingstemperatuur hoger dan 10 °C lichtjes de toegelaten hoofdstroom.
■ Tot 60 °C worden de differentieelschakelaars iID in alle gevallen correct beschermd tegen overbelasting door een vermogensschakelaar van hetzelfde kaliber, die werkt onder dezelfde omgevingstemperatuur.



Contactoren iCT

In geval van montage van de contactoren in een koffer met een omgevingstemperatuur tussen 50 °C en 60 °C, is het nodig om een tussenvoegsel ref. A9A27062 te gebruiken tussen elke contactor.

Verdelers

In geval van een temperatuur hoger dan 40 °C, wordt de maximaal toegestane stroom beperkt tot de waarden in de onderstaande tabel:

Type	Temperatuur				
	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
Multiclip 80 A	80	76	73	69	66
Distribloc 63 A	63	60	58	55	53

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Maximaal toegelaten stroomsterkte

■ De maximaal toegelaten stroomsterkte in het toestel is afhankelijk van de omgevingstemperatuur waarin het toestel is geplaatst.
■ De omgevingstemperatuur is de temperatuur die heerst aan de binnenkant van de koffer of de verdeelkast waarin de toestellen zijn geïnstalleerd.
■ De referentietemperatuur voor de verschillende toestellen is gemarkeerd met een rasterkleur.

■ Omdat er meerdere toestellen, die tegelijkertijd werken, zij aan zij zijn gemonteerd in een koffer met geluidsbeperking, zorgt de stijging van de temperatuur aan de binnenkant van de koffer voor een vermindering van de gebruiksstroom. Men moet aan een kaliber (reeds gedegradeerd als daar reden toe is, in functie van de omgevingstemperatuur) dus een verminderingscoëfficiënt toekennen van: 0,8.

■ Voorbeeld:
In functie van de omgevingstemperatuur en de installatiemodus toont de onderstaande tabel hoe u voor een iC60 de gebruiksstroomsterktes kunt bepalen die niet mogen worden overschreden voor de kalibers 25 A, 32 A en 40 A (referentietemperatuur 50 °C).

Gebruiksstroomsterkte die niet mag worden overschreden (A)							
Installatie-bepalingen (CEI 60947-2)		**één iC60**			**Meerdere iC60 in eenzelfde koffer** (berekenen met het verminderingscoëfficiënt dat hieronder is aangegeven)		
Omgevings-temperatuur (°C)		**35 °C**	**50 °C**	**65 °C**	**35 °C**	**50 °C**	**65 °C**
Type	**Nominaal kaliber (A)**	**Werkelijk kaliber (A)**					
iC60	25	26,35	25	23,57	21,2 x 0,8 = 21	20 x 0,8 = 20	18,7 x 0,8 = 19
	32	34	32	29,90	34 x 0,8 = 27	32 x 0,8 = 25,6	29,9 x 0,8 = 24
	40	42,5	40	37,34	67,7 x 0,8 = 34	63 x 0,8 = 32	57,9 x 0,8 = 30

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Huishoudelijk (CEI 60898-1)

Declasseringstabel iDPN (CEI 60898-1)

iDPN		Omgevingstemperatuur (°C)																				
Kaliber	Curve	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+55	+60	+65	+70
1 A	B, C, D	1,55	1,51	1,47	1,43	1,39	1,35	1,30	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1	0,94	0,88	0,81	0,73	0,65	0,55	0,43	0,27
2 A	B, C, D	2,51	2,47	2,43	2,39	2,35	2,31	2,27	2,23	2,18	2,14	2,09	2,05	2	1,95	1,90	1,85	1,80	1,74	1,69	1,63	1,57
3 A	B, C, D	3,80	3,74	3,68	3,62	3,55	3,49	3,42	3,36	3,29	3,22	3,15	3,07	3	2,92	2,85	2,76	2,68	2,60	2,51	2,42	2,32
4 A	B, C, D	4,97	4,90	4,82	4,75	4,67	4,59	4,51	4,43	4,35	4,26	4,18	4,09	4	3,91	3,81	3,72	3,62	3,52	3,41	3,30	3,19
6 A	B, C, D	7,13	7,04	6,95	6,86	6,77	6,68	6,59	6,49	6,40	6,30	6,20	6,10	6	5,90	5,79	5,68	5,57	5,46	5,35	5,23	5,11
10 A	B	11,88	11,74	11,59	11,44	11,29	11,14	10,98	10,83	10,67	10,50	10,34	10,17	10	9,83	9,65	9,47	9,29	9,10	8,91	8,71	8,52
10 A	C, D	12,31	12,13	11,95	11,77	11,59	11,40	11,21	11,02	10,82	10,62	10,42	10,21	10	9,78	9,56	9,33	9,10	8,86	8,62	8,36	8,10
13 A	B	15,58	15,38	15,18	14,98	14,77	14,56	14,35	14,13	13,91	13,69	13,46	13,23	13	12,76	12,52	12,27	12,02	11,76	11,49	11,22	10,95
13 A	C, D	15,71	15,50	15,29	15,08	14,86	14,64	14,42	14,19	13,96	13,73	13,49	13,25	13	12,75	12,49	12,23	11,96	11,69	11,41	11,12	10,83
16 A	B, C	19,01	18,77	18,54	18,30	18,06	17,81	17,57	17,32	17,06	16,80	16,54	16,27	16	15,72	15,44	15,16	14,86	14,57	14,26	13,95	13,63
16 A	D	19,10	18,86	18,62	18,38	18,13	17,88	17,62	17,36	17,10	16,83	16,56	16,28	16	15,71	15,42	15,13	14,82	14,51	14,20	13,87	13,54
20 A	B	23,66	23,38	23,09	22,80	22,51	22,21	21,91	21,60	21,29	20,98	20,66	20,33	20	19,66	19,32	18,97	18,62	18,26	17,89	17,51	17,13
20 A	C, D	23,89	23,59	23,29	22,98	22,67	22,35	22,03	21,71	21,38	21,04	20,70	20,35	20	19,64	19,28	18,90	18,52	18,13	17,74	17,33	16,92
25 A	B, C, D	29,55	29,20	28,84	28,48	28,12	27,75	27,37	26,99	26,60	26,21	25,81	25,41	25	24,58	24,16	23,73	23,29	22,84	22,38	21,91	21,43
32 A	B, C, D	38,25	37,77	37,28	36,79	36,28	35,78	35,26	34,74	34,21	33,67	33,12	32,57	32	31,42	30,84	30,24	29,63	29,00	28,36	27,71	27,04
40 A	B, C, D	48,30	47,66	47,02	46,36	45,70	45,03	44,34	43,65	42,95	42,23	41,50	40,76	40	39,23	38,44	37,64	36,82	35,98	35,12	34,24	33,34

Declasseringstabel iK60, curve B (CEI 60898-1)

iK60	Omgevingstemperatuur (°C)																	
Kaliber	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+55	+60
1 A	1,19	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,05	1,04	1,02	1	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88
2 A	2,45	2,41	2,37	2,34	2,30	2,26	2,22	2,17	2,13	2,09	2,04	2	1,95	1,91	1,86	1,81	1,76	1,71
3 A	3,69	3,63	3,57	3,51	3,45	3,39	3,33	3,27	3,20	3,14	3,07	3	2,93	2,86	2,78	2,71	2,63	2,55
4 A	4,92	4,84	4,77	4,69	4,61	4,53	4,44	4,36	4,27	4,18	4,09	4	3,91	3,81	3,71	3,61	3,50	3,39
6 A	7,44	7,32	7,20	7,07	6,95	6,82	6,69	6,56	6,42	6,29	6,14	6	5,85	5,70	5,54	5,38	5,22	5,04
10 A	11,94	11,78	11,61	11,44	11,27	11,10	10,92	10,75	10,56	10,38	10,19	10	9,80	9,61	9,40	9,19	8,98	8,76
16 A	18,97	18,72	18,47	18,21	17,95	17,68	17,41	17,14	16,86	16,58	16,29	16	15,70	15,40	15,09	14,77	14,45	14,11
20 A	23,52	23,22	22,92	22,61	22,30	21,99	21,67	21,35	21,02	20,68	20,35	20	19,65	19,29	18,93	18,55	18,17	17,78
25 A	29,10	28,75	28,40	28,04	27,68	27,31	26,94	26,56	26,18	25,79	25,40	25	24,59	24,18	23,76	23,33	22,90	22,45
32 A	37,87	37,38	36,88	36,37	35,85	35,33	34,79	34,25	33,70	33,15	32,58	32	31,41	30,81	30,20	29,57	28,94	28,28
40 A	47,36	46,74	46,11	45,47	44,82	44,17	43,50	42,82	42,14	41,44	40,72	40	39,26	38,51	37,74	36,96	36,16	35,34
50 A	59,92	59,09	58,24	57,39	56,52	55,63	54,73	53,82	52,89	51,95	50,98	50	49,00	47,97	46,93	45,86	44,76	43,63
63 A	76,37	75,26	74,12	72,97	71,80	70,61	69,40	68,17	66,91	65,64	64,33	63	61,64	60,25	58,83	57,37	55,87	54,33

Declasseringstabel iK60, curve C (CEI 60898-1)

iK60	Omgevingstemperatuur (°C)																	
Kaliber	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+55	+60
1 A	1,20	1,20	1,20	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88
2 A	2,40	2,40	2,40	2,30	2,30	2,30	2,20	2,20	2,10	2,10	2,00	2	1,95	1,91	1,86	1,81	1,76	1,71
3 A	3,70	3,60	3,60	3,50	3,50	3,40	3,30	3,30	3,20	3,10	3,10	3	2,93	2,86	2,78	2,71	2,63	2,55
4 A	4,90	4,80	4,80	4,70	4,60	4,50	4,40	4,40	4,30	4,20	4,10	4	3,91	3,81	3,71	3,61	3,50	3,39
6 A	7,40	7,30	7,20	7,10	6,90	6,80	6,70	6,60	6,40	6,30	6,10	6	5,85	5,70	5,54	5,38	5,22	5,04
10 A	12,40	12,20	12,00	11,80	11,60	11,40	11,20	10,90	10,70	10,50	10,20	10	9,75	9,49	9,23	8,96	8,68	8,39
16 A	19,40	19,10	18,80	18,50	18,20	17,90	17,60	17,30	17,00	16,70	16,30	16	15,65	15,30	14,94	14,56	14,18	13,79
20 A	24,00	23,60	23,30	23,00	22,60	22,30	21,90	21,50	21,20	20,80	20,40	20	19,60	19,19	18,77	18,34	17,90	17,45
25 A	30,00	29,50	29,10	28,70	28,30	27,80	27,40	26,90	26,40	26,00	25,50	25	24,50	23,99	23,46	22,93	22,38	21,82
32 A	38,80	38,20	37,70	37,10	36,50	35,90	35,30	34,60	34,00	33,30	32,70	32	31,31	30,60	29,87	29,13	28,36	27,57
40 A	47,40	46,70	46,10	45,50	44,80	44,20	43,50	42,80	42,10	41,40	40,70	40	39,26	38,51	37,74	36,96	36,16	35,34
50 A	59,90	59,10	58,20	57,40	56,50	55,60	54,70	53,80	52,90	51,90	51,00	50	49,00	47,97	46,93	45,86	44,76	43,63
63 A	76,40	75,30	74,10	73,00	71,80	70,60	69,40	68,20	66,90	65,60	64,30	63	61,64	60,25	58,83	57,37	55,87	54,33

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Huishoudelijk (CEI 60898-1)

Declasseringstabel iC60 (CEI 60898-1)

iC60	Omgevingstemperatuur (°C)																				
Kaliber	**-35**	**-30**	**-25**	**-20**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**+5**	**+10**	**+15**	**+20**	**+25**	**+30**	**+35**	**+40**	**+45**	**+50**	**+55**	**+60**	**+65**	**+70**
0,5 A	0,61	0,60	0,59	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	0,52	0,51	**0,5**	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,43	0,42
1 A	1,22	1,20	1,19	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,05	1,04	1,02	**1**	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84
2 A	2,52	2,49	2,45	2,41	2,37	2,34	2,30	2,26	2,22	2,17	2,13	2,09	2,04	**2**	1,95	1,91	1,86	1,81	1,76	1,71	1,65	1,59
3 A	3,80	3,74	3,69	3,63	3,57	3,51	3,45	3,39	3,33	3,27	3,20	3,14	3,07	**3**	2,93	2,86	2,78	2,71	2,63	2,55	2,47	2,38
4 A	5,07	5,00	4,92	4,84	4,77	4,69	4,61	4,53	4,44	4,36	4,27	4,18	4,09	**4**	3,91	3,81	3,71	3,61	3,50	3,39	3,28	3,17
6 A	7,67	7,55	7,44	7,32	7,20	7,07	6,95	6,82	6,69	6,56	6,42	6,29	6,14	**6**	5,85	5,70	5,54	5,38	5,22	5,04	4,87	4,68
10 A	12,26	12,10	11,94	11,78	11,61	11,44	11,27	11,10	10,92	10,75	10,56	10,38	10,19	**10**	9,80	9,61	9,40	9,19	8,98	8,76	8,54	8,31
13 A	15,79	15,59	15,39	15,19	14,98	14,78	14,57	14,35	14,14	13,92	13,69	13,47	13,24	**13**	12,76	12,52	12,27	12,01	11,75	11,49	11,21	10,94
16 A	19,46	19,22	18,97	18,72	18,47	18,21	17,95	17,68	17,41	17,14	16,86	16,58	16,29	**16**	15,70	15,40	15,09	14,77	14,45	14,11	13,78	13,43
20 A	24,10	23,81	23,52	23,22	22,92	22,61	22,30	21,99	21,67	21,35	21,02	20,68	20,35	**20**	19,65	19,29	18,93	18,55	18,17	17,78	17,39	16,98
25 A	29,78	29,44	29,10	28,75	28,40	28,04	27,68	27,31	26,94	26,56	26,18	25,79	25,40	**25**	24,59	24,18	23,76	23,33	22,90	22,45	22,00	21,53
32 A	38,85	38,36	37,87	37,38	36,88	36,37	35,85	35,33	34,79	34,25	33,70	33,15	32,58	**32**	31,41	30,81	30,20	29,57	28,94	28,28	27,61	26,93
40 A	48,58	47,97	47,36	46,74	46,11	45,47	44,82	44,17	43,50	42,82	42,14	41,44	40,72	**40**	39,26	38,51	37,74	36,96	36,16	35,34	34,50	33,64
50 A	61,55	60,74	59,92	59,09	58,24	57,39	56,52	55,63	54,73	53,82	52,89	51,95	50,98	**50**	49,00	47,97	46,93	45,86	44,76	43,63	42,48	41,29
63 A	78,56	77,47	76,37	75,26	74,12	72,97	71,80	70,61	69,40	68,17	66,91	65,64	64,33	**63**	61,64	60,25	58,83	57,37	55,87	54,33	52,75	51,11

