

TRIHAL

Transformateur sec enrobé

Notice d'installation, de mise en service et de maintenance



Transformateur sec enrobé notice d'installation, de mise en service et de maintenance

Contents

Réception et manutention	3
Installation.....	4
Raccordements MT et BT	6
Option protection thermique Z.....	7
Option protection thermique T.....	10
Option ventilation forcée	12
Instructions de sécurités	12
Mise en service	13
Maintenance, service après-vente	14
Contrôles avant mise en service.....	15

Réception et manutention

Vérification préliminaire

Au moment de la prise en charge, s'assurer que le transformateur n'a pas été endommagé durant le transport (jeu de barres BT ou plages de raccordement MT pliées, isolateurs cassés, choc sur le bobinage, transformateur mouillé, protection endommagée, présence de corps étrangers, etc...), et vérifier la présence des accessoires commandés (galets de roulement, convertisseur électronique, etc...).

Dans le cas où l'appareil aurait subi effectivement des dommages :

- faire une réserve auprès du transporteur et la lui confirmer par lettre recommandée sous 3 jours (art. 105 du code du commerce).
- faire un constat et l'adresser immédiatement à votre fournisseur (Schneider Electric ou revendeur, selon le cas).

Attention

Cette notice de recommandations est destinée aux transformateurs secs enrobés de la gamme standard tels qu'ils sont définis dans les catalogues Schneider Electric. Pour les transformateurs spéciaux, c'est à dire réalisés suivant cahier des charges ou spécification particulière spécifiques à vos besoins, certaines affirmations et recommandations ne correspondent pas au transformateur en votre possession (notamment les paragraphes traitant de l'enveloppe IP 21, des raccordements MT et BT, de la protection thermique, etc...). Si un doute subsiste, notre Service Après-Vente reste à votre disposition. tél. : +33 (0)3.87.70.57.72 fax : +33 (0)3.87.70.56.21 e-mail: fr-frt-sav@mail.schneider.fr

Stockage

Le transformateur sec enrobé doit être stocké à l'abri, dans un local fermé :

- en évitant les variations de températures journalières trop importantes : pas plus de 5°C par heure
- en évitant toute condensation
- en évitant le rayonnement solaire direct
- à l'écart de toute chute d'eau
- à l'écart de travaux générateurs de poussière

Dans les conditions définies ci-dessus :

- si le transformateur est livré sous une housse plastique ou une caisse, cette protection doit être obligatoirement maintenue sur l'appareil pendant le stockage.
- Le transformateur pourra être stocké jusqu'à -50°C

Manutention

Les transformateurs sont équipés de dispositifs de manutention spécifiques.

- levage par élingues (figure 1). L'élinguage doit s'effectuer par 4 anneaux de levage sur le transformateur sans enveloppe et par les 2 anneaux dans le cas de transformateur avec enveloppe. Les élingues ne devront pas former entre-elles un angle supérieur à 60°.
- levage par chariot élévateur (figure 1). Dans ce cas, la zone d'appui des fourches sera obligatoirement le châssis à l'intérieur des fers U, les galets de roulement étant enlevés.
- halage. Le halage du transformateur avec ou sans enveloppe se fera obligatoirement par le châssis. A cet effet, des trous de diamètre 27 mm sont prévus sur tous les côtés du châssis. Le halage se fera uniquement dans deux directions : dans l'axe du châssis et perpendiculairement à cet axe.
- mise en place des galets de roulement.
 - soit par levage par élingues (figure 1);
 - soit par levage par chariot élévateur (figures 1 et 2).

Dans ce cas, placer les fourches du chariot élévateur dans les fers U du châssis. Placer des madriers d'une hauteur supérieure à celles des galets de

roulement en travers du châssis et y déposer le transformateur.
Mettre des vérins en place et enlever les madriers.

Fixer les galets en position souhaitée (galets bi-orientables).
Enlever les vérins et laisser l'appareil reposer sur ses galets.

Nota : Les transformateurs secs enrobés sont généralement calés pendant le transport par des madriers fixés sur le plateau du véhicule. Il est alors impératif de démonter ces madriers avant de lever le transformateur.

Installation

Généralités

Du fait de l'absence de diélectrique liquide, donc de l'absence de risque de pollution froide ou chaude, et du fait des spécificités des transformateurs secs enrobés, aucune précaution particulière n'est à prendre, hormis celles énumérées dans ce chapitre en fonction de la présence ou non d'une enveloppe de protection.

- le transformateur sec enrobé ne devra pas être installé dans une zone inondable.
- l'altitude ne devra pas être supérieure à 1000 mètres, sauf si une altitude supérieure est précisée à la commande.
- la température ambiante prise en compte pour le calcul du transformateur est la température ambiante spécifiée, sans diminution des échauffements du fait de l'enveloppe.
- la température ambiante à l'intérieur du local, lorsque le transformateur est sous tension, devra respecter les limites suivantes :
 - température minimale : – 50°C ;
 - température maximale : + 40°C (sauf demande spéciale entraînant un calcul particulier du transformateur).
- en construction standard, les transformateurs sont dimensionnés selon la norme IEC IEC 60076-11 pour une tempé-

rature ambiante :

- maximale : 40°C
- moyenne journalière : 30°C
- moyenne annuelle : 20°C

D'une manière générale, l'installation doit tenir compte des prescriptions de la norme IEC 60071, concernant la coordination des isolements.

