



## NOTICE D'INSTALLATION ET D'UTILISATION - 19203

### TRANSFORMATEUR DE COURANT

*TYPE OSKF*





**GE Grid Solutions**  
**Av. Nossa Senhora da Piedade, 1021**  
**37504-358 Itajuba - MG - Brésil**

AIB	01	07/01/2021	TAA	PRB
AIB	00	24/11/2013	TSC	TAA
<b>Propriétaire</b>	<b>Révision</b>	<b>Date</b>	<b>Prépare</b>	<b>Approuvé</b>



## Attention !

Toute personne impliquée dans le transport, l'installation, la mise sous tension, l'utilisation et la maintenance du transformateur de courant (TC) de type OSKF doit lire ces instructions avant toute action relative à ces transformateurs de courant.

Ces TC sont construits dans des conditions strictes qui garantissent la réalisation de la plus haute qualité. Afin de conserver cette qualité élevée pendant la durée de vie du TC, il est extrêmement important que les instructions de ce manuel soient entièrement lues et respectées.

**CES TRANSFORMATEURS DE COURANT NE PEUVENT PAS ÊTRE STOCKÉS DANS UNE POSITION HORIZONTALE PENDANT PLUS DE QUATRE MOIS. SI LE TEMPS DE TRANSPORTION ET DE STOCKAGE DÉPASSE CETTE PÉRIODE, IL EST OBLIGATOIRE DE DÉBALLER ET DE METTRE LE TRANSFORMATEUR EN POSITION VERTICALE, FIXER SA BASE AU SOL ET ENLEVER LE SYSTÈME DE BLOCAGE DU SOUFFLET (VOIR POINT 4.0).**

### Remarques préliminaires

Pendant la réception du TC, il est important de vérifier attentivement le déballage afin de contrôler l'état de la caisse de transport et du transformateur lui-même. Toute irrégularité doit être enregistrée sur le bon de livraison de transport et une communication formelle doit être envoyée immédiatement à la personne responsable.

L'isolateur fourni peut être en porcelaine, par conséquent, les mouvements brusques qui pourraient causer des dommages à cause des fissures doivent être évités.