Declasseringstabel C120 (CEI 60898-1)

C120	Omgevingstemperatuur (°C)																				
Kaliber	**-30**	**-25**	**-20**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**+5**	**+10**	**+15**	**+20**	**+25**	**+30**	**+35**	**+40**	**+45**	**+50**	**+55**	**+60**	**+65**	**+70**
10 A	12,88	12,66	12,45	12,22	12,00	11,77	11,53	11,29	11,04	10,79	10,53	10,27	**10**	9,72	9,44	9,14	8,83	8,52	8,19	7,85	7,49
16 A	19,35	19,09	18,83	18,57	18,30	18,03	17,75	17,47	17,19	16,90	16,60	16,31	**16**	15,69	15,37	15,05	14,72	14,38	14,03	13,67	13,31
20 A	24,59	24,24	23,88	23,52	23,16	22,79	22,41	22,03	21,64	21,24	20,83	20,42	**20**	19,57	19,13	18,68	18,22	17,74	17,26	16,76	16,24
25 A	30,90	30,46	30,00	29,54	29,07	28,59	28,11	27,61	27,11	26,60	26,08	25,54	**25**	24,44	23,87	23,29	22,69	22,08	21,45	20,80	20,12
32 A	38,91	38,38	37,85	37,30	36,75	36,19	35,62	35,04	34,46	33,86	33,25	32,63	**32**	31,36	30,70	30,03	29,34	28,63	27,91	27,17	26,41
40 A	49,82	49,07	48,32	47,55	46,77	45,98	45,17	44,35	43,52	42,67	41,80	40,91	**40**	39,07	38,12	37,14	36,14	35,11	34,05	32,95	31,82
50 A	62,23	61,30	60,36	59,41	58,44	57,45	56,45	55,42	54,38	53,32	52,24	51,13	**50**	48,84	47,66	46,44	45,19	43,91	42,59	41,22	39,81
63 A	78,64	77,46	76,26	75,04	73,80	72,53	71,25	69,94	68,61	67,25	65,87	64,45	**63**	61,52	60,00	58,44	56,84	55,19	53,49	51,74	49,92
80 A	98,41	97,01	95,59	94,15	92,68	91,19	89,68	88,14	86,57	84,98	83,35	81,69	**80**	78,27	76,50	74,69	72,84	70,93	68,98	66,96	64,89
100 A	124,46	122,61	120,73	118,82	116,87	114,90	112,89	110,85	108,77	106,64	104,47	102,26	**100**	97,69	95,32	92,89	90,39	87,82	85,18	82,45	79,63
125 A	157,02	154,61	152,16	149,66	147,13	144,55	141,92	139,24	136,51	133,73	130,88	127,98	**125**	121,95	118,83	115,62	112,31	108,91	105,40	101,77	98,00

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Tertiaire sector/Industrie (CEI 60947-2)

Declasseringstabel iDPN (CEI 60947-2)

iDPN		Omgevingstemperatuur (°C)																				
Kaliber	**Curve**	**-30**	**-25**	**-20**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**+5**	**+10**	**+15**	**+20**	**+25**	**+30**	**+35**	**+40**	**+45**	**+50**	**+55**	**+60**	**+65**	**+70**
1 A	B, C, D	1,69	1,66	1,62	1,59	1,55	1,51	1,47	1,43	1,39	1,35	1,30	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	**1**	0,94	0,88	0,81	0,73
2 A	B, C, D	2,68	2,64	2,60	2,56	2,52	2,48	2,44	2,40	2,36	2,32	2,28	2,23	2,19	2,14	2,10	2,05	**2**	1,95	1,90	1,85	1,79
3 A	B, C, D	4,03	3,97	3,91	3,86	3,80	3,74	3,68	3,61	3,55	3,49	3,42	3,36	3,29	3,22	3,15	3,07	**3**	2,92	2,85	2,77	2,68
4 A	B, C, D	5,26	5,19	5,12	5,05	4,98	4,90	4,83	4,75	4,67	4,60	4,52	4,43	4,35	4,27	4,18	4,09	**4**	3,91	3,81	3,72	3,62
6 A	B, C, D	7,51	7,42	7,34	7,25	7,16	7,07	6,98	6,89	6,80	6,70	6,61	6,51	6,41	6,31	6,21	6,11	**6**	5,89	5,78	5,67	5,56
10 A	B	12,47	12,33	12,19	12,05	11,90	11,76	11,61	11,46	11,30	11,15	10,99	10,83	10,67	10,51	10,34	10,17	**10**	9,82	9,65	9,46	9,28
10 A	C, D	13,02	12,85	12,68	12,51	12,34	12,16	11,98	11,80	11,61	11,42	11,23	11,03	10,84	10,63	10,43	10,22	**10**	9,78	9,56	9,32	9,09
13 A	B	16,96	16,74	16,52	16,29	16,06	15,83	15,59	15,35	15,11	14,86	14,61	14,36	14,09	13,83	13,56	13,28	**13**	12,71	12,42	12,11	11,80
13 A	C, D	17,15	16,92	16,69	16,45	16,21	15,97	15,72	15,47	15,22	14,96	14,69	14,43	14,15	13,87	13,59	13,30	**13**	12,70	12,38	12,06	11,74
16 A	B, C	20,62	20,36	20,10	19,84	19,57	19,30	19,02	18,74	18,46	18,17	17,87	17,58	17,27	16,96	16,65	16,33	**16**	15,67	15,32	14,98	14,62
16 A	D	20,78	20,51	20,24	19,97	19,69	19,41	19,13	18,84	18,54	18,24	17,94	17,63	17,32	17,00	16,67	16,34	**16**	15,65	15,30	14,94	14,56
20 A	B	25,65	25,33	25,01	24,69	24,36	24,03	23,69	23,35	23,00	22,65	22,29	21,92	21,55	21,17	20,79	20,40	**20**	19,59	19,18	18,75	18,32
20 A	C, D	25,98	25,65	25,31	24,97	24,62	24,27	23,91	23,55	23,18	22,81	22,43	22,04	21,65	21,25	20,84	20,42	**20**	19,57	19,12	18,67	18,20
25 A	B, C, D	32,02	31,63	31,23	30,83	30,42	30,00	29,58	29,16	28,72	28,29	27,84	27,39	26,93	26,46	25,98	25,50	**25**	24,49	23,98	23,45	22,91
32 A	B, C, D	41,60	41,06	40,52	39,97	39,42	38,85	38,28	37,70	37,11	36,51	35,90	35,28	34,65	34,01	33,35	32,68	**32**	31,30	30,59	29,86	29,11
40 A	B, C, D	52,70	51,99	51,28	50,56	49,83	49,08	48,33	47,56	46,78	45,99	45,18	44,36	43,52	42,67	41,80	40,91	**40**	39,07	38,12	37,14	36,14

Declasseringstabel iC60, Reflex iC60 (CEI 60947-2)

iC60	Omgevingstemperatuur (°C)																					
Kaliber	**-35**	**-30**	**-25**	**-20**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**+5**	**+10**	**+15**	**+20**	**+25**	**+30**	**+35**	**+40**	**+45**	**+50**	**+55**	**+60**	**+65**	**+70**
0,5 A	0,66	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	**0,5**	0,49	0,48	0,47	0,45
1 A	1,32	1,30	1,28	1,27	1,25	1,23	1,21	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,04	1,02	**1**	0,98	0,96	0,93	0,91
2 A	2,79	2,75	2,71	2,67	2,63	2,58	2,54	2,50	2,45	2,40	2,36	2,31	2,26	2,21	2,16	2,11	2,05	**2**	1,94	1,89	1,83	1,76
3 A	4,21	4,15	4,08	4,02	3,96	3,89	3,83	3,76	3,69	3,62	3,55	3,48	3,40	3,32	3,25	3,17	3,08	**3**	2,91	2,82	2,73	2,64
4 A	5,62	5,54	5,46	5,37	5,29	5,20	5,11	5,02	4,93	4,83	4,74	4,64	4,54	4,44	4,33	4,22	4,11	**4**	3,88	3,76	3,64	3,51
6 A	8,55	8,42	8,29	8,16	8,03	7,89	7,75	7,61	7,46	7,31	7,16	7,01	6,85	6,69	6,52	6,35	6,18	**6**	5,81	5,62	5,43	5,22
10 A	13,34	13,16	12,99	12,81	12,63	12,45	12,26	12,08	11,88	11,69	11,49	11,29	11,09	10,88	10,67	10,45	10,23	**10**	9,77	9,53	9,29	9,04
13 A	17,09	16,87	16,66	16,44	16,22	15,99	15,77	15,54	15,30	15,06	14,82	14,57	14,32	14,07	13,81	13,55	13,28	**13**	12,72	12,43	12,14	11,83
16 A	21,09	20,82	20,56	20,28	20,01	19,73	19,45	19,16	18,87	18,57	18,27	17,96	17,65	17,33	17,01	16,68	16,34	**16**	15,65	15,29	14,92	14,54
20 A	25,99	25,68	25,36	25,04	24,71	24,38	24,05	23,71	23,37	23,02	22,66	22,30	21,94	21,56	21,18	20,80	20,40	**20**	19,59	19,17	18,74	18,30
25 A	31,91	31,55	31,18	30,81	30,43	30,05	29,66	29,27	28,87	28,46	28,06	27,64	27,22	26,79	26,35	25,91	25,46	**25**	24,53	24,06	23,57	23,07
32 A	42,04	41,52	40,99	40,45	39,91	39,36	38,80	38,23	37,65	37,07	36,47	35,87	35,25	34,63	33,99	33,34	32,68	**32**	31,31	30,60	29,88	29,13
40 A	52,59	51,93	51,27	50,59	49,91	49,22	48,52	47,81	47,09	46,35	45,61	44,85	44,08	43,30	42,50	41,68	40,85	**40**	39,13	38,24	37,34	36,40
50 A	67,14	66,25	65,36	64,45	63,53	62,59	61,64	60,68	59,70	58,70	57,69	56,65	55,60	54,53	53,43	52,31	51,17	**50**	48,80	47,57	46,31	45,01
63 A	86,28	85,09	83,88	82,65	81,41	80,14	78,86	77,55	76,22	74,87	73,49	72,08	70,65	69,19	67,70	66,17	64,60	**63**	61,35	59,66	57,92	56,13

Reflex iC60

Declasseringstabel C60H-DC (CEI 60947-2)

C60H-DC	Omgevingstemperatuur (°C)																					
Kaliber	**-30**	**-25**	**-20**	**-15**	**-10**	**-5**	**0**	**+5**	**+10**	**+15**	**+20**	**+25**	**+30**	**+35**	**+40**	**+45**	**+50**	**+55**	**+60**	**+65**	**+70**
0,5	0,63	0,62	0,61	0,60	0,59	0,58	0,56	0,55	0,54	0,53	0,51	**0,5**	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36
1	1,18	1,17	1,15	1,14	1,12	1,10	1,09	1,07	1,05	1,04	1,02	**1**	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
2	2,54	2,50	2,45	2,41	2,36	2,31	2,26	2,21	2,16	2,11	2,06	**2**	1,94	1,88	1,82	1,76	1,70	1,63	1,56	1,48	1,41
3	3,78	3,71	3,65	3,58	3,51	3,45	3,38	3,30	3,23	3,16	3,08	**3**	2,92	2,84	2,75	2,66	2,57	2,48	2,38	2,27	2,17
4	5,08	4,99	4,90	4,81	4,71	4,62	4,52	4,42	4,32	4,22	4,11	**4**	3,89	3,77	3,65	3,53	3,40	3,27	3,13	2,98	2,83
5	6,00	5,92	5,83	5,74	5,66	5,57	5,48	5,39	5,29	5,20	5,10	**5**	4,90	4,80	4,69	4,58	4,47	4,36	4,24	4,12	4,00
6	7,26	7,15	7,04	6,94	6,83	6,71	6,60	6,48	6,37	6,25	6,12	**6**	5,87	5,74	5,61	5,47	5,33	5,19	5,04	4,89	4,73
10	12,59	12,38	12,16	11,94	11,71	11,49	11,25	11,01	10,77	10,52	10,26	**10**	9,73	9,45	9,17	8,87	8,57	8,25	7,92	7,58	7,22
13	15,49	15,28	15,07	14,85	14,63	14,41	14,19	13,96	13,72	13,49	13,25	**13**	12,75	12,49	12,23	11,97	11,69	11,41	11,13	10,83	10,53
15	18,61	18,31	18,01	17,70	17,38	17,06	16,74	16,40	16,07	15,72	15,36	**15**	14,63	14,25	13,85	13,45	13,03	12,60	12,16	11,69	11,21
16	19,43	19,14	18,85	18,55	18,25	17,95	17,64	17,32	17,00	16,68	16,34	**16**	15,65	15,29	14,93	14,56	14,17	13,78	13,37	12,95	12,52
20	24,06	23,72	23,37	23,02	22,67	22,31	21,94	21,56	21,18	20,80	20,40	**20**	19,59	19,17	18,74	18,30	17,85	17,39	16,92	16,43	15,93
25	30,35	29,91	29,45	28,99	28,52	28,05	27,56	27,07	26,57	26,06	25,53	**25**	24,46	23,90	23,33	22,74	22,14	21,53	20,89	20,24	19,56
30	37,35	36,74	36,12	35,50	34,86	34,21	33,54	32,86	32,17	31,46	30,74	**30**	29,24	28,46	27,66	26,83	25,98	25,10	24,19	23,24	22,25
32	38,45	37,91	37,36	36,80	36,24	35,66	35,08	34,48	33,88	33,27	32,64	**32**	31,35	30,68	30,00	29,31	28,59	27,86	27,11	26,34	25,54
40	48,92	48,17	47,42	46,65	45,87	45,08	44,28	43,45	42,62	41,76	40,89	**40**	39,09	38,16	37,20	36,22	35,21	34,17	33,10	31,99	30,84
50	59,93	59,09	58,25	57,39	56,52	55,63	54,74	53,82	52,89	51,95	50,98	**50**	49,00	47,97	46,93	45,86	44,77	43,64	42,49	41,31	40,09
63	78,16	76,91	75,63	74,33	73,01	71,67	70,30	68,90	67,47	66,02	64,53	**63**	61,44	59,83	58,18	56,49	54,74	52,93	51,06	49,12	47,10