Exemple : Cas de raccordements aérosouterrains à protéger par des parafoudres aux 2 extrémités du câble MT.

Nota : Il est obligatoire dans tous les cas de monter le transformateur sur ses galets de roulement ou sur une rehausse égale à la hauteur des galets afin de ne pas perturber le bon refroidissement du transformateur.

Ventilation naturelle du local

(voir figure 3)

Dans le cas général du refroidissement naturel (AN), la ventilation du local ou de l'enveloppe a pour but de dissiper par convection naturelle les calories produites par les pertes totales du transformateur en fonctionnement.

Il faut noter qu'une circulation d'air restreinte engendre une réduction de la puissance disponible du transformateur. Une bonne ventilation sera constituée par un orifice d'entrée d'air frais de section S dans le bas du local et par un orifice de sortie d'air de section S' situé en haut sur la paroi opposée du local à une hauteur H de l'orifice d'entrée.

$S = 0,18P/(\sqrt{H})$ et $S' = 1,10 \times S$

P = somme des pertes à vide et des pertes dues à la charge du transformateur exprimée en kW à 120° C, ainsi que les pertes émises par tout équipement présent dans le local.
(grillage éventuel déduit) exprimée en m².

S' = surface de l'orifice de sortie d'air (grillage éventuel déduit) exprimée en m².

H = hauteur entre les deux orifices exprimée en m².

Cette formule est valable pour une température ambiante moyenne annuelle de 20°C et une altitude maximum de 1000 m.

Exemple :
– un seul transformateur 1000 kVA, Po = 2300 W, Pcc à 120°C = 11000 W, soit P = 13,3 kW.

Si l'entraxe des grilles = 2 mètres, alors S = 1,7 m² de surface nette nécessaire. Imaginons un grillage obstruant à 30% l'entrée d'air ; la surface grillagée d'entrée d'air devra alors être de 1,5 m x 1,5 m, celle de sortie d'air devra être de 1,5 m x 1,6 m.

Ventilation forcée du local

(voir figure 4)

Elle est nécessaire en cas de local exigu, ou mal ventilé, ou ayant une température moyenne annuelle supérieure à 20° C, ou en cas de surcharges fréquentes du transformateur. Pour ne pas perturber la convection naturelle dans le local, un extracteur d'air vers l'extérieur sera installé dans l'orifice de sortie situé en parti haute; il pourra être commandé par thermostat.

Débit conseillé (m³/seconde) à 20°C = 0,10 P

P = total des pertes à évacuer, en kW, émises par tous les équipements installés, fonctionnant à pleine charge.

Transformateur sec enrobé sans enveloppe (IP 00)

(voir figure 5)

Comme le précise l'indice de protection IP00, ce transformateur n'a aucune protection, notamment contre le toucher ou contre les contacts directs, lorsqu'il est sous tension.

En aucun cas, dès que le transformateur est sous tension, la surface de la

résine ne doit être touchée, même si le transformateur est équipé de traversées embrochables.

De ce fait, le transformateur étant installé dans un local, les seules précautions à prendre sont :

- supprimer le risque de chute de gouttes d'eau sur le transformateur (ex : condensation sur tuyauteries...) ;
- respecter les distances minimales par rapport aux parois du local suivant les ten-

Isolement (kV)	côtes X (mm) de la figure 5
7.2	90
12	120
17.5	160
24	220
36	320

sions d'isolement du tableau ci-dessous, tout en prévoyant l'espace suffisant pour accéder aux es de réglage de la tension primaire.
En cas d'impossibilité de respecter ces distances, nous consulter.
Selon NF C 13.100 et HD 637.S1.
Ne tient pas compte de l'accès aux prises de réglage.

■ s'assurer que la ventilation du local dissipe bien la totalité des pertes émises par tout équipement.

Transformateur sec enrobé avec enveloppe

(voir figure 6)

Cette enveloppe de protection IP 31 non démontable est une enveloppe de type intérieur et ne pourra pas être installée telle quelle à l'extérieur. Son installation ne demande aucune précaution particulière hormis celles énumérées dans les généralités et le respect par l'installateur d'un minimum de 200 mm (500 mm côté MT) entre l'enveloppe et les murs du local afin de ne pas obturer les grilles d'aération de l'enveloppe et de

permettre un bon refroidissement (figure 6), tout en prévoyant l'accès aux prises de réglage. La ventilation du local devra être étudiée afin de bien dissiper la totalité des pertes émises par tout équipement.

Rappel : le transformateur sec enrobé ne devra pas être installé dans une zone inondable.

Attention : l'enveloppe de protection standard des transformateurs est IP 31, sauf le fond (IP 21).

Raccordements MT et BT

Important : la distance entre les câbles MT, les câbles BT ou le jeu de barres BT, le neutre et la surface de l'enroulement MT doit être au minimum de 120 mm sauf sur la face avant plane où la distance minimum sera celle donnée par les plages de raccordement MT.

Transformateur sec enrobé sans enveloppe (IP 00)

Attention : la surface de la résine ne garantit pas une protection contre le toucher ou contre les contacts directs lorsque le transformateur est sous tension.

■ raccordements MT et BT standard (figure 7).

Dans tous les cas, les câbles ou jeu de barres doivent être amarrés pour éviter les efforts sur les plages MT et les barres BT de sortie du transformateur.

Les départs (ou arrivées) BT peuvent se faire par le haut ou par le bas (voir figure 7).