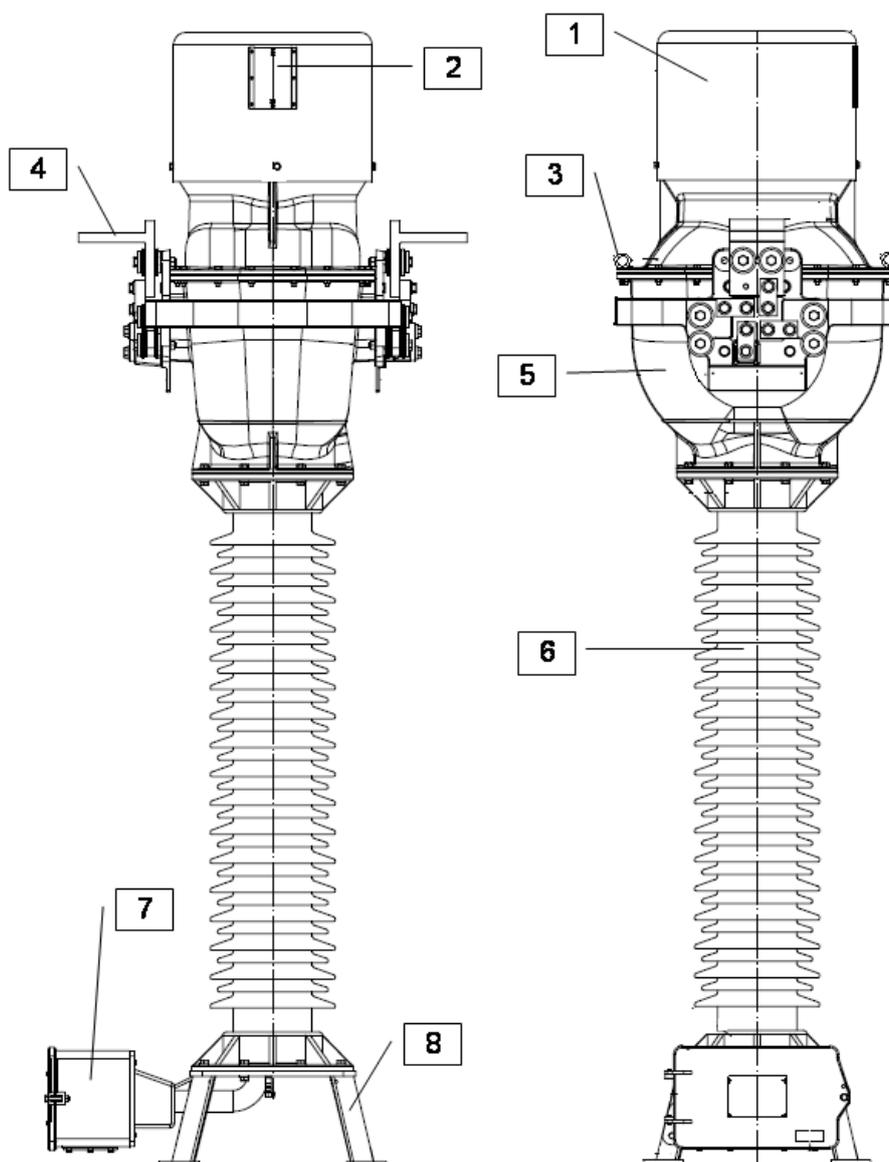
## INDICE

1. PLAN GÉNÉRAL .....	5
2. CONCEPTION ET CONSTRUCTION .....	6
2.1. Construction inversée et circuit primaire .....	6
2.2. Circuit secondaire .....	6
2.3. Isolation papier-huile .....	6
2.4. Cuve d'aluminium .....	7
2.5. Pièces métalliques externes .....	7
3. TRANSPORT, RÉCEPTION, DÉBALLAGE ET STOCKAGE .....	7
3.1. Transport .....	7
3.2. Réception .....	7
3.3. Déballage .....	7
3.4. Stockage .....	9
4. SYSTÈME DE BLOCAGE DU SOUFFLET ET MONTAGE DANS LA STRUCTURE .....	9
4.1. Système de blocage des soufflets .....	9
4.2. Montage dans la structure .....	10
5. PRÉPARATION DES SURFACES DE CONTACT .....	10
6. CONNEXIONS .....	11
6.1. Terminaux primaires .....	11
6.2. Primaire type de barre (le cas échéant) .....	11
6.3. Reconnexion double / triple primaire type (le cas échéant) .....	11
6.4. Mise à la terre .....	11
6.5. Terminaux secondaires .....	11
6.6. Marquage des bornes .....	11
7. INDICATEUR DE NIVEAU D'HUILE .....	12
8. INSPECTION AVANT LA PREMIÈRE MISE SOUS TENSION .....	12
9. MAINTENANCE APRÈS LA MISE SOUS TENSION .....	13
10. ÉLIMINATION APPROPRIÉE DES COMPOSANTS DU TRANSFORMATEUR APRÈS LA DURÉE DE VIE .....	14

## 1. PLAN GÉNÉRAL

Description et caractéristiques des transformateurs de courant OSKF. Pour plus de détails, voir les plans.

1. Capot supérieur
2. Indicateur de niveau d'huile (soufflets métalliques)
3. Anneaux de levage du TC
4. Bornes primaires : aluminium ou cuivre
5. Cuve d'aluminium
6. Isolateur en porcelaine ou composite
7. Boîte à bornes et couvercle
8. Base de fixation



Plan général du OSKF



## 2. CONCEPTION ET CONSTRUCTION

### 2.1. Construction inversée et circuit primaire

La partie active du transformateur de courant OSKF est située au-dessus de l'isolateur. Les avantages de cette construction concernent la conception du circuit primaire. Le circuit primaire est court, rigide et droit, minimisant l'échauffement. De plus, il supporte plus facilement les forces électrodynamiques, permettant des performances de haut niveau, liées à l'électrodynamique et aux effets thermiques, en présence de courants de court-circuit. Les barreaux primaires (rapports simples ou multiples) avec circuits magnétiques sont centrés pour assurer un flux magnétique réparti de manière uniforme pour éviter une saturation locale. Cette disposition permet également une meilleure précision dans des conditions transitoires.