Bijkomende specificaties
Invloed van de omgevingstemperatuur

Tertiaire sector/Industrie (CEI 60947-2)

Declasseringstabel C120 (CEI 60947-2)

C120	Omgevingstemperatuur (°C)																			
Kaliber	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+55	+60	+65	+70
10 A	14,49	14,25	14,01	13,76	13,51	13,25	12,99	12,72	12,45	12,17	11,89	11,59	11,29	10,98	10,67	10,34	**10**	9,65	9,29	8,91	8,51
16 A	21,24	20,95	20,66	20,36	20,06	19,76	19,44	19,13	18,81	18,48	18,15	17,81	17,46	17,11	16,75	16,38	**16**	15,61	15,22	14,81	14,39
20 A	27,03	26,64	26,25	25,85	25,45	25,04	24,63	24,20	23,77	23,34	22,89	22,43	21,97	21,49	21,01	20,51	**20**	19,48	18,94	18,39	17,82
25 A	33,73	33,25	32,76	32,27	31,77	31,26	30,75	30,22	29,69	29,14	28,59	28,02	27,45	26,86	26,25	25,63	**25**	24,35	23,68	22,99	22,28
32 A	42,70	42,11	41,52	40,91	40,29	39,67	39,03	38,39	37,73	37,06	36,38	35,69	34,98	34,26	33,53	32,77	**32**	31,21	30,40	29,56	28,71
40 A	54,80	54,00	53,18	52,35	51,50	50,65	49,77	48,88	47,98	47,05	46,11	45,15	44,17	43,17	42,14	41,08	**40**	38,89	37,74	36,56	35,34
50 A	69,08	68,05	67,00	65,93	64,84	63,74	62,62	61,47	60,30	59,12	57,90	56,66	55,39	54,10	52,77	51,40	**50**	48,56	47,07	45,53	43,94
63 A	87,12	85,81	84,48	83,13	81,76	80,36	78,94	77,50	76,02	74,52	72,98	71,42	69,82	68,18	66,50	64,77	**63**	61,18	59,30	57,36	55,35
80 A	103,67	102,35	101,01	99,66	98,29	96,90	95,48	94,05	92,59	91,12	89,61	88,08	86,53	84,94	83,33	81,68	**80**	78,28	76,53	74,73	72,89
100 A	137,58	135,54	133,47	131,37	129,23	127,05	124,84	122,59	120,29	117,95	115,56	113,12	110,62	108,07	105,45	102,76	**100**	97,16	94,22	91,19	88,05
125 A	174,56	171,88	169,16	166,40	163,59	160,73	157,82	154,85	151,82	148,74	145,59	142,36	139,06	135,69	132,22	128,66	**125**	121,23	117,33	113,30	109,12

Declasseringstabel NG125 (CEI 60947-2)

NG125	Omgevingstemperatuur (°C)																			
Kaliber	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50	+55	+60	+65	+70
10 A	13,70	13,47	13,24	13,00	12,75	12,51	12,25	11,99	11,73	11,46	11,18	10,90	10,61	10,31	**10**	9,68	9,35	9,01	8,66	8,29	7,90
16 A	20,32	20,05	19,76	19,48	19,19	18,89	18,59	18,29	17,98	17,67	17,35	17,02	16,69	16,35	**16**	15,65	15,28	14,91	14,53	14,14	13,74
20 A	26,02	25,64	25,25	24,85	24,45	24,04	23,63	23,21	22,77	22,34	21,89	21,43	20,97	20,49	**20**	19,50	18,99	18,46	17,91	17,35	16,77
25 A	33,76	33,21	32,65	32,08	31,51	30,92	30,32	29,70	29,08	28,44	27,79	27,12	26,43	25,72	**25**	24,25	23,48	22,69	21,86	21,00	20,11
32 A	41,19	40,60	40,00	39,40	38,79	38,16	37,53	36,88	36,22	35,55	34,87	34,18	33,47	32,74	**32**	31,24	30,46	29,66	28,84	28,00	27,13
40 A	53,54	52,69	51,83	50,95	50,05	49,14	48,21	47,26	46,29	45,30	44,29	43,26	42,20	41,12	**40**	38,85	37,67	36,45	35,19	33,87	32,51
50 A	66,26	65,23	64,19	63,13	62,05	60,95	59,83	58,69	57,53	56,35	55,14	53,90	52,63	51,33	**50**	48,63	47,22	45,77	44,27	42,72	41,11
63 A	83,42	82,13	80,82	79,49	78,14	76,76	75,35	73,92	72,46	70,97	69,45	67,90	66,30	64,67	**63**	61,28	59,51	57,69	55,81	53,86	51,84
80 A	100,41	99,09	97,75	96,40	95,02	93,63	92,21	90,78	89,32	87,83	86,32	84,79	83,22	81,63	**80**	78,34	76,64	74,91	73,13	71,31	69,44
100 A	133,37	131,26	129,13	126,96	124,75	122,50	120,21	117,87	115,49	113,05	110,57	108,02	105,42	102,74	**100**	97,18	94,27	91,28	88,18	84,97	81,63
125 A	165,22	162,68	160,09	157,47	154,80	152,08	149,32	146,50	143,62	140,69	137,70	134,63	131,50	128,29	**125**	121,62	118,14	114,56	110,86	107,03	103,06

Bijkomende specificaties
Compact NSX uitgerust met elektronische kontrole eenheden

De elektronische kontrole eenheden zijn ongevoelig voor temperatuurverschillen. In geval van gebruik van uitschakelaars met hoge temperatuur, moet er bij de regeling van de Micrologic-kontrole eenheden altijd rekening worden gehouden met de beperkingen van het toestel.

De temperatuurverschillen hebben geen invloed op de metingen van de elektronische kontrole eenheden:
- de geïntegreerde sensoren van de stroomtransformatoren met torussen van Rogosowski meten de stroomsterkte
- de elektronica vergelijkt deze waarde met de drempelwaarden die zijn gedefinieerd op 40 °C.

Omdat de temperatuur geen effect heeft op de meting van de torus, blijven de uitschakeldrempels ongewijzigd.
Toch zorgen de opwarming door stroom en de omgevingstemperatuur voor een stijging van de temperatuur van het toestel. Om te voorkomen dat de limiet van de thermische weerstand van de materialen wordt bereikt, is het noodzakelijk om de stroom die door het toestel gaat te beperken, d.w.z. de maximale regelstroom Ir, in functie van de temperatuur.

Compact NSX100/160/250
De onderstaande tabel geeft de maximale regeling weer van de drempel Lange vertraging Ir (A) in functie van de omgevingstemperatuur.

type toestel	kaliber (A)	temperatuur (°C) 40	45	50	55	60	65	70
NSX100-160								
vast	**40**	geen declassering						
uitrijdbaar	**100**	geen declassering						
NSX250								
vast	**100**	geen declassering						
uitrijdbaar	**160**	geen declassering						
vast	**250**	250	250	250	245	237	230	225
uitrijdbaar	**250**	250	245	237	230	225	220	215

Compact NSX400 en 630
De onderstaande tabel geeft de maximale regeling weer van de drempel Lange vertraging Ir (A) in functie van de omgevingstemperatuur.

type toestel	kaliber (A)	temperatuur (°C) 40	45	50	55	60	65	70
NSX400								
vast	**400**	400	400	400	390	380	370	360
uitrijdbaar	**400**	400	390	380	370	360	350	340
NSX630								
vast	**630**	630	615	600	585	570	550	535
uitrijdbaar	**630**	570	550	535	520	505	490	475

Voorbeeld: Een vaste Compact NSX400-vermogensschakelaar die is uitgerust met een Micrologic-kontrole eenheden zal een max. Ir-instelling kunnen hebben van:
- *400 A tot 50 °C*
- *380 A tot 60 °C.*

Extra declasseringscoëfficiënt toe te passen bij toevoeging van een extra functie
Toevoeging aan een **vaste** of **uitrijdbare** vermogensschakelaar:
- van een Vigiblok
- van een isolatiebewakingsblok
- van een ampèremeterblok

van een stroomtransformatorblok kan de declasseringswaarden wijzigen.
We passen de volgende coëfficiënten toe:

Declassering van een Compact NSX die is uitgerust met een Micrologic-kontrole eenheden

type toestel	vermogens-schakelaar	Kaliber van de 4de pool (A) TM-D	Vigiblok / controle van de isolatie	ampèremeterblok / stroom-transformator
vast	NSX100 tot 250	40 tot 100	1	1
	NSX160 tot 250	125		
	NSX250	250		
uitrijdbaar	NSX100 tot 250	40 tot 100		
	NSX160 tot 250	160		
	NSX250	250	0,86	
vast	NSX400	250 tot 400	0,97	
	NSX630	250 tot 630	0,90	
uitrijdbaar	NSX400	250 tot 400	0,97	
	NSX630	250 tot 630	0,90	

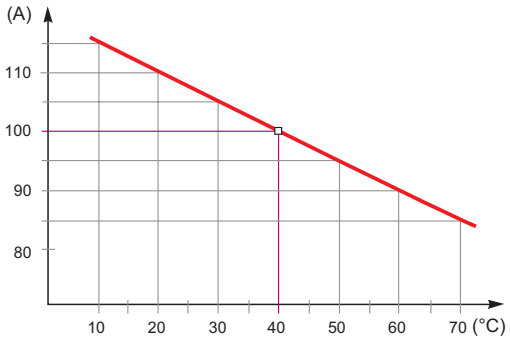
Opmerking: Om de visu-functie te verzekeren, worden de Compact NSX vermogensschakelaars met of zonder Vigiblok gecombineerd met INV-schakelaars. De uitschakelwaarden in functie van de gekozen combinatie worden vermeld in de Interpact-catalogus.

Bijkomende specificaties

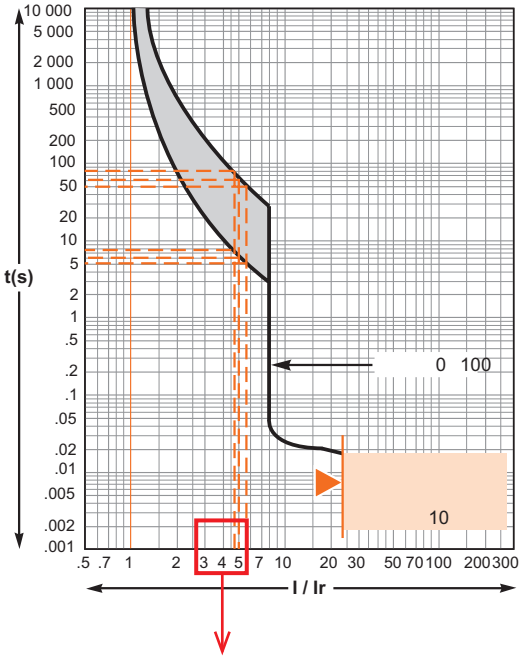
Temperatuurdeclassering

Compact NSX100 tot 250 uitgerust met magnetisch-thermische beveiliging

Bij gebruik van magnetisch-thermische beveiliging bij een omgevingstemperatuur anders dan 40 °C, leidt een daling of stijging van de temperatuur tot een aanpassing van de Ir-drempel.



Declasseringscurve van Compact NSX100 met temperatuur.



Voorbeeld 1 : fout I = 500 A

I/Ir	4,5	5	5,5
T° C	20 °C	40 °C	60 °C
t min.	8 s	6 s	5 s
t max.	80 s	60 s	50 s

Omhullende curve van de thermische bescherming met min. en max.

De overbelastingsbescherming is in het labo gekalibreerd op 40 °C. Dit houdt in dat, bij een omgevingstemperatuur die hoger of lager is dan 40 °C, de Ir-beschermingsdrempels lichtjes worden gewijzigd.
Om de uitschakeltijden voor een gegeven temperatuur te kennen:
- raadpleegt u de uitschakelcurves op 40 °C (zie gids pagina **458**)
- bepaalt u de tijd die overeenkomt met een Ir-waarde die gelijk is aan de thermische regeling die wordt weergegeven op het toestel, gecorrigeerd in functie van de omgevingstemperatuur volgens de onderstaande tabel.