Les départs (ou arrivées) MT se font impérativement à la partie supérieure des barres de couplage.

Possibilité de raccordement MT par le bas avec mise en place d'une entretoise, (l'entretoise est hors fourniture Schneider Electric).

■ raccordements BT par Canalisations Electriques Préfabriquées (CEP). Le raccordement est simplifié au maximum car l'interface est livrée montée

sur le transformateur, fixée sur un support et raccordée aux plages BT par des clinquants souples.

L'assemblage ainsi fait permet un jeu de réglage sur site de ± 15 mm dans les 3 axes.

Le bloc de jonction est livré avec le transformateur afin de relier interface et CEP.

■ raccordements MT avec traversées embrochables (figure 8).

Dans tous les cas, les câbles ou jeu de barres doivent être amarrés pour éviter les efforts sur les traversées embrochables et les barres BT de sortie du transformateur. Les départs (ou arrivées) BT peuvent se faire par le haut ou par le bas (voir figure 8).

Les départs (ou arrivées) MT par traversées embrochables se font impérativement à la partie supérieure côté MT (voir figure 8).

Sur demande et en option un système de verrouillage sans serrure des connecteurs séparables

peut être installé sur le support des traversées.

Dans cette configuration, la mise en place de traversées embrochables n'est pas une sécurité contre les contacts directs.

Transformateur sec enrobé avec enveloppe de protection

L'enveloppe de protection IP 31 ne devra en aucun cas supporter des charges autres que les câbles d'alimentation MT du transformateur. Pour toutes modifications de l'enveloppe, nous consulter.

■ raccordements MT et BT standard (figure 9).

Dans tous les cas, les câbles ou jeu de barres doivent être amarrés pour éviter les efforts sur les plages MT et les bornes BT de sortie du transformateur.

Les départs (ou arrivées) BT se font impérativement par le haut sous le toit de l'enveloppe (selon figure 9). Les câbles BT ne pourront pas descendre entre les bobines MT et l'enveloppe.

Les départs (ou arrivées) MT se font impérativement à la partie supérieure des barres de couplage.

Le passage des câbles MT se fait par le haut sur le toit de l'enveloppe, mais possibilité d'arrivée des câbles MT par le bas (figure 10).

■ raccordements BT par Canalisations Electriques Préfabriquées (CEP).

Le raccordement est simplifié au maximum car l'interface est livrée montée sur le transformateur, fixée sur un support et raccordée aux plages BT par des clinquants souples.

L'assemblage ainsi fait permet un jeu de réglage sur site de ± 15 mm dans les 3 axes.

Le toit de l'enveloppe est équipé d'une plaque d'obturation en aluminium en regard des plages de raccordement de l'interface; l'installateur devra enlever cette plaque et la remplacer par le système d'étanchéité, fourni avec la CEP, qui permettra ainsi de respecter l'IP 54 de cette dernière.

Le bloc de jonction est livré avec le transformateur afin de relier interface et CEP.

■ raccordements MT par le bas (figure 10).

Dans tous les cas, les câbles ou jeu de barres doivent être amarrés pour éviter les efforts sur les plages MT et les bornes BT de sortie du transformateur.

Les départs (ou arrivées) BT se font impérativement par le haut sous le toit de l'enveloppe (selon figure 10). Les câbles BT ne pourront pas descendre entre les bobines MT et l'enveloppe.

Les départs (ou arrivées) MT se font impérativement à la partie supérieure des barres de couplage.

Une trappe métallique démontable côté MT à droite dans le fond de l'enveloppe permet l'arrivée des câbles MT par le bas.

Les câbles MT devront impérativement être fixés à l'intérieur de l'enveloppe sur le panneau latéral, et ne devront pas être à moins de 120 mm des bobines MT sauf sur la face avant plane où la distance

minimum sera celle donnée par les plages de raccordements MT.

Pour arrivée des câbles par caniveau, prévoir une profondeur suffisante pour le rayon de courbure minimum de ces câbles.

■ raccordements MT avec traversées embrochables (figure 11).

Dans tous les cas, les câbles ou jeu de barres doivent être amarrés pour éviter les efforts sur les traversées embrochables et les barres de sortie du transformateur.

Les départs (ou arrivées) BT se font impérativement par le haut sous le toit de l'enveloppe (selon figure 11). Les câbles BT ne pourront pas descendre entre les bobines MT et l'enveloppe.

Les départs (ou arrivées) MT par traversées embrochables se font sur le toit de l'enveloppe côté MT.

Sur demande et en option, un système de verrouillage sans serrure des connecteurs séparables peut être installé sur le toit de l'enveloppe.

Attention : l'enveloppe de protection standard des transformateurs est IP 31, sauf le fond (IP 21).

Veillez à la conformité de l'indice de protection IP 31 après perçage des plaques prévues à cet effet pour les raccordements MT, BT et autres.

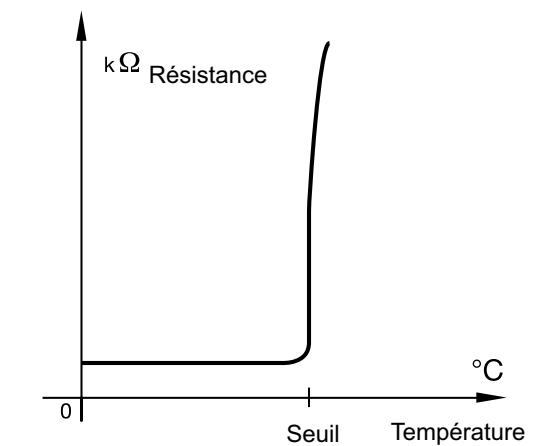
Option protection thermique Z

La protection du transformateur sec enrobé contre tout échauffement excessif, peut être assurée par un contrôle de la température des enroulements à l'aide de différents équipements optionnels.