### 2.2. Circuit secondaire

Les circuits magnétiques de forme annulaires sont fabriqués soit en acier à grains orientés à très haute perméabilité, soit en alliage de nickel. Afin d'obtenir un comportement transitoire satisfaisant, les noyaux de protection peuvent également être dotés d'intervalles d'air.

OSKF peut avoir des noyaux de mesure et de protection avec différentes charges et différentes classes de précision. Les spires secondaires sont régulièrement enroulées autour de la

circonférence des noyaux en forme d'anneau. Il est possible de changer le rapport à travers les robinets du côté secondaire ou primaire.

Tous les enroulements secondaires sont enfermés dans une boîte en aluminium qui les protège des perturbations haute fréquence tout en agissant comme une électrode de blindage basse tension. Ce boîtier en aluminium se prolonge jusqu'à la base par un tube en aluminium qui contient tous les fils secondaires. La section transversale des connexions de terre est conçue pour supporter les courants de défaut.

Le fond de la boîte à bornes secondaire hermétique et étanche est fermé par une plaque montée, avec ou sans presse-étoupe selon les exigences du client.

### 2.3. Isolation papier-huile

L'isolation entre les circuits primaire et secondaire est réalisée par de multiples couches de papiers isolants imprégnés d'huile minérale.

Pour protéger l'huile de l'environnement, la tête du TC est fermée par un soufflet métallique. Grâce à sa construction en forme d'onde, le soufflet s'adapte aux changements de volume d'huile sans produire d'augmentation ou de diminution de la pression interne. Ce soufflet résiste au vieillissement et à la corrosion.



## 2.4. Cuve d'aluminium

La partie active est logée dans une cuve en fonte d'aluminium qui supporte l'isolateur.

## 2.5. Pièces métalliques externes

Les pièces métalliques externes ne nécessitent pas d'entretien et sont protégées contre les effets de la corrosion.

## 3. TRANSPORT, RÉCEPTION, DÉBALLAGE ET STOCKAGE

### 3.1. Transport

Le TC doit être transporté en position horizontale (en position verticale si la hauteur du TC ne dépasse pas la limite de transport) dans un emballage approprié. Pour les envois outre-mer, le TC est emballé dans des caisses en bois conçues selon les spécifications SEI (cat. 4). Les caisses peuvent être empilées, mais pas plus d'une caisse empilée.

### 3.2. Réception

Que l'envoi relève de la responsabilité du fabricant ou du client, l'inspecteur client ou l'agent de service doit vérifier les éléments suivants à la réception de la livraison :

Si les caisses présentent des signes de choc, de coup ou de fracture, ou si les transformateurs présentent des signes de dommage ou de fuite d'huile, l'inspecteur client ou l'agent de service

en charge de la réception fera une remarque écrite sur les documents d'expédition. Le contrôle de réception, principalement pour les isolateurs en porcelaine et la boîte à bornes secondaire, doit être effectué en présence du transitaire, si possible. Les remarques concernant l'état de la marchandise doivent indiquer clairement les détails des dommages constatés au moment de la réception.

En cas de dommages, l'inspecteur client chargé de la réception en informera GE et le représentant en assurance. Toutes les coordonnées sont indiquées sur les documents d'assurance d'expédition. Cette déclaration doit être faite dans les huit jours suivant la réception du matériel.

### 3.3. Déballage

Matériel nécessaire pour débiller et soulever le transformateur en position verticale :

Qté	Description
1	Grue, munck ou palan
1	Barre pivotante de 0,7 à 0,9 m de longueur avec 2 trous
1	Anneaux de levage pour trou fileté M10
4	Manilles de 18 mm (3/4 ") de diamètre
1	Graisse graphite MOLYKOTE type P37 ou équivalent.
2	Élingues de 1,5 m de longueur (voir la capacité ci-dessous)

### Capacité

10000 N - OSKF 72, 123 et 145 KV  
30000 N - OSKF 170kV au 550kV

## Notice D'Installation et D'Utilisation

Le déballage du transformateur doit être fait avec prudence :

- 1) Retirez les plus petites extrémités ;
- 2) Retirez le couvercle supérieur ;
- 3) Retirez les plus grandes extrémités.