Regelingen van Compact NSX100 tot 250, uitgerust met TM-D- en TM-G-beveiliging in functie van de temperatuur.

De tabel geeft de werkelijke waarde Ir (A) voor een gegeven kaliber en temperatuur.

cal.	temperatuur (°C)												
(A)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
16	18,4	18,7	18	18	17	16,6	16	15,6	15,2	14,8	14,5	14	13,8
25	28,8	28	27,5	27	26,3	25,6	25	24,5	24	23,5	23	22	21
32	36,8	36	35,2	34,4	33,6	32,8	32	31,3	30,5	30	29,5	29	28,5
40	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34
50	57,5	56	55	54	52,5	51	50	49	48	47	46	45	44
63	72	71	69	68	66	65	63	61,5	60	58	57	55	54
80	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	72	70	68
100	115	113	110	108	105	103	100	97,5	95	92,5	90	87,5	85
125	144	141	138	134	131	128	125	122	119	116	113	109	106
160	184	180	176	172	168	164	160	156	152	148	144	140	136
200	230	225	220	215	210	205	200	195	190	185	180	175	170
250	288	281	277	269	263	256	250	244	238	231	225	219	213

Voorbeeld 1: Uitschakeltijd van een Compact NSX100-vermogensschakelaar die is uitgerust met een TM100D-beveiliging die is ingesteld op 100 A, voor een overbelasting van I = 500 A?
Men berekent de overbelasting I/Ir al naargelang de temperatuur. De verschuiving van deze waarden op de curve hiernaast, bepaalt de overeenkomstige tijd:
- op 40 °C, Ir = 100 A: I/Ir = 5 geeft een uitschakeling tussen 6 en 60 sec.
- op 20 °C, Ir = 110 A: I/Ir = 4,54 geeft een uitschakeling tussen 8 en 80 sec.
- op 60 °C, Ir = 90 A: I/Ir = 5,55 geeft een uitschakeling tussen 5 en 50 sec.

Voorbeeld 2 : Regeling op 210 A volgens de temperatuur van een Compact NSX250 die is uitgerust met een TM250D-beveiliging?
De regeling van de schakelaar, aangeduid in Ampères, moet als volgt zijn (zie tabel):
- op 40 °C: Ir = (210/250) x 250 A = 210 A
- op 20 °C: Ir = (210/277) x 250 A = 189,5 A
- op 60 °C: Ir = (210/225) x 250 A = 233 A

Extra declasseringscoëfficiënt toe te passen bij toevoeging van een extra functie

De waarden in de voorgaande tabellen zijn niet aangepast voor de vaste vermogensschakelaars die zijn uitgerust met een van de volgende elementen:
- Vigiblok
- isolatiebewakingsblok
- ampèremeterblok
- stroomtransformatorblok

Dit geldt ook voor de uitrijdbare vermogensschakelaars die zijn uitgerust met:
- ampèremeterblok
- stroomtransformatorblok.

Voor de **uitrijdbare** vermogensschakelaars die zijn uitgerust met Vigiblokken of isolatiebewakingsblokken, past u coëfficiënt 0,84 toe.
De onderstaande tabel geeft een overzicht van deze elementen met de toe te passen waarden

type toestel	vermogens-schakelaar	kaliber van de uitschakelaar TM-D	Vigiblok / isolatie-bewakings-blok	ampèremeterblok / stroom-transformator
vast	NSX100 tot 250	16 tot 100	1	1
	NSX160 tot 250	125		
	NSX160 tot 250	160		
	NSX250	200 tot 250		
uitrijdbaar	NSX100 tot 250	16 tot 100		
	NSX160 tot 250	125		
	NSX160 tot 250	160	0,84	
	NSX250	250		

Bijkomende specificaties

Temperatuurdeclassering

Vermogensschakelaar Compact NS
Vermogensschakelaar Masterpact NT-NW

Regeling van de drempel “Ir” (bescherming lange vertraging)
De elektronica geven de kontrole-eenheden het voordeel van een uiterst stabiele werking bij temperatuursverschillen.
De apparaten ondervinden echter altijd de effecten van de omgevingstemperatuur en kunnen soms worden beperkt in hun gebruik.
De onderstaande tabellen geven dus voor elk Compact-toestel, de maximale regeling weer van de Ir-drempel (bescherming lange vertraging) die niet mag worden overschreden (waarde weergegeven door de indexregeling) in functie van de normale omgevingstemperatuur.

Compact NS800 tot 1600 (1)

De onderstaande tabel geeft de maximale waarde weer van de nominale stroom, voor elk type aansluiting, in functie van de temperatuur.
Voor een gemengde aansluiting, overweegt u dezelfde declassering als voor een vooraansluiting.

versie type stekkers temp. Ti (2)	vast toestel voor of achter horizontaal 40	45	50	55	60	65	achter verticaal 70	40	45	50	55	60	65	70
NS800 N/H/L	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
NS1000 N/H/L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
NS1250 N/H	1250	1250	1250	1250	1250	1240	1090	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1180
NS1600 N/H	1600	1600	1560	1510	1470	1420	1360	1600	1600	1600	1600	1600	1510	1460
versie type stekkers temp. Ti (2)	**uitrijdbaar toestel voor of achter horizontaal 40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**achter verticaal 70**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**	**65**	**70**
NS800 N/H/L	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
NS1000 N/H/L	1000	1000	1000	1000	1000	1000	920	1000	1000	1000	1000	1000	1000	990
NS1250 N/H	1250	1250	1250	1250	1250	1170	1000	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1090
NS1600 N/H	1600	1600	1520	1480	1430	1330	1160	1600	1600	1600	1560	1510	1420	1250

(1) Voor een horizontaal geïnstalleerd toestel moet men rekening houden met een declassering met aansluiting voor of achter horizontaal.
(2) Ti : temperatuur rond het apparaat en de aansluitingen

Temperatuurdeclassering

De onderstaande tabel geeft de maximale waarde weer van de nominale stroom, voor elk type aansluiting, in functie van de temperatuur.
Voor een gemengde aansluiting houden we rekening met dezelfde declassering als voor een horizontale aansluiting.
Voor temperaturen boven 60 °C, met ons contact opnemen.
T_i : Temperatuur rond het apparaat en de aansluitingen

versie type stekkers temp. Ti	uitrijdbaar toestel voor of achter horizontaal 40	45	50	55	60	achter verticaal 40	45	50	55	60	vast toestel voor of achter horizontaal 40	45	50	55	60	achter verticaal 40	45	50	55	60
NT08 H1/L1	800					800					800					800				
NT10 H1/L1	1000					1000					1000					1000				
NT12 H1	1250					1250					1250					1250				
NT16 H1	1600		1520	1480	1430	1600			1560	1510	1600				1550	1600				
NW08 N/H/L	800					800					800					800				
NW10 N/H/L	1000					1000					1000					1000				
NW12 N/H/L	1250					1250					1250					1250				
NW16 N/H/L	1600					1600					1600					1600				
NW20 H1/H2/H3	2000			1980	1890	2000					2000				1920	2000				
NW20 L1	2000		1900	1850	1800	2000					–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
NW25 H1/H2/H3	2500					2500					2500					2500				
NW32 H1/H2/H3	3200		3100	3000	2900	3200					3200					3200				
NW40 H1/H2/H3	4000		3900	3750	3650	4000				3850	4000			3900	3800	4000				
NW40b H1/H2	4000					4000					4000					4000				
NW50 H1/H2	5000					5000					5000					5000				
NW63 H1/H2	–	–	–	–	–	6300				6200	–	–	–	–	–	6300				

De norm NBN EN 60439-1
De geteste LS borden 490
1, 2, 3, 4 vormen voor LS borden 492

De norm NBN EN 60439-2
Geprefabriceerde railkokers 494

Normalisatie
NBN EN 60439-1
De geteste LS borden

Enkel uitrusting die gebouwd werd volgens de voorschriften van de bordennorm NBN EN 60439-1 garandeert de veiligheid en betrouwbaarheid van de installatie.

Wie verantwoordelijk is voor een installatie en zich bewust is van de professionele, juridische en strafrechterlijke risico's waaraan hijzelf en zijn onderneming blootgesteld zijn, eist van zijn elektrische installatie een hoog veiligheidsniveau. Anderzijds wordt van het elektrisch bord onder alle exploitatieomstandigheden een perfecte bedrijfscontinuïteit gevergd, omwille van de zware economische gevolgen die langdurige productiestilstanden kunnen hebben.
De veiligheidszekerheid van een elektrische installatie berust op het eerbiedigen van de normen die van kracht zijn. Bij laagspanningsverdeelborden is improvisatie totaal uit den boze.

De norm NBN EN 60439-1 omsluit alle samenstellende onderdelen van een bord.

De norm NBN 60439-1 heeft tot doel het formuleren van definities, de gebruiksomstandigheden, de voorschriften voor de constructie, de technische specificaties en de tests voor alle laagspanningsapparatuur (U ≤ 1000V). De norm bepaalt het gehele laagspanningsapparaat (elektrisch bord)als een combinatie van een of meerdere aansluitapparaten met laagspanning, met de daarmee gepaarde gaande materialen voor besturing, meting, signalering, beveiliging, instelling… volledig gemonteerd op verantwoordelijkheid van de fabrikant, met alle interne verbindingen, mechanische en elektrische, en hun constructieelementen. In deze definitie is het essentieel te onthouden dat het geheel van de samenstellende elementen van het bord in beschouwing wordt genomen: apparatuur, mechanische componenten, mechanische en elektrische verbindingen.

De oplossing van Schneider: het geteste Prisma-bord, dat is:

1. *een bord voorschrijven dat beantwoordt aan de norm NBN EN 60439-1*
2. *100% veiligheid garanderen vanaf de ingebruikneming en voor de hele levensduur van de installatie*
3. *de investeringen duurzaam maken door een evolutiviteit van de installatie, overeenkomstig de norm*
4. *de zekerheid te beschikken over een bord dat beantwoordt aan het bestek.*

Een getest Prisma-bord draagt het overeenkomstigheidslabel

Het is een bord:
- dat samengesteld is met componenten en LS-apparaten, die alle overeenstemmen met hun respectievelijke normen
- dat samengesteld is op basis van configuraties uit de catalogus van Schneider Electric
- dat opgebouwd is uit mechanische en elektrische componenten van het Prismasysteem, waarop Schneider de 7 typetests van de norm heeft uitgevoerd. Het is een samenstel dat door de bordenbouwer werd uitgevoerd volgens de regels van het vak en daarna drie individuele tests doorstaan heeft.

Het geheel is dan door de bouwer gecertificeerd als overeenstemmend met de norm. De bordenbouwer krijgt van Schneider Electric alle ondersteuning om geteste Prisma-borden uit te voeren (waarbij hetzelfde veiligheidsniveau verzekerd is als bij uitvoering door Schneider Electric zelf): basisconfiguraties uit de catalogus LS verdeling,
de nodige dossiers voor het ontwerpen en installeren van borden, software voor berekening en ontwerp, enz.

De uitvoering is identificeerbaar en haar overeenkomstigheid is bewezen

De geteste Prisma-borden zijn uitgevoerd overeenkomstig de norm NBN EN 60439-1, ze zijn identificeerbaar en hun overeenstemming wordt bewezen door:
- een genummerd overeenkomstigheidsattest, ingevuld door de bordenbouwer, dat aantoont dat de drie individuele tests uitgevoerd werden, in aanvulling op de zeven typetests door Schneider Electric. Dit overeenkomstigheidsattest wordt samen met de overige documenten die bij het bord horen afgeleverd
- een genummerde sticker, die door de bordenbouwer op het bord aangebracht is, vormt als het ware de handtekening die verzekert dat het geteste Prisma-bord overeenstemt met de norm NBN EN 60439-1.

Normalisatie
NBN EN 60439-1
De geteste LS borden

De norm NBN EN 60439-1 bepaalt tien verplichte tests

Ze garanderen de conformiteit van het elektrisch bord en ze zijn bestemd voor het controleren van de specificaties van het bord:
- 7 zogenaamde typetests worden uitgevoerd op de onderdelen van het geheel
- 3 andere, individuele tests genoemd, worden uitgevoerd op het volledig afgewerkte bord. Ze zijn bestemd voor de controle van het behoud van de specificaties die tijdens de typetests vastgelegd werden.

De 7 typetests werden uitgevoerd door Schneider Electric in goedgekeurde laboratoria (LOVAG, ASEFA, ASTA, SEMA, RUE, LCIE…) op het functionele PRISMAsysteem, kasten uitgerust met hun geprefabriceerde systemen voor installatie, verdeling en aansluiting, in de meest veeleisende configuraties.

Op elk uitgerust bord neemt de bordenbouwer zijn verantwoordelijkheid op door de 3 individuele tests die door de norm worden voorgeschreven uit te voeren.

7 typetests garanderen de opgegeven prestaties

1 test 8-2-1: verhittingsgrenzen
2 test 8-2-2: diëlektrische eigenschappen
3 test 8-2-3: kortsluitvastheid
4 test 8-2-4: doeltreffendheid van de beveiligingskring
5 test 8-2-5: isolatie- en lekstroomafstanden
6 test 8-2-6: mechanische werking
7 test 8-2-7: beschermingsgraad

3 individuele tests voor een strenge eindcontrole

8 test 8-3-1: inspectie van het geheel
9 test 8-3-2 of 8-3-4: controle van de isolatie
10 test 8-3-3: controle van de beveiligingsmaatregelen en de elektrische continuïteit van de beveiligingskringen.

