

A woman with dark hair, wearing a white long-sleeved shirt and blue jeans, is kneeling on a wooden floor. She is holding the handle of a black vacuum cleaner. A young girl with curly hair, wearing a red jacket and blue jeans, is leaning over the vacuum cleaner, holding the flexible hose. They are both smiling and appear to be playing. In the background, there is a grey sofa with green and grey cushions, and a white coffee table. A lamp is visible on the right side of the frame.

Jordfelskydd

Guide för skydd av jordfelsbrytare mot
överlast och kortslutning

Mars 2020

Guide för skydd av jordfelsbrytare mot överström

Denna guide är tänkt att användas som hjälpmedel för installatörer, skåpsbyggare, konsulter och andra som bygger och projekterar anläggningar med olika typer av jordfelsskydd.

Grundkravet enligt standard är att person och egendom ska skyddas mot fara.

Med fara menas oftast brand och elchock. Ett jordfelsskydd kan användas som felskydd alternativt vid krav på tilläggsskydd. Vid användning som felskydd avses skydd där ej krav på 30 mA jordfelsskydd eller krav på tilläggsskydd finns.

Grundkravet för apparater som ej har eget överströmsskydd är att dessa ska skyddas mot överström av extern skyddsapparat. Med överström menas både kortslutningsström och överlastström.

När man talar om kortslutningsström avser man rms-värdet (effektivvärdet) och toppvärdet (peak-värde, stötström) av kortslutningsströmmen. Man kan förenklat säga att effektivvärdet ger en temperaturstegring i apparaten och toppvärdet ger de elektrodynamiska (mekaniska) påfrestningarna i apparaten.

Med begreppet Felskydd menas skydd vid fel som ger automatisk fränkoppling för skydd mot elchock (skydd mot elchock benämndes tidigare utlösningvillkoret eller skydd mot indirekt beröring) och stipulerar en maximal fränkopplingstid vid fel som spänningssätter en ledande utsatt del.

Tilläggsskydd innebär ett extra krav på personskydd, brandskydd i t.ex. badrum, för uttag utomhus m.m.

I och med att många frågor ställs om skydd av jordfelsbrytare ska vi i denna guide försöka reda ut hur man kan och bör göra.



Informationen i denna guide består av generella beskrivningar och/eller exempel på tekniska data för de produkter som beskrivs här.

Detta dokument är inte avsett att användas för att avgöra om en viss produkt är lämplig för en specifik applikation.

Konstruktören/installatören ansvarar för att en adekvat riskanalys utförs, och att apparatspecifikationer och prestanda motsvarar behoven i varje applikation samt att gällande ellagar, föreskrifter och standarder följs.

Varken Schneider Electric, dotterbolag eller partners skall hållas ansvariga för eventuellt missbruk av denna information. Har du förslag på förtydliganden eller kompletteringar är vi tacksamma om du meddelar oss.

Ingen del av detta dokument får reproduceras i någon form, elektroniskt eller mekaniskt, inklusive fotokopiering, utan skriftligt medgivande från Schneider Electric.

Allt arbete som utförs i en elektrisk installation måste ske i enlighet med applicerbara lokala, regionala eller nationella regelverk. Underlåtenhet att följa denna information kan resultera i personskada eller skada på egendom.

Olika typer av jordfelsskydd

I denna guide behandlar vi inte bara "vanliga" jordfelsbrytare utan flera olika förekommande lösningar:



1. Traditionella jordfelsbrytare utan eget överströmsskydd
2. Personskyddsbrytare, jordfelsbrytare kombinerat med dvärgbrytare eller effektbrytare som en komplett apparat
3. Jordfelsbrytarmodul "Vigi" som monteras ihop med en dvärgbrytare eller effektbrytare
4. Effektbrytare med integrerat jordfelsskydd
5. Externt jordfelsrelä som löser ut en dvärgbrytare eller effektbrytare

Endast jordfelsskydd integrerade i uttag behandlas ej i denna skrift.

Det finns flera olika kataloger och tabeller med dessa lösningar, och ur dessa kan man utläsa vilken selektivitetsnivå man får samt vilken kortslutningsström kombinationer av apparater tål.