La version standard pour le refroidissement naturel du transformateur (AN) comprend :

■ 2 ensembles de sondes PTC, thermistances à coefficient de température positif, montées en série : le premier ensemble pour alarme 1, le second pour alarme 2. La caractéristique principale

d'une sonde PTC réside dans le fait que la valeur de sa résistance accuse une forte pente à partir d'une température nominale de seuil prédéterminée lors de sa fabrication et non réglable (voir courbe ci-contre). Ce seuil de brusque accroissement est détecté par un convertisseur électronique Z. Ces sondes sont installées dans la partie active du transformateur à raison d'une sonde alarme 1 et d'une sonde alarme 2 par phase. Elles sont placées dans untube, ce qui permet leur remplacement éventuel.



Courbe schématique caractéristique d'une sonde PTC.

- 1 bornier de raccordement des sondes PTC au convertisseur électronique Z. Le bornier est équipé d'un connecteur débrochable. Les sondes PTC sont fournies

Données techniques du convertisseur électric Z

Circuits de mesure	
Tension d'alimentation ¹	AC 230 V*
Tolérance sur la tension	– 15 % à + 10 %
Fréquence	48 à 62 Hz
Puissance absorbée	< 5 VA
Résistance cumulée d'un circuit de sondes PTC pour non activation du convertisseur	≤ 1500 W
Contacts de sortie, alarme et déclenchement	
Tension maximum de commutation	AC 415 V
Intensité maximum de commutation	5 A
Pouvoir de commutation	AC 2000 VA (charge ohmique)
Courant nominal permanent	AC 2 A
Courant nominal de service	AC 2 A sous 400 V
Fusible amont conseillé	4 A rapide

raccordées au bornier fixé à la partie supérieure du transformateur.

- 1 convertisseur électronique Z caractérisé par trois circuits de mesure indépendants.

Deux de ces circuits contrôlent respectivement la variation de la résistance des 2 ensembles de sondes PTC. Lorsque la température s'élève exagérément, l'information Alarme 1 (ou Alarme 2) est traitée respectivement par 2 relais de sortie indépendants équipés d'un contact à inverseur ; la position de ces deux relais est signalée par 2 diodes LED. Le troisième circuit de mesure est shunté par une résistance R extérieure au boîtier ; il peut contrôler un 3e ensemble de sondes PTC, à condition de supprimer cette résistance. Dans ce cas (option "Air Forcée" sur demande), l'information FAN est traitée par un 3e relais de sortie indépendant, équipé d'un contact à fermeture et destiné à piloter des ventilateurs ; la position de ce relais est signalée par une diode LED repérée FAN. En cas de défaillance de l'un de ces 3 circuits de sondes (coupure ou court-circuit), une diode LED repérée SENSOR s'allume et celle du circuit incriminé clignote. Une diode LED repérée ON signale la présence de la tension au boîtier.

Durée de vie	
mécanique	3 x 10 ⁷ commutations
électrique	10 x 10 ⁵ commutations
Coefficient de réduction de charge	0,50 maxi avec cos φ = 0,30
Convertisseur électronique Z	
Plage des températures ambiantes admissibles	0° C à + 55° C
Encombrement hors tout (H x L x P)	96 x 96 x 130mm
Masse	250g
Indice de protection	
bornier	IP 20
boîtier	IP 20
Capacité maximum de raccordement sur 1 borne	1 x 2,5 mm ² rigide
Fixation	soit sur rail DIN 35 mm soit par 3 vis M4

La version pour l'option ventilation forcée du transformateur (AF) est développée plus loin. (1) à préciser impérativement à la commande.
* version standard. Autre tension sur demande: AC/DC 24 à 240V, tolérance 115%.