Beschrijving van de typetests

Test 8-2-1: verhittingsgrenzen
Deze test moet gebeuren binnen de grenzen van een omgevingstemperatuur tussen +10°C en +40°C. Elk apparaat wordt doorlopen door de toegekende stroom, vermenigdvuldigd met de diversiteitsfactor. Wanneer de temperaturen gestabiliseerd zijn, mag de opwarming onder andere de volgende grenzen niet overschrijden :
- 70 °C voor de aansluitklemmen van de externe geleiders
- 15° of 25°C volgens het type materiaal, voor de manuele bedieningsorganen
- 30° of 40°C voor de elementen van de behuizing die van buitenaf toegankelijk zijn.

De tests met Prisma hebben uitgewezen dat de verhitting lager ligt of gelijk is aan de waarden opgelegd door de norm.

Test 8-2-2: diëlektrische eigenschappen
De testspanning wordt aangelegd tussen alle actieve delen en de massa's, evenals tussen elke pool en alle andere onderling verbonden polen. De uitgevoerde test op de hoofdkring is de volgende:
- diëlektrische testspanning: 3500 V voor een toegekende isolatiespanning tot 1000 V.
- duur van de test: 1 minuut.

Er werd bij de isolerende delen van het Prisma systeem geen enkele perforatie of omleiding van bogen vastgesteld.

Test 8-2-3 : kortsluitvastheid
Bij deze test wordt een incident gesimuleerd dat zich in de praktijk zou kunnen voordoen. Bij een kortsluiting, binnen of buiten het elektrisch bord, zal het bord de veroorzaakte belastingen ondergaan (verhitting, aantrekkings- en afstotingskrachten op de geleiders, …). Hieraan weerstaan betekent in de eerste plaats gevaar vermijden: breukof wegslingeren van componenten, ontstaan van vonkbogen en uitbreiding buiten het bord. Het betekent ook snel terug bedrijfsklaar zijn na het incident.

De kortsluittests worden uitgevoerd met aansluitingen die vastgeschroefd zijn aan de uiteinden van het hoofdrailstel of de aftakrailstellen. Volgens de norm wordt de waarde van de kortsluitstroom voor deze test door de fabrikant bepaald.

Bij Prisma bedragen de toegekende toelaatbare korte duurstromen :
- **tot 25 kA eff./1s bij Prisma G (G, GE, GR)**
- **tot 85 kA eff./1s bij Prisma P (P, PH).**

Test 8-2-4 : doeltreffendheid van de beveiligingskring
De doeltreffendheid van de beveiligingskring wordt gecontroleerd aan de hand van twee tests :
- kortsluitvastheid tussen de beschermingsgeleider en de meest nabijgelegen fase
- controle van de reële verbinding tussen de massa's van het geheel en de beveiligingskring.

De continuïteit en de kortsluitvastheid van de beveiligingskring stemmen bij Prisma overeen met de norm.

Test 8-2-5 : isolatie- en lekstroomafstanden
De waarden in de norm zijn van toepassing bij blanke actieve geleiders en bij de apparaten. De minimale isolatieafstand in de lucht hangt af van de toegekende schokbestendigheidsspanning en de vervuilingsgraad in het bord. De minimale lekstroomafstand hangt af van de toegekende isolatiespanning, de vervuilingsgraad en de groep isolerende materialen die de actieve delen scheidt.
Tests uitgevoerd op typeconfiguraties Prisma, uitgerust met een standaard hoofdrailstel bevestigen het naleven van de opgelegde isolatieafstanden en minimale lekstroomafstanden bij een spanning van 1000 V, vervuilingsgraad 3 en materiaalgroep IIIa.

Test 8-2-6: mechanische werking
De test op mechanische werking wordt uitgevoerd op een gemonteerd geheel. De norm verplicht dat 50 schakelcycli uitgevoerd worden. Deze test heeft o.m. betrekking op de vergrendelmechanismen.
De mechanische werking van de Prismakast behoudt haar oorspronkelijke specificaties, na de test.

Test 8-2-7: beschermingsgraad
De uitgevoerde tests bepalen de geschiktheid van de uitgeruste kast voor:
- de beveiliging van personen tegen toegang tot de gevaarlijke delen
- de beveiliging van het materieel tegen het binnendringen van vreemde vaste lichamen en vloeistoffen
- de beveiliging van de materialen tegen externe invloeden zoals schokken en corrosie.

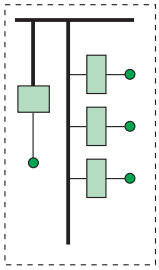
De tests bevestigen de specificaties van de Prisma-borden IP20 tot IP55 en IK1 tot IK9 volgens de configuraties.

Normalisatie

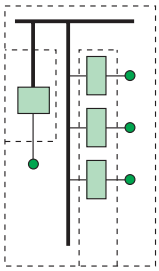
De norm NBN EN 60439-2

1, 2, 3, 4 vormen voor LS borden

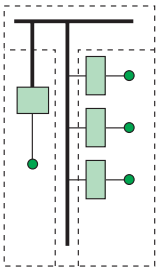
De scheidingen aan de binnenkant van een geheel worden bepaald in hoofdstuk 7.7 van de norm NBN EN 60439-1.
Ze zijn het onderwerp van een overeenkomst tussen de fabrikant en de gebruiker.
Ze worden bepaald volgens 4 verschillende vormen om de beveiliging tegen rechtstreekse aanraking te verzekeren.



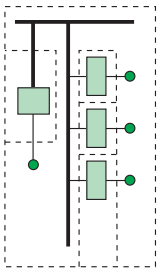
Vorm 1



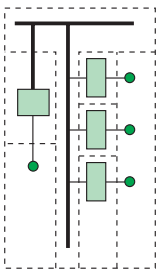
Vorm 2a



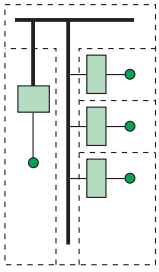
Vorm 2b



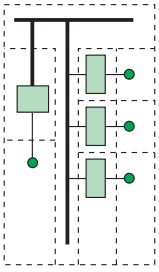
Vorm 3a



Vorm 3b



Vorm 4a



Vorm 4b

Vorm 1

Rondom gesloten omhulsel, afgesloten langs de buitenzijde, met een minimale beschermingsgraad IP 2x, zonder enige afscherming binnen het omhulsel.

Vorm 2a

Toegang tot de functionele eenheden (1), afgeschermd van het railstel.
Toegang tot de niet afgeschermde aansluitklemmen van het railstel.

Vorm 2b

Toegang tot de functionele eenheden (1), afgeschermd van het railstel.
Toegang tot de aansluitklemmen, eveneens afgeschermd van het railstel.

Vorm 3a

Toegang tot de functionele eenheden (1), onderling afgeschermd.
Toegang tot de niet afgeschermde aansluitklemmen van het railstel.

Vorm 3b

Toegang tot de functionele eenheden (1), onderling afgeschermd.
Toegang tot de aansluitklemmen, eveneens afgeschermd van het railstel.

Vorm 4a

Barrenstel en functionele eenheden zijn gescheiden en de functionele eenheden zijn onderling gescheiden, eveneens aansluitklemmen voor externe geleiders die deel uitmaken van de functionele eenheid.

Vorm 4b

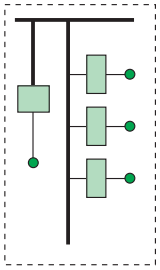
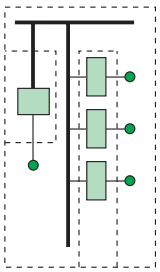
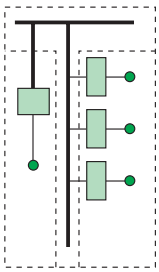
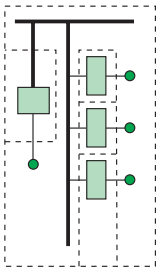
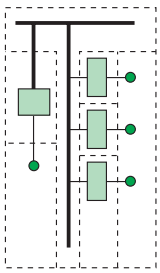
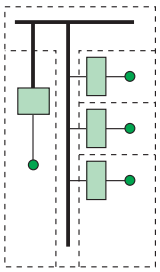
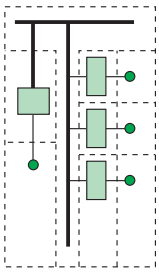
Barrenstel en functionele eenheden zijn gescheiden en de functionele eenheden zijn onderling gescheiden, eveneens aansluitklemmen voor externe geleiders.
De functionele eenheden zijn van de aansluitklemmen voor externe geleiders gescheiden.

(1) Met "functionele eenheden" worden functionele eenheden van aankomsten en vertrekken bedoeld, met uitzondering van functionele eenheden van secundaire vertrekken type Acti 9, want die hebben een beschermingsgraad IP2.

Normalisatie

De norm NBN EN 60439-2

1, 2, 3, 4 vormen voor LS borden

Vormen	veiligheid	beschikbaarheid
Vorm 1 	■ geen toegang tot de delen onder spanning maar bediening via deur (referentie voorzijde) dus toevoeging van een deur wanneer installatie in bepaalde omgevingen	■ geen, elke interventie aan de binnenkant van de behuizing vereist het buiten spanning brengen van die kolom
Vorm 2a  **Vorm 2b** 	**Vorm 2a** ■ geen toegang tot de delen onder spanning in het volume van de functionele eenheden ■ hoog menselijk risico bij interventies in de kabelkoker (aanwezigheid van verticaal railstel) ■ menselijk risico bij de toegang tot een functionele eenheid (externe invloed van de naburige functionele eenheden) **Vorm 2b** ■ geen toegang tot de delen onder spanning ■ menselijk risico bij toegang tot een functionele eenheid (externe invloed van de naburige functionele eenheden)	■ goede interventie op een functionele eenheid zonder algemene onderbreking ■ volgens de fabrikanten kan de vorm 2 lijken op vorm 3 (technologie bord)
Vorm 3a  **Vorm 3b** 	**Vorm 3a** ■ geen toegang tot de delen onder spanning ■ hoog menselijk risico bij tussenkomst in de kabelkoker (aanwezigheid van verticaal railstel) ■ geen menselijk risico bij toegang tot een functionele eenheid **Vorm 3b** ■ geen toegang tot de delen onder spanning ■ geen menselijk risico bij de toegang tot een functionele eenheid	■ goede interventie op een functionele eenheid zonder algemene onderbreking
Vorm 4a  **Vorm 4b** 	■ geen toegang tot de delen onder spanning ■ geen menselijk risico bij toegang tot een functionele eenheid en het bijhorende kabelvertrek	■ maximale beschikbaarheid, interventie op een functionele eenheid en het bijhorende kabelvertrek zonder algemene onderbreking

Normalisatie

De norm NBN EN 60439-2

Geprefabriceerde railkokers

De norm NBN EN 60439-2 is het 2de deel van de norm NBN EN 60439-1: Samenstellen van laagspanningsapparatuur.
Deze norm behandelt de bijzondere regels voor geprefabriceerde railkokers.
De norm is gestructureerd rond de volgende paragrafen :

Inleiding
Voorwoord
1. Algemeenheden
2. Definities
3. Elektrische specificaties van het geheel
4. Constructiebepalingen
5. Voorschriften betreffende de tests.

Inleiding

De beslissingen of officiële overeenkomsten van de IEC drukken een internationaal akkoord uit.

De internationale aanbevelingen zijn aanvaard door de nationale comités.

Voorwoord

Deze norm betreft samenstellen van laagspanningsapparatuur.

De geprefabriceerde railkokers moeten beantwoorden aan het geheel van regels gepubliceerd in de publicatie 60439-1 en 2.

1. Algemeenheden

Toepassingsdomein: geprefabriceerde railkokers voor de verdeling van vermogen en verlichting.

2. Definities

Geprefabriceerde railkoker: geheel van in serie geproduceerde apparatuur onder de vorm van een geleidend net in een buis, koker of gelijkaardig omhulsel, samengesteld uit rails, die omgeven zijn door isolerend materiaal.
Dit geheel kan bestaan uit:

- kokerelementen met of zonder aftakking
- voedingselementen, flexibele elementen
- aftakkingselementen.

3. Elektrische specificaties van het geheel

De constructie moet de gemiddelde waarden aangeven voor de verschillende fasen:

- R : gemiddelde ohmse weerstand van de geprefabriceerde kabelkoker per meter
- X : gemiddelde weerstand van de geprefabriceerde kabelkoker per meter
- Zf : de impedantie per meter lengte van de lus, inbegrepen de beveiligingskring en de fase die de hoogste impedantie geeft.

De beveiliging tegen onrechtstreekse aanraking moet verzekerd worden door automatische onderbreking van de voeding door beveiligingsinrichtingen voor maximumstroom.

4. Constructiebepalingen

De geprefabriceerde railkokers moeten ontworpen zijn als in serie geproduceerde samenstellen van LS-apparatuur.

Volgens de aanduidingen van de fabrikant zijn de geprefabriceerde railkokers voorzien om mechanische belasting te doorstaan.

Een geprefabriceerde railkoker met aftakmogelijkheid moet, ten behoeve van de veiligheid, zo ontworpen zijn dat onjuiste aansluiting van de aftakkingselementen onmogelijk is.

Bij driefasige wisselstroom moet de volgorde van de fasen onveranderd blijven over de ganse lengte van het railkokersysteem.

Verhittingsgrenzen:

- van de metalen omhulsels: 30 of 55 K (onmogelijk aan te raken bij normaal bedrijf)
- isolerende omhulsels: 40 K of 55 K (onmogelijk aan te raken bij normaal bedrijf)
- klemmen voor externe geleiders: 70 K.