I denna guide hämtar vi exempel på tabeller ur flera olika kataloger. Du kan själv ladda hem de kompletta dokumenten direkt från vår hemsida. Se referenslistan med dokumentnumren i slutet av guiden.

Vanliga sortimentsbeteckningar i Schneider Electric's normsortiment

iID	Nuvarande serien jordfelsbrytare i Acti9-sortimentet.
ID	ID är en tidigare version av iID som nu ska vara helt utfasad och ersatt med iID.
iID K	Ekonomiserie, endast monoconnect, ingen VisiTrip eller VisiSafe. I Sverige används denna bara inom IK60-serien för DIY.
iCV40	Nuvarande serien personskyddsbrytare
iDPN Vigi DPN Vigi	Tidigare serier med personskyddsbrytare, numera ersatt av iCV40

Vanliga förkortningar och beteckningar på jordfelsskydd

RCD	Jordfelsskydd (generellt)	R esidual C urrent D evice
RCCB	Jordfelsbrytare	R esidual C urrent C ircuit B reaker
RCBO	Personskyddsbrytare (Jordfelsbrytare med integrerat överströmsskydd)	R esidual C urrent circuit B reaker with O vercurrent protection
SRCD	Jordfelsbrytare integrerat i uttag	S ocket outlet incorporating a R esidual C urrent D evice
PRCD	Portabel jordfelsbrytare fast monterad på anslutningskabel	P ortable R esidual C urrent D evice

Hur kan jordfelsbrytare skyddas mot överström?

Grundkravet är att en apparat utan eget skydd mot överström måste skyddas mot överström av en annan skyddsapparat.

Det finns några olika möjligheter att skydda en jordfelsbrytare:

- Montera ett anpassat överströmsskydd före jordfelsbrytaren
- Montera ett anpassat kortslutningsskydd före jordfelsbrytaren och överlastskydd efter jordfelsbrytaren
- Kombinera överströmsskydd och jordfelsskydd i en apparat – t.ex. en personskyddsbrytare har redan ett komplett överströmsskydd
- Montera en jordfelsmodul "Vigi" på en dvärgbrytare eller effektbrytare
- Möjlighet att göra undantag från kravet på överlast- och kortslutningsskydd finns i Elinstallationsreglerna, men medför en komplicerad riskbedömning

Vid montage av överströmsskydd före jordfelsbrytare så utgör matande skydd både skydd mot kortslutning och överlast. Här finns det tabeller med olika kombinationer, exempelvis smältsäkring och effektbrytare/dvärgbrytare som visar upp till vilken kortslutningsnivå överströmsskyddet skyddar jordfelsbrytaren. I detta fall måste överströmsskyddet ha samma märkström som jordfelsbrytaren*.

Vid montage av kortslutningsskydd före och överlastskydd efter får man tänka till lite extra! Då matande skydd endast utgör skydd vid kortslutning efter jordfelsbrytare kan det enligt tabeller ha en högre märkström än jordfelsbrytaren. Överlastskyddet utgörs av skydd(-en) efter jordfelsbrytaren vilket innebär att man måste säkerställa att den största möjliga uttagna lasten (t.ex. summa märkström av alla utgående grupper i en central) inte kan överskrida jordfelsbrytarens märkström*.

Om vi har en jordfelsbrytare som är märkt 40 A så får man maximalt montera så många dvärgbrytare att den högsta uttagna strömmen inte överstiger 40 A per fas. Detta innebär t.ex. att max 4 st 10 A MCB kan monteras per fas. Detta är tyvärr ett ofta återkommande problem. Med smältsäkringar typ gG kan inte mer än 3 st 10 A grupper per fas användas eftersom säkringars toleranser gör att de kan överbelastas mer*.



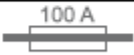
Jordfelsbrytare typ B

* I många fall är jordfelsbrytare samprovade med dvärgbrytare vad gäller överlastskydd. Vid användande av smältsäkring behöver dess märkström räknas upp med en faktor 1,1 p.g.a. säkringens toleranser.

Villkorlig kortslutningshållfasthet - exempel på katalogdata för jordfelsbrytare

Då en traditionell jordfelsbrytare saknar överströmsskydd har den inte heller någon egentlig brytförmåga vid kortslutning. Istället används benämningen villkorlig kortslutningshållfasthet (conditional rated short circuit current), d.v.s. en prestandanivå som villkoras mot den skyddsapparat som ska skydda jordfelsbrytaren.