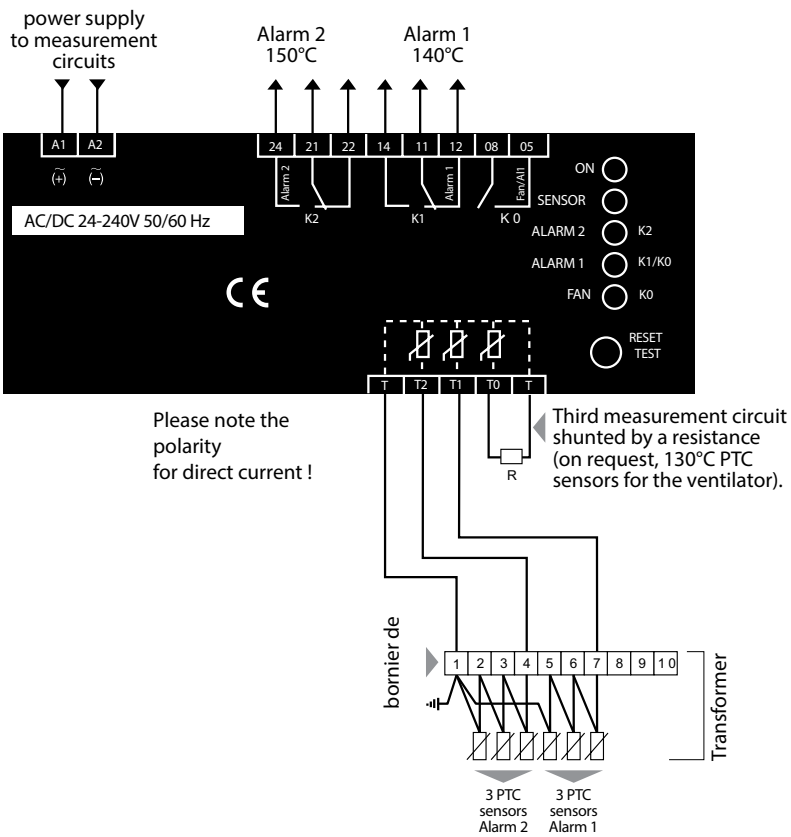


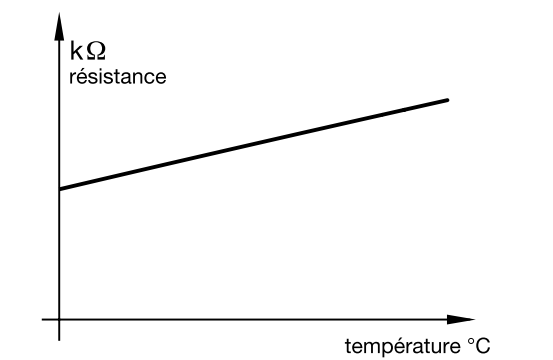
Schéma de raccordement de la protection thermique Z (cas usuel d'utilisation) schéma hors tension

Option protection thermique T

Cette protection thermique permet un affichage digital des températures des enroulements et comprend :

- des sondes PT 100.

La caractéristique principale d'une sonde PT 100 est qu'elle donne la température en temps réel et graduellement de 0°C à 200°C, voir courbe ci-dessous (précision 0,5 % de l'échelle de mesure 1 degré.). Le contrôle de la température et son affichage sont effectués par un thermomètre digital. Les 3 sondes, composées chacune d'un conducteur blanc et de deux rouges, sont installées dans la partie active du transformateur Trihal à raison d'une par phase. Elles sont placées dans un tube, ce qui permet leur remplacement éventuel.



Courbe schématique caractéristique d'une sonde PT 100.

- 1 bornier de raccordement des sondes PT 100 au thermomètre digital T. Le bornier est équipé d'un connecteur débrochable.
- Les sondes PT 100 sont fournies raccordées au bornier fixé à la partie supérieure du transformateur.
- 1 thermomètre digital T caractérisé par trois circuits indépendants. Deux des circuits contrôlent la température captée par les sondes PT 100, l'un pour l'alarme 1, l'autre pour l'alarme 2. Lorsque la température atteint 140°C (ou 150°C) l'information alarme 1 (ou alarme 2) est traitée par deux relais de

sortie indépendants équipés de contacts inverseurs.

La position de ces relais est signalée par deux diodes (LED).

Le troisième circuit contrôle le défaut de sonde ou de coupure de l'alimentation électrique.

Le relais correspondant (FAULT), indépendant et équipé de contacts inverseurs, est commuté instantanément dès l'alimentation de l'appareil. Sa position est également signalée par une diode (LED).

Une sortie FAN est destinée à piloter le démarrage des ventilateurs tangentiels dans le cas d'une ventilation forcée du transformateur (AF) : cette option est développée plus loin.

Une entrée supplémentaire (CH4) peut recevoir une sonde externe au transformateur (non fournie), destinée à mesurer la température ambiante du poste MT/BT.

Une sortie série RS 232 ou 485 est disponible pour automate ou ordinateur. Des variantes de la protection thermique T peuvent être proposées:

- variante sortie FAN 2 pour piloter le démarrage d'une ventilation supplémentaire.
- variante sortie série RS 232 ou 485 pour automate ou ordinateur.

Le thermomètre digital T est livré avec une notice de mise en service.

Attention : le transformateur étant de classe thermique F, l'utilisateur est en charge de programmer le thermomètre digital T avec une température maximum de 140°C pour l'alarme 1 et 150°C pour l'alarme 2.

Le non respect de ces températures maximales dégagerait la responsabilité de Schneider Electric sur tous les dommages pouvant éventuellement survenir sur le transformateur.

Données techniques du thermomètre digital T

Circuits de mesure	
Tension d'alimentation ⁽¹⁾	24 V à 220 V AC/DC
Fréquence	50-60 Hz AC/DC
Puissance absorbée	10 VA AC/DC
Contacts de sortie, alarme et déclenchement	
Tension maximum de commutation	250 V AC
Intensité maximum de commutation	5 A (circuit résistif)
Courant nominal permanent/service	2 A sous 220 V AC/DC
Durée de vie	
mécanique	20 000 000 commutations
électrique	50 000 h/85°C
Coefficient de réduction de charge	0,50 maxi avec cos = 0,30
Conditions de travail	
Plage des températures ambiantes ad-	- 20° C à + 60° C
Humidité ambiante maxi	90% RH (non condensable)
Le thermomètre digital T	
Encombrement hors tout (H x L x P)	96 x 96 x 130 mm
Masse	520 g
Indice de protection du boîtier	IP 54 auto-extinguible
Capacité maximum de raccordement sur 1 borne	25 mm²
Fixation	trou encastrable 92 x 92 mm, maintien avec deux griffes de pression arrière fournies

(1) alimentation universelle sans avoir à respecter la polarité.