5. Voorschriften betreffende de tests

De typetests zijn ontwikkeld om de overeenkomst van een gegeven type railkoker met de vermelde voorschriften te controleren.

De typetests worden uitgevoerd op een exemplaar van de geprefabriceerde railkoker of een gedeelte ervan dat uitgevoerd is volgens dezelfde of gelijkaardige plannen.

De typetests omvatten de onderstaande controles:

- verhittingsgrenzen
- diëlektrische eigenschappen
- aarding bij kortsluiting
- elektrische continuïteit van de beveiligingskring
- isolatieafstanden en de lekstroomlijnen
- mechanische werking
- beschermingsgraad
- weerstand, reactantie en impedantie
- stevigheid van de constructie.

De norm bepaalt alle voorwaarden en schikkingen met betrekking tot deze testsen, waar nodig, de te behalen resultaten.

Vragen en antwoorden

Is er een invloed van hoogte op de kenmerken van de vermogensschakelaar? 496
Wat is het aantal elektrische en mechanische bedieningen van de vermogensschakelaars? 496
Aan welke industriële trillingen kunnen de vermogensschakelaars worden onderworpen? 496
Elektromagnetische compatibiliteit van de vermogensschakelaars? 496
Wat zijn de tropicalisatiegraden van de toestellen? 497
Wat is de openingstijd van een vermogensschakelaar die is uitgerust met een uitschakelspoel? 497
Kan men een toestel voeden via de stroomafwaartse klemmen? 497
Waarvoor dient het thermische geheugen van een uitschakelaar met microprocessor? 497
Hoe werkt de communicatie? 498
Wat is het gedissipeerd vermogen per pool? 499
Welke contactoren moet men kiezen in functie van het aantal en het type te bestellen lampen? 501
Keuze van het kaliber in functie van het type belasting 503

Normalisatie
Vragen en antwoorden

Is er een invloed van hoogte op de kenmerken van de vermogensschakelaar?

De constructienorm CEI 60947-2 geeft aan dat de hoogte waarop de vermogensschakelaar moet worden geïnstalleerd niet meer mag zijn dan 2000 m. Hieruit volgt dat de hoogte geen invloed heeft op de kenmerken van vermogensschakelaars die niet hoger zijn geïnstalleerd dan 2000 m. Hoger moet rekening worden gehouden met de afname van de diëlektrische sterkte en het koelvermogen van de lucht. De vermogensschakelaars die zijn ontworpen voor gebruik in deze omstandigheden, moeten worden gefabriceerd of gebruikt in overeenstemming met een overeenkomst die moet plaatsvinden tussen de fabrikant en de gebruiker.
De onderstaande tabel geeft de correcties weer die moeten worden uitgevoerd in functie van de hoogte.
Het onderbrekingsvermogen van de vermogensschakelaar blijft ongewijzigd.

Hoogtedeclassering

hoogte (m)	**2000**	**3000**	**4000**	**5000**
Acti 9				
diëlektrische houdspanning (V)	2500	2200	1950	1700
maximale gebruiksspanning (V)	400	400	400	380
thermisch kaliber	In	0,96 In	0,93 In	0,90 In
Compact NSX 100 tot 630				
diëlektrische houdspanning (V)	3000	2500	2100	1800
gemiddelde isolatiespanning (V)	750	700	600	500
maximale gebruiksspanning (V)	690	550	480	420
gemiddelde thermische stroom bij 40 °C (A)	1 x In	0,96 x In	0,93 x In	0,9 x In
Compact NS800 tot 1600				
diëlektrische houdspanning (V)	3500	3150	2500	2100
gemiddelde isolatiespanning (V)	750	750	700	600
maximale gebruiksspanning (V)	690	590	520	460
gemiddelde thermische stroom bij 40 °C (A)	1 x In	0,99 x In	0,96 x In	0,94 x In
Masterpact NT/NW				
diëlektrische houdspanning (V)	3500	3150	2500	2100
gemiddelde isolatiespanning (V)	1000	900	700	600
maximale gebruiksspanning (V)	690	590	520	460
gemiddelde thermische stroom bij 40 °C (A)	1 x In	0,99 x In	0,96 x In	0,94 x In

Wat is het aantal elektrische en mechanische bedieningen van de vermogensschakelaars?

Voor Acti 9-vermogensschakelaars met manuele bediening, is het aantal bedieningen (cyclus 0-F) 20000. Dit is 10000 voor Réflex XC40-vermogensschakelaars met afstandsbediening.
De volgende tabel geeft informatie over de Compact NSX-vermogensschakelaars.

type toestel (versies N/H/L)		**NSX100**	**NSX160**	**NSX250**	**NSX400**	**NSX630**
duurzaamheid mechanisch en elektrisch volgens IEC 60947-2	IN	50000	40000	20000	15000	15000
sous 440 V 50/60 Hz	IN/2	50000	20000	20000	12000	8000

Aan welke industriële trillingen kunnen de vermogensschakelaars worden onderworpen?

De Compact NSX-, NS- en Masterpact-vermogensschakelaars zijn gewaarborgd tegen elektromagnetische of mechanische trillingsniveaus.
De proeven worden uitgevoerd in overeenstemming met de norm IEC 68-2-6 voor de niveaus vereist door de controleorganen van de koopvaardij (Veritas, Lloyd's, …):
- 2 V 13,2 Hz: amplitude ± 1 mm
- 13,2 V 100 Hz: constante versnelling 0,7 g.

Buitensporige trillingen kunnen leiden tot uitschakelingen, het uitvallen van aansluitingen of eventuele breuken in de mechanische onderdelen.

Elektromagnetische compatibiliteit van de vermogensschakelaars?

De Compact NSX- en Masterpact-vermogensschakelaars zijn beveiligd tegen:
- overspanningen veroorzaakt door een elektromagnetische onderbreking
- overspanningen veroorzaakt door atmosferische storingen of door onderbrekingen in stroomnetten (bijv. onderbreking van verlichting)
- apparaten die radiogolven uitzenden (radiozender, walkietalkies, radar, enz…).

Hiertoe hebben de Compact- en Masterpact-toestellen elektromagnetische compatibiliteitsproeven (EMC) ondergaan in overeenstemming met de volgende internationale normen:
- IEC 60947-2 bijlage F
- IEC 60947-2 bijlage B (uitschakelaars met Vigi-functie).

De bovenvermelde proeven verzekeren:
- dat zich geen onvoorziene uitschakelingen voordoen
- dat de uitschakeltijden worden nageleefd.

Normalisatie
Vragen en antwoorden

Wat zijn de tropicalisatiegraden van de toestellen?
De klimaatomstandigheden waaraan de toestellen zijn onderworpen, worden gedefinieerd door 2 niveaus:
- uitvoering 1: vochtige en warme klimaatomstandigheden
- uitvoering 2: alle klimaten.

Alle vermogensschakelaars, schakelaars, hulpmiddelen en afstandsbedieningen van Acti 9, Compact en Masterpact zijn gefabriceerd volgens uitvoering 2.

Wat is de openingstijd van een vermogensschakelaar die is uitgerust met een uitschakelspoel?
Uitschakelspoelen
- **stroomuitschakelspoel (MX):** veroorzaakt een onmiddellijke opening van de vermogensschakelaar vanaf het ogenblik dat deze wordt gevoed. Een permanente voeding van de MX vergrendelt de vermogensschakelaar in de stand “open”.
- **spanningsuitschakelspoel (MN):** veroorzaakt een onmiddellijke opening van de vermogensschakelaar wanneer de voedingsspanning daalt tot een waarde tussen 35 en 70 % van de nominale spanning. Als de uitschakelaar niet wordt gevoed, is sluiting (manueel of elektrisch) van de vermogensschakelaar onmogelijk. Geen enkele poging tot sluiten leidt tot een beweging van de hoofdcontacten. Sluiting is toegestaan wanneer de voedingsspanning van de uitschakelspoel 85 % van zijn nominale spanning bereikt.
- **vertragingsmodule voor MN:** om ongewenste uitschakelingen van de vermogensschakelaar te voorkomen bij een daling van de vluchtige spanning (micro-onderbrekingen), de werking van de MN wordt vertraagd. Deze functie wordt uitgevoerd door het toevoegen van een externe vertragingsmodule op het circuit van het uitschakelspoel MN (2 versies: regelbaar of niet-regelbaar).

Openingstijd
De tabel hiernaast toont de totale openingstijd in functie van het type toestel.

type toestel		iC60 C120 XC40	NSX100 tot NSX630 F/N/H/S/L	Compact NS 800 tot 3200	Masterpact NT	NW
openingsduur (in ms)	met MX	10	⩽ 50	⩽ 60	⩽ 60	⩽ 60
	met MN	20	⩽ 50	⩽ 95	⩽ 45	⩽ 95
	met MNR (in s)			0,5-0,9-1,5-3 (4 standen)	0,5-0,9-1,5-3 (4 standen)	

Kan men een toestel voeden via de stroomafwaartse klemmen?
Ja, voor een spanning tot 500 V.
De beschermingsinrichtingen kunnen werken in elke richting en kunnen worden gevoed via hun stroomafwaartse klemmen. Het is echter noodzakelijk om dit ongebruikelijke type verbinding aan te geven door middel van een affiche.

Waarvoor dient het thermische geheugen van een uitschakelaar met microprocessor?
Thermisch geheugen
Het thermisch geheugen laat toe om de verwarming en koeling die ontstaat in de conductoren, te simuleren door stroomvariaties.
Deze variaties kunnen worden gegenereerd door:
- frequent opstarten van de motoren
- fluctuerende ladingen in de buurt van de insteldrempels
- herhaalde sluitingen bij een fout.

De kontrole-eenheden die niet zijn uitgerust met een thermisch geheugen (in tegenstelling tot de thermische bescherming met bimetalen) reageren niet op dit type overbelastingen omdat hun duur te kort is om een uitschakeling te veroorzaken. Elke overbelasting veroorzaakt echter een stijging van de temperatuur waarvan de herhaalde effecten kunnen leiden tot opwarming in de installatie.
Bij een overbelasting integreren de controle-eenheden die zijn uitgerust met een thermisch geheugen, de opwarming die door de stroom wordt veroorzaakt. Elke vluchtige overbelasting veroorzaakt een opwarming die wordt opgeslagen in het geheugen. De opslag van deze waarde leidt tot een verkorte uitschakeltijd.

Micrologic en het thermisch geheugen
Alle eenheden van Micrologic zijn standaard uitgerust met een thermisch geheugen.
- de constanten van de verwarming- en afkoelduur zijn, voor uitschakeling, identiek voor alle beschermingen en zijn afhankelijk van de betreffende vertragingen:
  - als de vertraging zwak is, is de tijdconstante ook zwak
  - als de vertraging hoog is, is de tijdconstante ook hoog
- Bij de bescherming Lange vertraging, na uitschakeling, wordt de afkoelcurve gesimuleerd door de kontrole-eenheid. Elke sluiting van het toestel voor het verstrijken van de tijdconstante (ongeveer 15 min.) leidt tot een verkorting van de uitschakeltijd die wordt aangegeven in de curven.

Normalisatie
Vragen en antwoorden

Hoe werkt de communicatie?

De teletransmissie van gegevens is een communicatietechniek tussen twee of meerdere toestellen. Deze techniek laat u toe om een hoeveelheid belangrijke informatie te verzenden (zenden en ontvangen) door middel van een eenvoudig hulpmiddel (2 draden, een optische vezel, …).
De techniek kan worden gedefinieerd door 3 elementen:
- de organisatie
- de kenmerken
- de gebruikte uitwisselingstaal of –procedure.

Organisatie

De organisatie is een netwerk van het type lokaal-multipunt.
Een mastertoestel is verantwoordelijk voor het beheer van het netwerk en het oriënteren van de verzending. Het mastertoestel onderzoekt de slaves al naargelang dat nodig is.
De slaves voeren de bevelen van de master uit.



Karakteristieken

- **Verbinding**

De verbinding die wordt gebruikt is van het type Half-duplex. De informatie circuleert afwisselend in twee richtingen dankzij een opsplitsing van de verbinding.



De verbinding met 4 draden kan worden omgevormd tot een half-duplex-verbinding met 2 draden.

- **Drager of medium**

Het fysieke hulpmiddel waarlangs de informatie circuleert tussen de zender en de ontvanger.
De gebruikte drager is een paar afgeschermde telefoons.
Het gebruik is eenvoudig en economisch en vertoont dankzij de afscherming een goede immuniteit tegen externe storingen.
Voor lange afstanden, kan men ook gebruik maken van optische vezel dankzij de aangepaste interfaces.

- **Seriële – asynchrone transmissie**

De bits die de gegevens vormen, worden de een na de ander verzonden via dezelfde draad. Er wordt gebruik gemaakt van de asynchrone modus. Dit type transmissie vereist geen centrale klok. Elk verzonden bericht dat begint met een startbit, maakt het voor de ontvanger mogelijk om zijn eigen klok opnieuw in te stellen om het bericht correct te ontvangen.

Keuze van de communicatieverbinding

In deze sector is de meest voorkomende verbinding de bus die doorgaans een RS485-verbinding is die is gedefinieerd in laag 1 van OSI.
Hiermee kunt u een groot aantal toestellen aansluiten die dit type medium herkennen. De algemene kenmerken zijn:
- afstand 1300 m,
- 2 of 4 afgeschermde draden
- gepolariseerde lijnen met gedefinieerde belastingsweerstanden
- frames: 1 startbit, 8 gegevensbits, geen pariteitsbit CRC16
- transmissie: asynchroon.

De computers die de controletoepassingen ontvangen, zijn uitgerust met communicatiepoorten RS 485, maar de desktops beschikken slechts over een poort RS 232 (point-to-point-verbinding). Met een convertor RS 232/485 kunnen ze compatibel worden gemaakt.