Nedan exempel gäller för jordfelsbrytare iLD typ AC, A, SI. Ur katalogdata framgår att man med en smältsäkring kan skydda jordfelsbrytaren upp till 10 kA rms (effektivvärde)*. Om man istället använder dvärgbrytare typ iC60N/H/L skyddas jordfelsbrytaren upp till samma värde som dvärgbrytarens brytförmåga.

According to IEC/EN 61008-1		
Making and breaking capacity (Im/IΔm)		1500 A
Surge current withstand (8/20 μs) without tripping	AC and A types (no selective ⑤)	250 A
	AC, A types (selective ⑤)	3 kA
	SI type	3 kA
Conditional rated short circuit current (Inc/IΔc)	With iC60N/H/L	Equal to breaking capacity of iC60
	With fuse  100 A	10,000 A
Behaviour in case of voltage drop		Residual current protection down to 0 V according to IEC/EN 61008-1 § 3.3.4

Backup-skydd (kaskadkoppling) med framföriggande effektbrytare

I tabellsamling säkringsfri teknik (Complementary Technical Guide) kan data angående backup-skydd (kaskadkoppling) mellan uppströms och nedströms skydd utläsas, se nedan. Här kan man t.ex. finna att en ComPact NSX160N före en dvärgbrytare typ iC60N ger en förhöjd brytförmåga för iC60N om 30 kA. Motsvarande tabeller finns även för smältsäkring som förkopplat skydd.

Samtidigt, i katalogdata för jordfelsbrytare enligt ovan framgår det att jordfelsbrytaren får samma brytförmåga som respektive iC60N/H/L.

OBSERVERA att dessa två typer av tabeller inte är avsedda att användas tillsammans!

Jordfelsbrytaren skyddas upp till den ursprungliga brytförmågan för iC60N/H/L – inte upp till den förhöjda brytförmågan genom backup-skydd.

Ue: 380-415 V AC
(Ph/N 220-240 V AC)

Upstream CB	NSX160			
	B	F	N	H
Icu (kA)	25	36	50	70

Downstream CB						
	Rating (A)	Icu (kA)	Reinforced breaking capacity (kA)			
IDPN ⁽¹⁾	1-40	6	10	10	10	10
IDPN N ⁽¹⁾	1-16	10	20	20	20	20
	25-40	10	16	16	16	16
IC40 ⁽¹⁾	2-40	4500/6	10	10	10	10
ICV40N ⁽¹⁾	6-40	6000	10	10	10	10
IC40N ⁽¹⁾	2-16	6000/10	20	20	20	20
	20-40	6000/10	16	16	16	16
ICV40H ⁽¹⁾	6-16	10000	20	20	20	20
	20-32	10000	16	16	16	16
IC60N	0.5-40	10	20	25	30	30
	50-63	10	20	25	30	30
IC60H	0.5-40	15	25	36	40	40
	50-63	15	25	36	36	36

Tabellen visar backup mellan uppströms effektbrytare och nedströms dvärgbrytare.

* Observera att en smältsäkring med betydligt högre märkström än jordfelsbrytaren (100 A i detta fall) endast kan utgöra kortslutningsskydd för denna.

Exempel på koordinationstabeller mellan jordfelsbrytare och förkopplat skydd

I nedanstående tabeller visas koordination mellan uppströms skydd och jordfelsbrytare, där uppströms skydd ska utgöra både överlast- och kortslutningsskydd för jordfelsbrytaren.

Beteckningen T i denna tabell innebär att jordfelsbrytaren är totalt koordinerad med framförliggande dvärgbrytare – den är skyddad mot kortslutningsströmmar upp till brytförmågan för dvärgbrytaren.

Tomma celler betyder att jordfelsbrytaren inte är skyddad av dvärgbrytaren.

Exempel ur tabellen: Med en iC60N 25 A uppströms och en iID jordfelsbrytare nedströms så skyddas jordfelsbrytaren upp till dvärgbrytarens brytförmåga, vilken är 10 kA enligt SS EN60947.