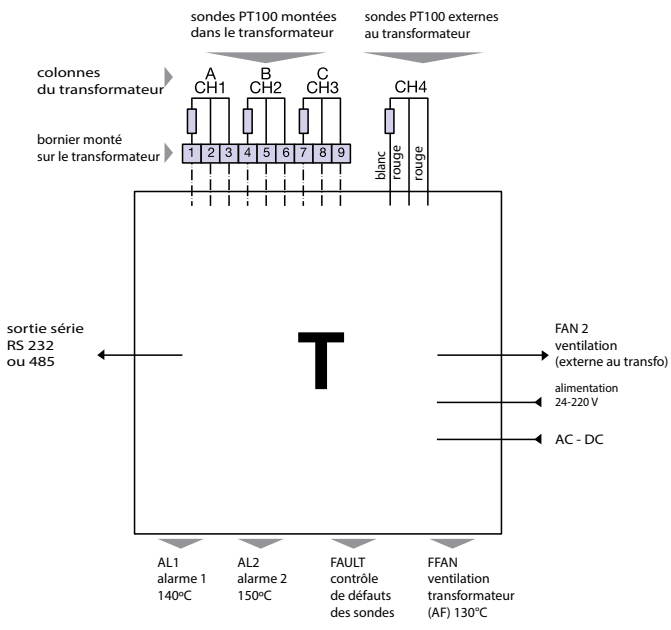


Schéma de principe de fonctionnement du thermomètre digital T

Option ventilation forcée

Dans le cas de surcharges temporaires, pour éviter un sur-échauffement des enroulements, il est possible d'installer une ventilation forcée.

En IP 00, pour des puissances supérieures à 630 kVA, il est possible d'installer une ventilation forcée pour obtenir une augmentation temporaire de puissance de 25%, sans modification particulière.

Dans tous les autres cas, cette augmentation temporaire de 25% peut être obtenue si elle est précisée à la commande, et peut même être portée jusqu'à 40%.

Mais si l'augmentation de puissance est demandée, il faudra tenir compte de l'impact de ce choix sur les points suivants :

- les sections des câbles ou des CEP (Canalisations Electriques Préfabriquées),
- le calibre du disjoncteur de protection du transformateur,
- le dimensionnement des orifices d'entrée et sortie d'air du local transformateur,
- la durée de vie des ventilateurs en service, qui est considérablement réduite par rapport à celle du transformateur (3,5 ans contre 30 ans).

Cette option comprend la fourniture de :

- 2 rampes de ventilateurs tangentiels pré-câblés et reliés à un connecteur d'alimentation unique par rampe,
- 1 dispositif de mesure de température, de type Z ou T.

Pour le type Z, un 3e ensemble de sondes PTC vient se rajouter à la protection thermique standard, en lieu et place de la résistance R qui shunte d'origine le 3e circuit de mesure du convertisseur Z (se reporter au croquis figurant en option «protection thermique Z»).

Pour le type T, le convertisseur digital comporte une sortie (FAN) destinée au démarrage des ventilateurs tangentiels. (se reporter au croquis figurant en option protection thermique T).

Cette option peut intégrer :

- un coffret de filerie, monté à l'extérieur de l'enveloppe de protection, dans lequel sont rapportées, sur un bornier, sondes et alimentations des rampes de ventilation,
- une armoire de commande, livrée séparément (transformateur IP00), ou montée sur l'enveloppe de protection, et intégrant :
 - les fusibles de protection-moteur,
 - les contacteurs de démarrage,
 - l'appareil de protection thermique.

L'ensemble est relié aux sondes de températures et aux rampes de ventilation si le transformateur est livré avec enveloppe de protection. Sinon, c'est l'installateur qui réalise les liaisons.

Instructions de sécurité

- Seul un personnel qualifié peut réaliser les opérations d'installation, de raccordement et de mise en service.
- Le transformateur est prévu pour être installé dans les règles de l'art et emplacements minimisant les risques pour toutes les personnes y ayant accès. Une barrière de sécurité est hautement recommandée pendant les opérations de manutention, mise en place et raccordement afin d'en circonscrire l'accès aux seules personnes autorisées.
- Le transformateur doit être correctement mis en place avant sa mise sous tension.
- La mise en service du transformateur ne doit intervenir qu'après inspection et vérification de la conformité de l'installation.
- Toujours mettre hors tension le transformateur avant d'effectuer toute opération de réparation ou de maintenance. Dans le cas contraire vous vous exposez à des dommages matériels et/ou corporels graves pouvant conduire à la mort.
- Toutes les parties métalliques, câbles libres ou outillages divers doivent être mis à distance suffisante du transformateur avant sa mise sous tension.
- Les différents éléments composants

les raccordements HT doivent être vérifiés pour en assurer la compatibilité avec les exigences de déformation momentanées.

- Contrôler la mise à la terre du transformateur et vérifier les connexions de phases.
- Eviter tout contact avec les transformateurs secs en fonctionnement. Tout contact avec le transformateur vous expose à des dommages matériels et/ou corporels graves pouvant conduire à la mort.
- Eviter tout contact entre le transformateur et des substances chimiques, de la poussière ou de l'eau.
- Afin d'éviter tout risque d'incendie, aucun feu ni aucune émanation de fumées ne doivent être autorisés à proximité du transformateur.
- Porter des gants résistants aux coupures et casques de sécurité lors des travaux autour ou à l'intérieur de l'enveloppe du transformateur afin d'éviter tout risque de dommages.