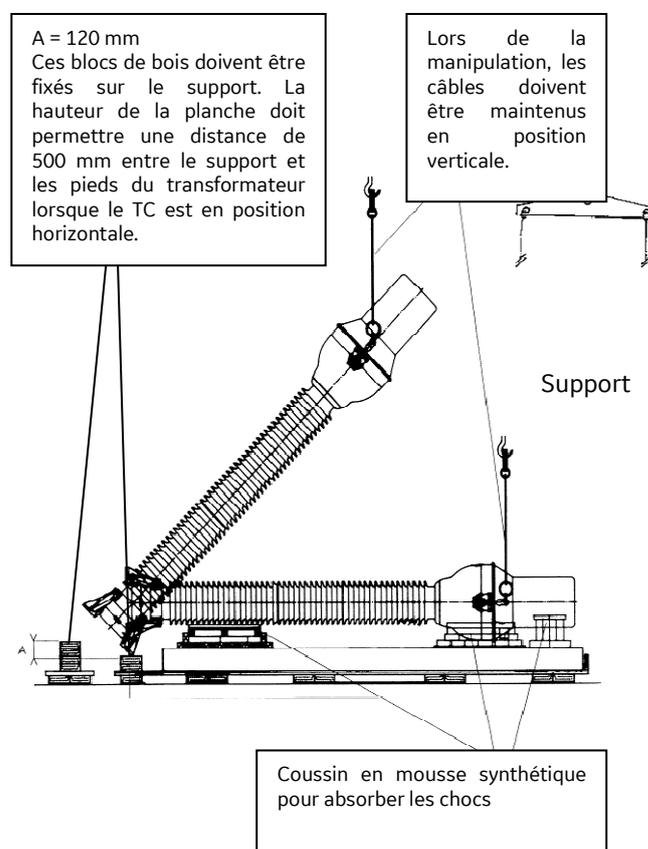
**NE JAMAIS soulever un transformateur par sa borne primaire. Soulevez-le par les anneaux de levage sur le dessus du transformateur. Voir les photos pour continuer :**



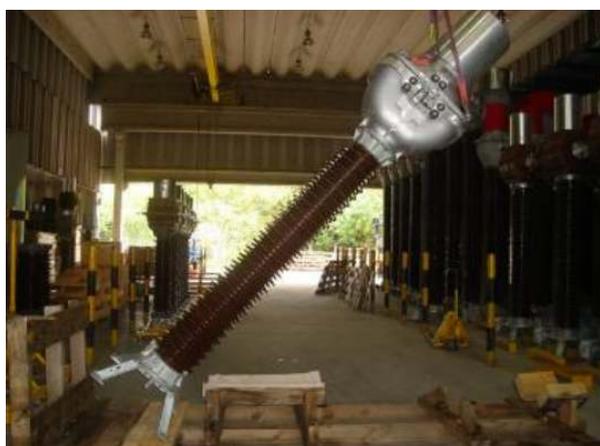
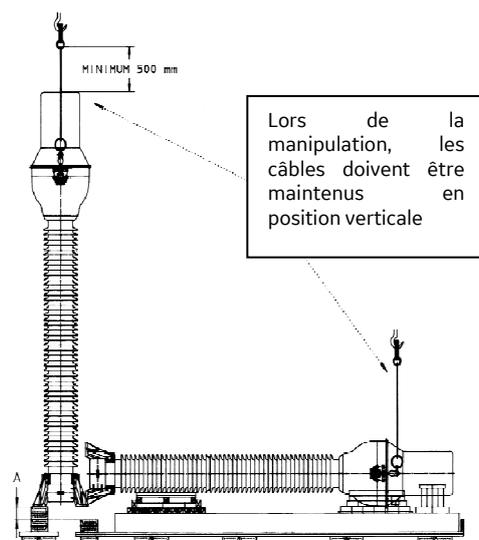
Pour soulever le transformateur avec grue ou munck, suivez les marques sur la caisse en bois, une fois qu'elles indiquent la bonne position pour les

élingues (ceintures en nylon renforcées) et évitent les coups et les vibrations.