Ue: 380-415 V AC

Load side		Switch disconnector	iID40			iID (1) (2)					RCCB ID				
		Ratings (A)	25	40	63	25	40	63	80	100	25	40	63	100	125
		Icw (A)	500	800	1260	500	800	1260	1200	1500	500	500	630	800	1250
		Icm (kAp)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Supply side		Icu	Switch disconnector conditional short-circuit current and related making capacity:												
Circuit breaker		Rating (A)	415 V												
iC40	≤ 25	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
B, C, D curves	32 to 40	10		T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
iC40N	≤ 25	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
B, C, D curves	32 to 40	10		T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
iC60N	≤ 25	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
B, C, D curves	32	10	T	T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
	40	10	T	T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
	50 to 63	10		T	T			T	T	T			T	T	T
iC60H	≤ 25	15	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
B, C, D curves	32	15	T	T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
	40	15	T	T	T		T	T	T	T		T	T	T	T
	50 to 63	15		T	T			T	T	T			T	T	T

I tabellen med smältsäkring som förkopplat skydd redovisar man delvis på ett annat sätt.

T innebär fortfarande att jordfelsbrytaren är skyddad upp till smältsäkringens brytförmåga.

Celler med två värden, t.ex. 80/175, innebär att jordfelsbrytaren är skyddad upp till 80 kA rms/175 kA toppvärde.

Ue: 380-415 V AC

Load side		Switch disconnector	iID40			iID (1) (2)					RCCB ID				
		Ratings (A)	25	40	63	25	40	63	80	100	25	40	63	100	125
		Icw (A)	500	800	1260	500	800	1260	1200	1500	500	500	630	800	1250
		Icm (kAp)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Supply side		Icu	Switch disconnector conditional short-circuit current and related making capacity:												
Circuit breaker		Rating (A)	415 V												
gG Fuses	16	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	100	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	100		80/175	80/175		80/175	80/175	80/175	80/175		T	T	T	T
	40	100		80/175	80/175		80/175	80/175	80/175	80/175		80/175	80/175	80/175	80/175
	63	100		30/63	30/63			30/63	30/63	30/63			30/63	30/63	30/63
	80	100		10/17	15/25				15/25	15/25				20/40	20/40
	100	100			10/17					10/17				10/17	10/17
	125	100								5/7.6					10/17

(1): Include Acti9 iID AC type, A type, ASI type and B-SI type

(2): For Acti9 iID B type EV, please contact Schneider Electric

☐ T Switch disconnector is Totally coordinated up to Icu of circuit breaker installed on supply side

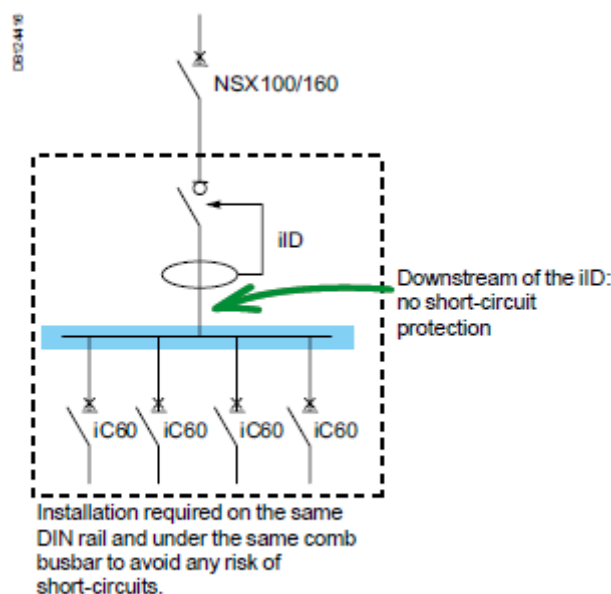
☐ 30/63 Switch disconnector is protected up to 30 kA rms / 63 kA peak

☐ Protection of the switch disconnector is not ensured

Under förutsättning att jordfelsbrytaren sitter i samma kapsling som de utgående grupper den skyddar och risk för att en kortslutning mellan jordfelsbrytaren och de utgående grupperna är minimal, så kan man anse att de utgående skyddsapparaterna kan utgöra skydd för jordfelsbrytaren mot överbelastning och kortslutning.