Mise en service

- local d'installation.
- Le local doit être sec, propre, terminé et ne pas présenter de possibilités d'entrée d'eau.
- Le transformateur sec enrobé ne devra pas être installé dans une zone inondable. Le local doit être conçu avec une ventilation suffisante pour évacuer les calories des pertes totales des transformateurs installés. Voir pages 4 et 5.
- vérification de l'état de l'appareil après stockage.
- Si le transformateur a été accidentellement très empoussiéré, aspirer un maximum de poussière puis, dépoussiérer soigneusement au jet d'air comprimé asséché déshuilé ou à l'azote et nettoyer correctement les isolateurs.
- transformateur sec enrobé livré avec housse
- Pour éviter la chute de corps étrangers (vis, écrous, rondelles, etc...) dans la partie active, cette housse doit rester en place pendant toutes les opérations

d'installation et de branchement du transformateur : pour accéder aux raccordements MT et BT déchirer la housse au niveau des raccordements. Cette housse ne sera retirée que lors de la mise en service.

- transformateur livré avec enveloppe d'origine

L'enveloppe ne devra en aucun cas supporter des charges autres que les câbles d'alimentation MT du transformateur.

Les perçages des plaques aluminium amovibles (amagnétiques) hautes et basses, destinés au passage des câbles de raccordement, seront réalisés après dépose de ces plaques, et hors de l'enveloppe, pour éviter toute introduction de limaille dans les enroulements.

L'installation à l'intérieur de l'enveloppe de tout appareillage ou accessoire, à l'exception bien entendu des connexions de raccordement correctement installées suivant les indications suivantes, est formellement déconseillée et rend caduque l'application de notre garantie.

Pour toutes modifications de l'enveloppe, fixations et montage d'accessoires étrangers à Schneider Electric, veuillez consulter par écrit notre Service Après-Vente. Voir page 14.

- câbles de raccordement MT et BT.

En aucun cas on ne prendra les points de fixation sur la partie active du transformateur.

La distance entre les câbles MT, les câbles BT ou les barres et la surface de l'enroulement MT doit être au minimum de 120 mm , sauf sur la face avant plane où la distance minimum sera celle donnée par les plages de raccordement MT. Voir page 6.

- raccordement des connexions MT.

Couple de serrage des raccordements sur les plages MT et les barrettes des prises de réglage (visserie laiton avec rondelles plates et de contact) :

vis-écrou	M8	M10	M12	M14
couple de serrage m*kg	1	2	3	5

Effort maximum sur les plages MT : 500 N.

- raccordement des connexions BT.
Couple de serrage des raccordements sur les barres BT (visserie acier 6.8 graissée)

vis-écrou	M8	M10	M12	M14	M16
couple de serrage m*kg	1,25	2,5	4,5	7	10

rappel : 1m.kg = 0,98 daN.m
1N.m = 0,102 m.kg

- filerie des auxiliaires.
La filerie annexe voisine du transformateur (branchement au bornier sondes etc...) doit être fixée sur des supports rigides (pas de fouetttement possible) et être à distance correcte des parties sous tension. Cette distance minimale, imposée par la norme NF C 13.100, est fonction de la tension d'isolement indiquée sur la plaque signalétique. De plus, en aucun cas, on ne prendra des points de fixation sur la partie active du transformateur.
- cas de marche en parallèle.
Vérifier l'identité des tensions MT et BT et la compatibilité des caractéristiques, et en particulier des couplages et de la tension de courtcircuit, conformément à l'annexe E de la norme NF C 52.100.
S'assurer que les barrettes des prises de réglage sont en position identique sur les transformateurs à coupler en parallèle.
- vérification avant la mise en service :
 - supprimer la housse de protection le cas échéant, et vérifier tous les raccorde-ments (dispositions, distances, couples de serrage) ;
 - contrôler après passage des câbles dans l'enveloppe par les plaques en aluminium (amagnétiques) prévues à cet effet (cas des transformateurs avec envel-ope) le respect de l'indice de protection IP ;
 - de même, dans le cas de la présence d'une enveloppe, vérifier la continuité des masses après le remontage des pan-neaux ;
 - vérifier la similitude de position des barrettes de couplage sur les trois phases en conformité avec les schémas sur la plaque signalétique ;
 - vérifier l'état de propreté général de

l'appareil et procéder, à l'aide d'une ma-gnéto 2500V, à la vérification des isole-ments MT/masse - BT/masse - MT/BT.
Les valeurs approximatives des résistances sont :
MT/masse = 250 MΩ
BT/masse = 50 MΩ
MT/BT = 250 MΩ
Si les valeurs mesurées sont nettement inférieures, vérifier si l'appareil n'est pas mouillé. Si c'est le cas, le sécher avec un chiffon et répéter de nouveau la vérification des isollements.
Dans les autres cas, contacter notre Service Après-Vente.

Maintenance, service après-vente

Maintenance

Dans des conditions normales d'utilisation et d'environnement, procéder une fois par an à un contrôle du serrage des connexions et des barrettes des prises de réglage et au dépoussiérage du transformateur par aspiration; complétée par un nettoyage en soufflant les endroits moins accessibles à l'air comprimé asséché ou à l'azote.
La fréquence de dépoussiérage dépend des conditions propres à l'environnement. En cas de dépôt accéléré de poussières, il y a lieu d'augmenter cette fréquence annuelle, voire de filtrer l'air de refroidissement du transformateur.
Dans le cas de dépôts de poussières grasses, utiliser uniquement un dégraissant à froid pour le nettoyage de la résine.