Taal

De toestellen moeten standaardtalen gebruiken en herkennen om te kunnen communiceren met andere toestellen. Het gekozen protocol is het master-slave-protocol JBUS.
Maar niets verhindert het gebruik van gateways om te communiceren via meer uitgebreide en doeltreffendere communicatienetwerken (Intranet, internet, enz.).

Normalisatie

Wat is het gedissipeerd vermogen per pool?

De onderstaande tabel geeft het gedissipeerd vermogen weer per pool van de toestellen in Watt voor elk kaliber.

Vermogensschakelaars

Acti 9	0,5	0,75	1	1,6	2	2,5	3	4	6	6,3	10	12,5	13	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
DPN									2		3			3,4		3,7	4,7						
XC40									1,4		1,7			2		2,4	2,9	3,3					
C60-C60H DC	2,2	2,96	2,3		2,55		2,24	2,4	2,7		1,7			2,59	2,94	3,05	3,55	4,6	4,75	6,05			
iC60	2,26		2,3		1,85		2,24	2,4	1,3		2		1,95	2,05	2,2	2,7	2,8	3,6	4	4,4			
C120											1,6			2,3	2,8	2,5	3,4	3,5	3,6	4	4,5	6	8
NG125											2			2,5	3	3,2	3,5	4	4,7	5,5	6	7	9

Compact NS vaste versie	16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200		
NSX100 TM D	2,9	4	5,5	8,6	8,8	8,8																	
NSX160 TM D					8,1	7,7	10,8	14															
NSX250 TM D							9,4	11,8	15,4	18,8													
NSX100 Micrologic 2, 5, 6			1,3			4,7																	
NSX160 Micrologic 2, 5, 6			1,2			3,6		9,2															
NSX250 Micrologic 2, 5, 6						2,7				17,6													
NSX400 Micrologic 2, 5, 6												19,2											
NSX630 Micrologic 2, 5, 6														39,7									
NS800 N/H															45								
NS800 L															60								
NS1000 N/H																65							
NS1000 L																100							
NS1250 N/H																	130						
NS1600 N/H																		220					
NS1250 N/H																				300			
NS1600 N/H																					680		

Compact NS uitrijdbare versie	16	25	40	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200		
NSX100 TM D	2,9	4,1	5,7	9	9,4	9,8																	
NSX160 TM D					8,7	8,7	12,4	16,6															
NSX250 TM D							10	14,4															
NSX100 Micrologic 2, 5, 6			1,5			4,7																	
NSX160 Micrologic 2, 5, 6			1,7			4,6		11,8															
NSX250 Micrologic 2, 5, 6						3,3				19,8													
NSX400 Micrologic 2, 5, 6											28,8												
NSX630 Micrologic 2, 5, 6												59,2		52									
NS800 N/H															90								
NS800 L															120								
NS1000 N/H																150							
NS1000 L																230							
NS1250 N/H																	250						
NS1600 N/H																		460					

Vermogensschakelaars enkel type MA (vast)	1,6	2,5	4	6,3	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	150	220	320	500			
C60LMA	2,4	2,5	2,4	3	2	2,2	2,6		3		4,6												
NG125LMA			3	2	2		2,5	3	3,2	3,5	4	4,7	5,5	6	7	9							
NS80H MA																							
NS100 MA																							
NS160 MA																							
NS250 MA																							
NS400 MA																							
NS630 MA																							

Schakelaars

	16	25	40	63	80	100	125					
NG125NA				5,5	6	7	9					
RCCB-ID type A/AC	1	1,4	3,6	4,4	7,2	18	28					
RCCB-ID type B		1,2	2,9	7,2	12	18	28					
I-NA			3,2		3,2							
Interpact	type toestel			INS40	INS63	INS80	INS100	INS125	INS160	INS250		
	vermogen in W			0,5	1,2	1,8	2	3,2	5,2	9,5		
	type toestel			INS400	INS630	INS800	INS1000	INS1250	INS1600	INS2000	INS2500	
	vermogen in W			9,6	24	16	24	38	62	48	75	
Compact NSX	type toestel					NSX160NA	NSX250NA	NSX400NA	NSX630NA			
	vermogen in W											
Compact NT, NW	type toestel			NT08	NT10	NT12	NT16	NW08	NW10	NW12	NW16	
	vermogen in W		deb.	140	230	250	460	137	150	330	480	
			fixe	80	110	130	220	62	70	150	220	
Masterpact	type toestel			NW25	NW32	NW40	NW40b	NW50	NW63			
	vermogen in W		deb.	600	670	900	550	950	1200			
			fixe	260	420	650	390	660	1050			

Berekening van de impedantie

Z = P / I²

- **Z** : de impedantie in Ohm.
- **P** : het gedissipeerd vermogen in Watt (waarden uit de tabel).
- **I** : het kaliber van de producten in ampère.

Berekening van de spanningsdaling

U = P / I

- **U** : de spanningsdaling in Volt.
- **P** : het gedissipeerd vermogen in Watt (waarden uit de tabel).
- **I :** het kaliber van de producten in ampère.

Normalisatie

Gedissipeerd vermogen, weerstand

Bijkomende hulpmiddelen

De onderstaande tabellen geven het gedissipeerde vermogen per pool weer in Watt voor de Compact NSX die zijn uitgerust met elektronische kontrole eenheden.

Vermogensschakelaars

	3/4 polen	cal. (A)	blok Vigi vaste	blok Vigi uitrijdb.	blok meting vaste	blok transfo. vaste
Compact NSX 100 tot 630	**NSX100F/N/H/S/L**	40	0,1	0,2	0,1	0,1
		100	0,7	1	0,2	0,2
	NSX160F/N/H/S/L	40	0,4	0,6	0,1	0,1
		100	0,7	1	0,2	0,2
		160	1,8	2,6	0,5	0,5
	NSX250F/N/H/S/L	100	1,1	1,6	0,2	0,2
		250	4,4	6,3	1,3	1,3
	NSX400F/N/H/S/L	400	3,2	9,6	2,4	2,4
	NSX630F/N/H/S/L	630 **(1)**	6,5	19,49	5,95	5,95
Compact NSX100 tot NS250						
met beveiliging TM-D en TM-G	**NSX100F/N/H/S/L**	80	0,4	0,6	0,1	0,1
		100	0,7	1	0,2	0,2
	NSX160F/N/H/S/L	80	0,4	0,6	0,1	0,1
		100	0,7	1	0,2	0,2
		125	1,1	1,6	0,3	0,3
		160	1,8	2,6	0,5	0,5
	NSX250F/N/H/S/L	125	1,1	1,6	0,3	0,3
		160	1,8	2,6	0,5	0,5
		200	2,8	4	0,8	0,8
		250	4,4	6,3	1,3	1,3
Compact NSX100 tot NS630						
met beveiliging MA	**NSX100F/N/H/S/L**	50	0,2	0,3	0,1	0,1
		100	0,7	1	0,2	0,2
	NSX160F/N/H/S/L	150	1,35	2,6	0,45	0,45
	NSX250F/N/H/S/L	220	2,9	4,89	0,97	0,97
	NSX400F/N/H/S/L	320	3,2	6,14	1,54	1,54
	NSX630F/N/H/S/L	500	13,99	15	3,75	3,75

(1) extra gedissipeerde vermogens Vigi en uitrijdbaar gegeven voor 570 A.

Normalisatie

Welke contactoren moet men kiezen in functie van het aantal en het type te bestellen lampen?

Keuze van het kaliber

Het kaliber van het relais moet worden gekozen in functie van de tabellen die worden weergegeven op de volgende pagina's.

■ Het kaliber dat wordt vermeld op de voorzijde van de producten komt nooit overeen met de nominale stroom van de verlichtingskring.

■ De normen die het kaliber van de relais bepalen, houden geen rekening met alle elektrische beperkingen van lampen omwille van hun diversiteit en de complexiteit van de elektrische verschijnselen die ze genereren (inschakelstroom, voorverwarmingsstroom, stroom einde levensduur, …)

■ Schneider Electric voert regelmatig uitgebreide tests uit om voor elk type en elke configuratie van lampen te bepalen of een relais van een bepaald kaliber, een bepaald vermogen kan beheersen.

Thermische dissipatie

■ **De modulaire fabrikanten** dissiperen wegens hun werkingsprincipe, doorlopend warmte (meerdere Watt) ten gevolge van:

□ het verbruik van de spoel,

□ de weerstand van de vermogenscontacten.

In geval van een installatie van meerdere modulaire contactoren zij aan zij in dezelfde koffer, is het dus aangeraden om op regelmatige afstanden een tussenvoegsel met zijdelingse ventilatie te plaatsen (elke 1 of 2 contactoren). Zo wordt de dissipatie van de warmte vergemakkelijkt. Als de temperatuur in de koffer boven 40 °C stijgt, past u een declasseringsfactor toe op het kaliber van 1 % per °C boven 40 °C.

■ **De teleruptoren** vervangen de modulaire contactoren op een voordelige manier want bij een gelijk kaliber:

□ kunnen ze meer lampen bedienen dan een contactor,

□ ze verbruiken minder energie en dissiperen minder warmte (geen permanente stroom in de spoel). Ze vereisen geen tussenvoegsel,

□ ze maken een meer compacte installatie mogelijk.

Gebruik van contactoren van 16 tot 100 A

Voor de automatiseringsbehoeften in de residentiële sector, de tertiaire en de industriële sector, laat het gamma van modulaire iCT-contactoren het volgende toe:

■ De bediening van het vermogen van de eindkringen in woningen en de tertiaire sector:

□ verlichting (lichtgevende uithangborden, vitrines, veiligheidsverlichting, …)
□ verwarming, warmtepompen, ovens
□ warm water voor sanitair
□ kleine utilitaire motoren (pompen, ventilatoren, barrières, garagepoorten, …)
□ noodstop- en veiligheidssystemen
□ klimaatregeling

■ De bediening van de energiedistributie:

□ stroomuitschakeling, stroominschakeling
□ omkering van de bron, …

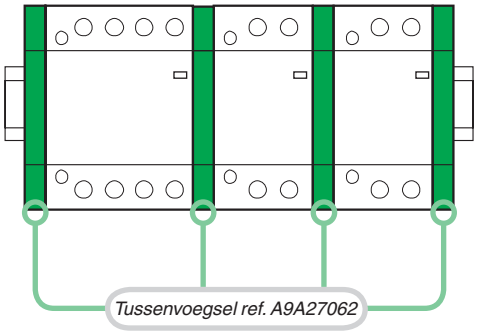
Kenmerken van de belastingtypes

■ De norm IEC 61095 is van toepassing op elektromechanische contactoren voor huishoudelijk en gelijksoortig gebruik. De norm verschilt van de norm IEC 60947.4 (opgesteld voor industriële toepassingen) als gevolg van specifieke eisen voor de veiligheid van personen en apparatuur in lokalen en gangen die toegankelijk zijn voor het grote publiek.

Toepassingen	Industrie: CEI 60947.4	Residentiële sector: CEI 61095
Motor	AC3	AC7b
Verwarming	AC1	AC7a
Verlichting	AC5a en b	AC5a en b

Gebruik bij een temperatuur tussen 50 °C en 60 °C

In geval van montage van de contactoren in een koffer met een omgevingstemperatuur tussen 50 °C en 60 °C, is het nodig om een tussenvoegsel ref. A9A27062 te gebruiken tussen elke contactor.



Teleruptoren iTL en Contactoren iCT

Keuze van het kaliber in functie van het type belasting

Algemene opmerking

De modulaire contactoren en de teleruptoren gebruiken niet dezelfde technologieën.
Hun kaliber wordt bepaald volgens verschillende normen en het komt niet overeen met de nominale stroom van het circuit.
Voorbeeld: voor een bepaald kaliber is een teleruptor krachtiger dan een modulaire contactor voor de bediening van lampen met een hoge inschakelstroom of met een zwakke vermogensfactor (niet gecompenseerd inductief circuit).

Kaliber van het relais

■ De onderstaande tabel geeft het maximaal aantal lampen weer voor elk relais in functie van het type, het vermogen en de configuratie van de lamp in kwestie. Het totale toelaatbare vermogen wordt ook meegedeeld ter informatie.
■ De gegeven waarden gelden voor een circuit van 230 V met twee actieve conductoren (eenfasig tussen fase en nulleider of tweefasig tussen fasen). Voor circuits van 100 V, moeten de gegevens in de tabel worden gedeeld door twee.
■ Om equivalente waarden te verkrijgen voor het volledige driefasige circuit van 230 V, moet het aantal lampen en het maximale nuttige vermogen worden vermenigvuldigd:
□ met $\sqrt{3}$ (1,73) voor circuits van 230 V tussen fasen zonder nulleider,
□ met $\sqrt{3}$ voor circuits van 230 V tussen fase en nulleider of 400 V tussen fasen.

Opmerking: De waarden van het gebruiksvermogen van de meest gebruikte lampen worden weergegeven in het vet. Voor vermogens die niet worden vermeld, gebruikt u een proportionele regel met de dichtstbijzijnde waarden.