Viktigt är att risken för kortslutning inne i kapslingen, mellan apparaterna (det blå området i illustrationen) verkligen kan anses vara negligerbar. Vanligt tillvägagångssätt är att jordfelsbrytaren placeras på samma DIN-skena och ansluts med en och samma kamskena till de utgående grupperna.

Då uppströms skydd i detta fall kan vara betydligt större än jordfelsbrytarens märkström är det viktigt att kontrollera att summan av nedströms skydd ej överskrider jordfelsbrytarens märkström.



4P residual current circuit breakers installed between a NSX100/160 and a circuit breaker (380 V to 415 V three-phase circuit)

Protection by circuit breaker

Upstream	Residual current circuit breakers 4P ratings (A)		
	25	40	63
Downstream Circuit breakers			
iC40	2	2	-
iC40N	3	3	-
iDPN	2	2	-
iDPN N	3	3	-
iC60N	10	10	10
iC60H	15	15	15
iC60L	20	20	15

Short-circuit current withstand of the circuit breakers-residual current circuit breakers combination (kA r.m.s.)

Personskyddsbrytare = jordfelsbrytare med eget överströmsskydd

För personskyddsbrytare (RCBO) som har eget överströmsskydd gäller den märkström och brytförmåga som denna apparat är testad för. En märkström och brytförmåga anges i katalogdata samt finns tryckt på apparatens front på samma sätt som för en dvärgbrytare. Vid användning av personskyddsbrytare behöver man således inte vidta åtgärder för att skydda den mot överström på samma sätt som med en traditionell jordfelsbrytare.

Skulle brytförmågan för en personskyddsbrytare inte räcka till finns backup-tabeller för olika kombinationer mellan RCBO och olika typer av förkopplade skydd som genom kaskadkoppling kan höja brytförmågan hos personskyddsbrytaren..

Den nya iCV40 som ersätter iDPN har samma värden som iDPN i tabellen nedan.

Upstream		NSXm					NSX100					
Breaking capacity (kA)		E	B	F	N	H	B	F	N	H	S	L
		16	25	36	50	70	25	36	50	70	100	150

Downstream													
	In Max (A)	Icn (A)	Reinforced breaking capacity (kA)										
iSPN Vigi	16	6000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
iDPN N Vigi	40	6000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
iDPN H vigi	16	10000	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	40	10000	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
iC60 RCBO	32	6000	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
iC60N RCBO	20	6000	16	20	25	30	30	20	25	30	30	30	30
	45	6000	16	20	25	25	25	20	25	25	25	25	25
iC60H RCBO	20	10000	16	25	36	36	36	25	36	40	40	40	40
	45	10000	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
iC60H2 RCBO	20	10000	16	25	36	36	36	25	36	40	40	40	40
	32	10000	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25



Acti9 RCBO och NSXm ELCB

Effektbrytare med överströmsskydd och jordfelsskydd och egen brytförmåga

Komplettera dvärgbrytare/effektbrytare med jordfelsmodul (Vigi)

Vid montage av jordfelsmodul på en dvärgbrytare eller effektbrytare använder jordfelsmodulen (Vigi) skyddsapparatens huvudpolar för att bryta kretsen vid ett jordfel. Vigimodul finns för dvärgbrytare "MCB" och effektbrytare "MCCB". Här kommer den resulterande kombinationen att ha överlastskydd och brytförmåga lika med dvärgbrytarens/effektbrytarens ursprungliga prestanda.

För effektbrytare typ MCCB, ComPact NSX och NSXm, kan också jordfelsskydd fås integrerat i det elektroniska skyddet av typ Micrologic, varpå effektbrytaren behåller sina ursprungliga dimensioner.

Skulle brytförmågan, framför allt hos dvärgbrytare, vara otillräcklig kan backup-tabeller (kaskadkoppling) mellan uppströms skydd och dvärgbrytare användas för de valda överströmsskydden.

I exemplet nedan fram går det att en effektbrytare ComPact NSX100N uppströms höjer brytförmågan på en dvärgbrytare Acti9 iC60H till 40 kA. Detta innebär att också en iC60H med jordfelsmodul (Vigi) kan användas upp till 40kA.