Service après-vente

Pour toute demande d'information ou de rechange, il est indispensable de rappeler les caractéristiques principales de la plaque signalétique et notamment le numéro de l'appareil.

MEMO TECHNIQUE
(à relever sur la plaque signalétique)

N° :
Année :
Puissance : kVA
Fréquence : Hz
Refroidissement :
Couplage :
Ucc : %
Niveau d'isolt HT : kV
Niveau d'isolt BT : kV
Haute tension
- position 1 : V
- position 2 : V
- position 3 : V
- position 4 : V
- position 5 : V
Basse tension : V
Masse totale : kg

Contrôles avant mise en service

Opérations avant raccordement

- vérifier les données de la plaque sig-nalétique par rapport aux besoins (puis-sance, tension, etc...)
- local d'installation propre, sec, non inondable
- ventilation correcte
 - grilles d'aération du local dégagées et de section adaptée
 - distance de l'appareil par rapport aux parois du local
 - distance de l'appareil par rapport au sol (appareil sur galets)
- vérification propreté du transformateur et état général
- mesure des résistances d'isolement à la magnéto 2 500 V valeurs mesurées :
 - HT /
masse MΩ
 - BT / masse MΩ
 - HT/BT MΩ
- barrettes de réglage :
 - adapter la position à la tension réseau
 - vérifier la similitude de position des

barrettes sur les trois bobines (voir plaque signalétique)
– couple de serrage vérifié

Contrôles effectués le :

par :

Opérations avant mise sous tension

- housse plastique retirée
- aucun corps étranger sur l'appareil (limaille, visserie, etc...); dépoussiérage par aspiration.
- distances d'isolement correctes entre
- câbles et parties sous tension (120 mm mini.) Les bobines enrobées sont considé-rées comme parties sous tension
- maintien correct des câbles et jeux de barres. Pas d'efforts sur les plages de rac-cordement du transformateur.
- filerie des auxiliaires de protection ou ventilation
 - distances d'isolement et maintien
 - fonctionnement.
- serrage des connexions vérifié
- continuité des masses (câbles transfo - habillage)
- respect de l'indice de protection (IP) d'origine au niveau passages de câble
- grilles d'aération non obstruées en cas
- de marche en parallèle, contrôle de la
- tension de court-circuit, concordance des phases, rapport de tension.
- la coordination des protections doit être vérifiée : des informations erronées ou un mauvais
- réglage des protections (SEPAM) peu-vent conduire à la destruction du transfor-mateur.

Contrôles effectués le :

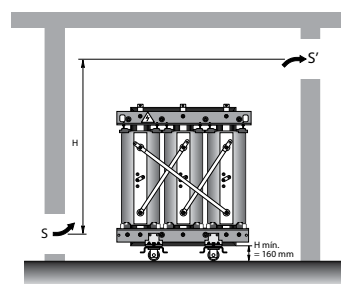
par :



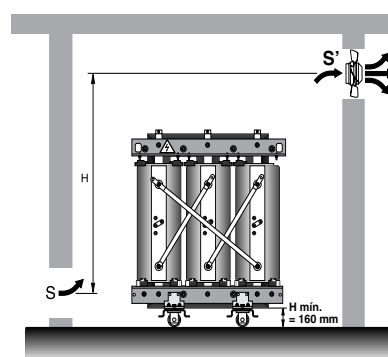
1



2



3



4



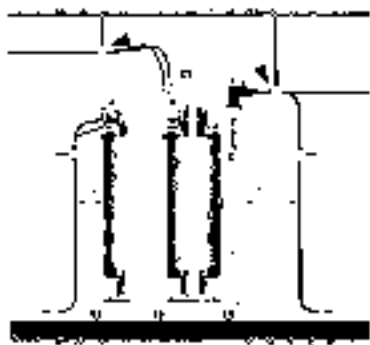
5



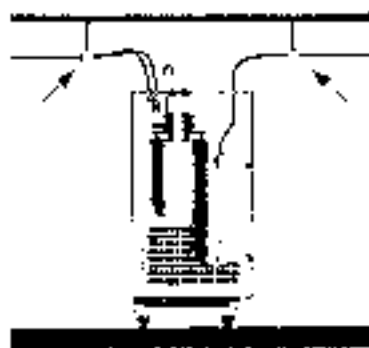
6



7



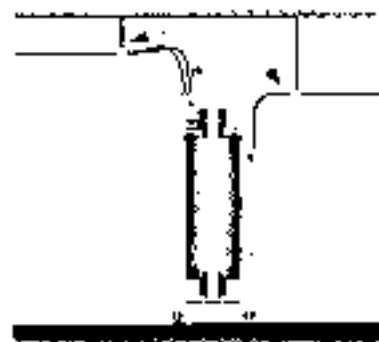
8



9



10



11

Schneider Electric Industries SAS

Head Office
35, rue Joseph Monier - CS 30323
F92506 Rueil-Malmaison Cedex
FRANCE
www.schneider-electric.com

As standards, specifications and designs change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication.

This document has been printed on ecological paper.

©2014 Schneider Electric. All trademarks are owned by Schneider Electric Industries SAS or its affiliated companies.
GE 215000 a_FR