Tableau de choix

Produits			Teleruptoren iTL			Contactoren iCT							
Type lamp	Unitair vermogen en capaciteit van compensatie-condensatoren voor reactieve energie		Maximaal aantal lampen voor een eenfasig kring en maximaal nuttig vermogen per kring										
			16 A		32 A		16 A		25 A		40 A		63/100 A	
Basisgloeilampen, BT-halogeenlampen, vervanglampen met kwikdamp (zonder ballast)														
	40 W		40	*1500 W*	106	*4000 W*	38	*1550 W*	57	*2300 W*	115	*4600 W*	172	*6900 W*
	60 W		25	*tot*	66	*tot*	30	*tot*	45	*tot*	85	*tot*	125	*tot*
	75 W		20		53		25	*2000 W*	38	*2850 W*	70	*5250 W*	100	*7500 W*
	100 W		16	*1600 W*	42	*4200 W*	19		28		50		73	
	150 W		10		28		12		18		35		50	
	200 W		8		21		10		14		26		37	
	300 W		5	*1500 W*	13	*4000 W*	7	*2100 W*	10	*3000 W*	18	*5500 W*	25	*7500 W*
	500 W		3		8		4		6		10	*tot*	15	*tot*
	1000 W		1		4		2		3		6	*6000 W*	8	*8000 W*
	1500 W		1		2		1		2		4		5	
Halogeenlampen TBT 12 of 24 V														
Met ferromagnetische transformator	**20 W**		70	*1350 W*	180	*3600 W*	15	*300 W*	23	*450 W*	42	*850 W*	63	*1250 W*
	50 W		28	*tot*	74	*tot*	10	*tot*	15	*tot*	27	*tot*	42	*tot*
	75 W		19		50		8	*600 W*	12	*900 W*	23	*1950 W*	35	*2850 W*
	100 W		14	*1450 W*	37	*3750 W*	6		8		18		27	
Met elektronische transformator	**20 W**		60	*1200 W*	160	*3200 W*	62	*1250 W*	90	*1850 W*	182	*3650 W*	275	*5500 W*
	50 W		25	*tot*	65	*tot*	25	*tot*	39	*tot*	76	*tot*	114	*tot*
	75 W		18		44		20	*1600 W*	28	*2250 W*	53	*4200 W*	78	*6000 W*
	100 W		14	*1400 W*	33	*3350 W*	16		22		42		60	
Fluorescentiebuizen met starter en ferromagnetische ballast														
1 buis zonder compensatie [1]	15 W		83	*1250 W*	213	*3200 W*	22	*330 W*	30	*450 W*	70	*1050 W*	100	*1500 W*
	18 W		70	*tot*	186	*tot*	22	*tot*	30	*tot*	70	*tot*	100	*tot*
	20 W		62		160		22	*850 W*	30	*1200 W*	70	*2400 W*	100	*3850 W*
	36 W		35		93	*3350 W*	20		28		60		90	
	40 W		31		81		20		28		60		90	
	58 W		21		55		13		17		35		56	
	65 W		20		50		13		17		35		56	
	80 W		16		41		10		15		30		48	
	115 W		11		29		7		10		20		32	
1 buis met compensatie in parallel [2]	15 W	5 µF	60	*900 W*	160	*2400 W*	15	*200 W*	20	*300 W*	40	*600 W*	60	*900 W*
	18 W	5 µF	50		133		15	*tot*	20	*tot*	40	*tot*	60	*tot*
	20 W	5 µF	45		120		15	*800 W*	20	*1200 W*	40	*2400 W*	60	*3500 W*
	36 W	5 µF	25		66		15		20		40		60	
	40 W	5 µF	22		60		15		20		40		60	
	58 W	7 µF	16		42		10		15		30		43	
	65 W	7 µF	13		37		10		15		30		43	
	80 W	7 µF	11		30		10		15		30		43	
	115 W	16 µF	7		20		5		7		14		20	
2 of 4 buizen met compensatie in serie	2 x **18 W**		56	*2000 W*	148	*5300 W*	30	*1100 W*	46	*1650 W*	80	*2900 W*	123	*4450 W*
	4 x **18 W**		28		74		16	*tot*	24	*tot*	44	*tot*	68	*tot*
	2 x **36 W**		28		74		16	*1500 W*	24	*2400 W*	44	*3800 W*	68	*5900 W*
	2 x **58 W**		17		45		10		16		27		42	
	2 x 65 W		15		40		10		16		27		42	
	2 x 80 W		12		33		9		13		22		34	
	2 x 115 W		8		23		6		10		16		25	

Teleruptoren iTL en Contactoren iCT

Keuze van het kaliber in functie van het type belasting

Keuzetabel

Producten			Teleruptoren iTL			Contactoren iCT					
Type lamp	Unitair vermogen en capaciteit van compensatie-condensatoren voor reactieve energie		Maximaal aantal lampen voor een eenfasig kring en maximaal nuttig vermogen per kring								
			16 A	32 A		16 A	25 A		40 A		63/100 A	
Fluorescentiebuizen met elektronische ballast												
1 of 2 buizen	**18 W**		80	212	*3800 W*	74	111	*2000 W*	222	*4000 W*	333	*6000 W*
	36 W		40	106	*tot*	38	58	*tot*	117	*tot*	176	*tot*
	58 W		26	69	*4000 W*	25	37	*2200 W*	74	*4400 W*	111	*6600 W*
	2 x **18 W**		40	106		36	55		111		166	
	2 x **36 W**		20	53		20	30		60		90	
	2 x **58 W**		13	34		12	19		38		57	
Compacte fluorescentielampen												
Met externe elektronische ballast	**5 W**		240	630	*3150 W*	210	330	*1650 W*	670	*3350 W*		*Non testé*
	7 W		171	457	*tot*	150	222	*tot*	478	*tot*		
	9 W		138	366	*3800 W*	122	194	*2000 W*	383	*4000 W*		
	11 W		118	318		104	163		327			
	18 W		77	202		66	105		216			
	26 W		55	146		50	76		153			
Met geïntegreerde elektronische ballast (ter vervanging van gloeilampen)	**5 W**		170	390	*1950 W*	160	230	*1150 W*	470	*2350 W*	710	*3550 W*
	7 W		121	285	*tot*	114	164	*tot*	335	*tot*	514	*tot*
	9 W		100	233	*2400 W*	94	133	*1300 W*	266	*2600 W*	411	*3950 W*
	11 W		86	200		78	109		222		340	
	18 W		55	127		48	69		138		213	
	26 W		40	92		34	50		100		151	
Kwikdamplampen met hoge druk met ferromagnetische ballast zonder ontsteker **Vervanglampen met natriumdamp en hoge druk,** met ferromagnetische ballast en ingebouwde ontsteker (3)												
Zonder compensatie [1]	50 W		Niet getest, onregelmatig gebruik			15	20	*1000 W*	34	*1700 W*	53	*2650 W*
	80 W					10	15	*tot*	27	*tot*	40	*tot*
	125 / 110 W [3]					8	10	*1600 W*	20	*2800 W*	28	*4200 W*
	250 / 220 W [3]					4	6		10		15	
	400 / 350 W [3]					2	4		6		10	
	700 W					1	2		4		6	
Met compensatie in parallel [2]	50 W	7 µF				10	15	*750 W*	28	*1400 W*	43	*2150 W*
	80 W	8 µF				9	13	*tot*	25	*tot*	38	*tot*
	125 / 110 W [3]	10 µF				9	10	*1600 W*	20	*3500 W*	30	*5000 W*
	250 / 220 W [3]	18 µF				4	6		11		17	
	400 / 350 W [3]	25 µF				3	4		8		12	
	700 W	40 µF				2	2		5		7	
	1000 W	60 µF				0	1		3		5	
Lampen met natriumdamp en hoge druk, met ferromagnetische ballast en externe ontsteker												
Zonder compensatie [1]	**35 W**		Niet getest, onregelmatig gebruik			5	9	*320 W*	14	*500 W*	24	*850 W*
	55 W					5	9	*tot*	14	*tot*	24	*tot*
	90 W					3	6	*720 W*	9	*1100 W*	19	*1800 W*
	135 W					2	4		6		10	
	180 W					2	4		6		10	
Met compensatie in parallel [2]	**35 W**	20 µF	38	102	*3600 W*	3	5	*175 W*	10	*350 W*	15	*550 W*
	55 W	20 µF	24	63		3	5	*tot*	10	*tot*	15	*tot*
	90 W	26 µF	15	40		2	4	*360 W*	8	*720 W*	11	*1100 W*
	135 W	40 µF	10	26		1	2		5		7	
	180 W	45 µF	7	18		1	2		4		6	

Teleruptoren iTL en Contactoren iCT

Keuzetabel

Producten			Teleruptoren iTL		Contactoren iCT			
Type lamp	Unitair vermogen en capaciteit van compensatie-condensatoren voor reactieve energie		Maximum aantal lampen voor een eenfasige kring en maximaal nuttig vermogen per kring					
			16 A	32 A	16 A	25 A	40 A	63/100 A
Hogedruknatriumlampen								
Metaaljodiumdamplamp								
Met ferromagnetische ballast en externe ontsteker, zonder compensatie [1]	35 W		Niet getest, wordt weinig gebruikt		16 600 W	24 850 W	42 1450 W	64 2250 W
	70 W				8	12 tot	20 tot	32 tot
	150 W				4	7 1200 W	13 2000 W	18 3200 W
	250 W				2	4	8	11
	400 W				1	3	5	8
	1000 W				0	1	2	3
Met ferromagnetische ballast en externe ontsteker, met compensatie in parallel [2]	35 W	6 µF	34 1200 W	88 3100 W	12 450 W	18 650 W	31 1100 W	50 1750 W
	70 W	12 µF	17 tot	45 tot	6 tot	9 tot	16 tot	25 tot
	150 W	20 µF	8 1350 W	22 3400 W	4 1000 W	6 2000 W	10 4000 W	15 6000 W
	250 W	32 µF	5	13	3	4	7	10
	400 W	45 µF	3	8	2	3	5	7
	1000 W	60 µF	1	3	1	2	3	5
	2000 W	85 µF	0	1	0	1	2	3
Met elektronische ballast	35 W		38 1350 W	87 3100 W	24 850 W	38 1350 W	68 2400 W	102 3600 W
	70 W		29 tot	77 tot	18 tot	29 tot	51 tot	76 tot
	150 W		14 2200 W	33 5000 W	9 1350 W	14 2200 W	26 4000 W	40 600 W

(1) De kringen met niet-gecompenseerde ferromagnetische ballasten verbruiken twee keer meer stroom voor een gegeven nuttig vermogen. Dat verklaart het kleine aantal lampen in deze configuratie.
(2) De totale capaciteit van de condensatoren voor de compensatie van de reactieve energie parallel op een kring beperkt het aantal lampen die door een contactor kunnen worden gestuurd. De totale stroomafwaartse capaciteit van een modulaire contactor met het kaliber 16, 25, 40 of 63 A zou niet meer mogen bedragen dan respectievelijk 75, 100, 200 of 300 µF.
Met die grenswaarden dient rekening te worden gehouden bij de berekening van het maximale toelaatbare aantal lampen als de capaciteitswaarden verschillen van de waarden die in de tabel worden vermeld.
(3) De lampen met hogedruk-kwikzilverdamp zonder ontsteking met een vermogen van 125, 250 en 400 W worden geleidelijk aan vervangen door lampen met hoge druk natriumdamp met ingebouwde ontsteking met een vermogen van respectievelijk 110, 220 en 350 W.

Teleruptoren iTL en Contactoren iCT

Verwarmingstoepassing

■ Het kaliber van de teleruptor moet worden gekozen in functie van het te sturen vermogen.

Verwarming 230 V		
Type	**Maximaal vermogen voor een bepaald kaliber Télérupteurs iTL**	
Eénfasige kring	**16 A**	**32 A**
Verwarming (AC1)	3,6 kW	7,2 kW

■ Het kaliber van de contactor moet worden gekozen in functie van het te sturen vermogen en het aantal schakelingen per dag.

Verwarming 230 V				
Type verwarmings-toepassing	**Maximaal vermogen voor een bepaald kaliber iCT-contactoren**			
Aantal schakelingen/ dag	**25 A**	**40 A**	**63 A**	**100 A**
25	5,4 kW	8,6 kW	14 kW	21,6 kW
50	5,4 kW	8,6 kW	14 kW	21,6 kW
75	4,6 kW	7,4 kW	12 kW	18 kW
100	4 kW	6 kW	9,5 kW	14 kW
250	2,5 kW	3,8 kW	6 kW	9 kW
500	1,7 kW	2,7 kW	4,5 kW	6,8 kW
Verwarming 400 V				
25	16 kW	26 kW	41 kW	63 kW
50	16 kW	26 kW	41 kW	63 kW
75	14 kW	22 kW	35 kW	52 kW
100	11 kW	17 kW	26 kW	40 kW
250	5 kW	8 kW	13 kW	19 kW
500	3,5 kW	6 kW	9 kW	14 kW

Toepassing kleine motoren

■ Het kaliber van de contactor moet in functie van het te sturen vermogen worden gekozen.

Eenfasige asynchrone motor met condensator			
Toepassing kleine motoren	**Maximaal vermogen voor een bepaald kaliber iCT-contactoren**		
Spanning	**25 A**	**40 A**	**63 A**
230 V	1,4	2,5	4
Asynchrone driefasenmotor			
400 V	4	7,5	15
Universele motor			
230 V	0,9	1,4	2,2

Nota's

Nota's

Nota's

Nota's

Nota's

Nota's

Schneider Electric nv/sa

Dieweg 3
B-1180 Brussel
Tel.: (02) 373 75 02
Fax: (02) 373 40 02
customer-service.be@schneider-electric.com
www.schneider-electric.be

BTW: BE 0451.362.180
RPR Brussel
ING: 310-1110264-88
IBAN: BE 56 3101 1102 6488
SWIFT BIC: BBRU BE BB

De in dit document beschreven producten kunnen ten allen tijde veranderingen of wijzigingen ondergaan op technisch gebied dan wel op de manier waarop ze worden behandeld of gebruikt. Hun beschrijving kan geenszins contractueel worden beschouwd.

dit document werd gedrukt
op milieuvriendelijk papier

Realisatie: Media Express
Drukwerk: DeckersSnoeck

32AC180N

02/12