Upstream CB		NSXm					NSX100					
		E	B	F	N	H	B	F	N	H	S	L
Icu (kA)		16	25	36	50	70	25	36	50	70	100	150

Downstream CB												
	Rating (A)	Icu (kA)	Reinforced breaking capacity (kA)									
iDPN ⁽¹⁾	1-40	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
iDPNN ⁽¹⁾	1-16	10	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	25-40	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
iC40 ⁽¹⁾	2-40	4500/6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
iCV40N ⁽¹⁾	6-40	6000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
iC40N ⁽¹⁾	2-16	6000/10	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	20-40	6000/10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
iCV40H ⁽¹⁾	6-16	10000	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	20-32	10000	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
iC60N	0.5-40	10	16	20	25	30	30	20	25	30	30	30
	50-63	10	16	20	25	30	30	20	25	30	30	30
iC60H	0.5-40	15	16	25	36	36	36	25	36	40	40	40
	50-63	15	16	25	36	36	36	25	36	40	40	40
iC60L	0.5-25	25			36	36	36		36	40	40	40
	32-40	20		25	36	36	36	25	36	40	40	40
	50-63	15	16	25	36	36	36	25	36	40	40	40

Cascading tables

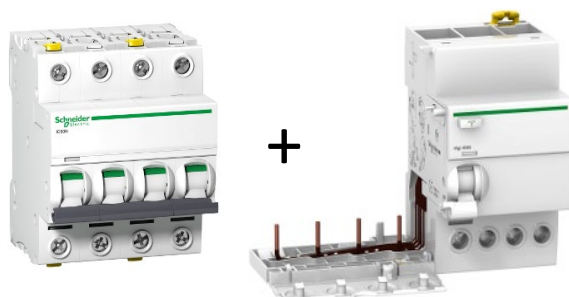
Schneider Electric cascading tables are:

- drawn up on the basis of calculations (comparison between the energy limited by the upstream device and the maximum permissible thermal stress for the downstream device)
- verified experimentally in accordance with IEC standard 60947-2.

For 50/60 Hz distribution systems with 220-240 V, 380-415 V and 440 V between phases, the tables of the following pages indicate cascading possibilities between upstream Compact and downstream Acti 9 and Compact circuit breakers as well as between upstream Masterpact and downstream Compact circuit breakers.

Circuit breaker with Vigi module (Add-On Residual Current Device - RCD):

When circuit breakers are equipped with Vigi module, the following cascading tables are still applicable.



Acti9 MCB + Acti9 Vigi

Sammanfattning - vad bör man välja

- Traditionella jordfelsbrytare saknar överlastskydd och har låg tålighet mot kortslutning varför de behöver skyddas med externt överströmsskydd. Vi når upp till ca 25 kA beroende på kombinationen med externt skydd.
- Överströmsskydd med integrerat jordfelsskydd (personskyddbrytare, effektbrytare) har en egen brytförmåga vid kortslutning och kan dessutom koordineras med uppströms skydd för att nå mycket hög brytförmåga. Det finns effektbrytare från 10 kA upp till ca 150 kA med integrerat jordfelsskydd.
- Kombinationen av överströmsskydd med jordfelsmodul Vigi får samma brytförmåga som skyddsapparaten. Även här kan koordination med uppströms skydd användas för att nå ännu högre prestandanivåer, t.ex. 40 kA för kombinationen med NSX100 och iC60H med Vigimodul.

Källdokument

LVPED318033EN	Complementary technical information
CA908023E	Coordination Switches and residual current circuit breakers protection
CA908036E	Discrimination table
CA908039E	Cascading MCB-MCCB/RCBO

CA9080***-dokumenten finns i en FAQ-databas. Kontakta teknisk support för att erhålla dessa

Telefon: 0771-360370

Mail: kundcenter.se@se.com

Life Is On



Schneider Electric Sverige AB

Frösundaviks allé 1
169 70 Solna
Tel: 010-478 20 00
info@se.schneider-electric.com
www.se.com/se/sv

03-2020

© 2020 - Schneider Electric. All Rights Reserved.
All trademarks are owned by Schneider Electric Industries SAS or its affiliated companies.