Suivez les instructions indiquées dans le dessin ci-dessous pour soulever le TC. Tous les câbles ou élingues doivent être maintenus en position verticale pendant le levage. Il est recommandé de soulever lentement le transformateur.



## Notice D'Installation et D'Utilisation



### 3.4. Stockage

Les unités peuvent être stockées :

- Pas plus de quatre mois après que le TC a quitté l'usine
  - ✓ En position horizontale ;
  - ✓ Sur une surface lisse ;
  - ✓ Température ambiante minimale et maximale selon la spécification du TC.
- Plus de quatre mois après que le TC a quitté l'usine
  - ✓ Sur une surface lisse ;
  - ✓ Déballé ;
  - ✓ Mettre en position verticale ;

- ✓ Retirer le dispositif de blocage du soufflet comme décrit au point 4.

**REMARQUE :** Les unités stockées à l'extérieur en position verticale doivent être vissées au sol, même si le stockage est prévu pour une courte période de temps.

## 4. SYSTÈME DE BLOCAGE DU SOUFFLET ET MONTAGE DANS LA STRUCTURE

### 4.1. Système de blocage des soufflets

Pour le transport, le dispositif à soufflet métallique est bloqué (sécurisé contre le mouvement) à l'aide de coussins en mousse synthétique légèrement comprimés par le couvercle supérieur. Une protection de film plastique est également mise en place sur la périphérie du soufflet pour le protéger du contact avec le capot supérieur.

Afin de supprimer le système de blocage, placez le transformateur de courant en position verticale sur une surface plane.

Retirez le dispositif de blocage du soufflet en suivant la procédure ci-dessous :

- 1) Marquez la position du capot supérieur par rapport à la tête du transformateur avec une ligne verticale (à l'aide d'un marqueur, d'une craie ou d'un crayon) ;
- 2) Visser l'anneau de levage M10 (le cas échéant) ;
- 3) Retirez les vis qui fixent le capot supérieur ;

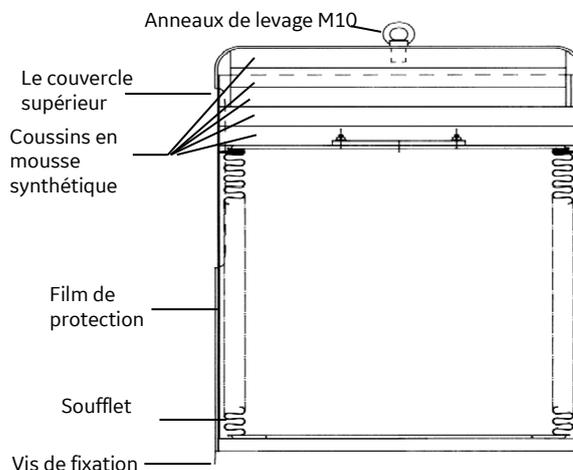
## Notice D'Installation et D'Utilisation

- 4) Retirez le dispositif de blocage du soufflet et le film de protection ;
- 5) Confirmer par un contrôle visuel que le dispositif à soufflet est en bon état :
  - a) Géométrie : Le haut du soufflet est horizontal (c'est-à-dire non incliné en raison d'une possible déformation des circonvolutions du soufflet). Aucune distorsion et / ou asymétrie du soufflet (c'est-à-dire que les circonférences sont uniformément déplacées autour de la circonférence du soufflet) ;
  - b) Surface : aucun dommage ou déformation tels que des bosses et / ou un flambage dans le soufflet ;

**POUR ÉVITER D'ENDOMMAGER L'APPAREIL À SOUFFLET, NE SUPPORTEZ JAMAIS DE MATÉRIEL SUR LES SOUFFLET.**

- 6) Réinstaller le couvercle supérieur avec soin en alignant la ligne de repère verticale avec la tête du transformateur pour garantir que la position de fixation d'origine est maintenue. Vérifiez que le soufflet est libre de mouvement interne et en position verticale. Le marqueur de niveau d'huile vert doit être clairement visible à travers la fenêtre.
- 7) Serrez les vis de fixation. Les filetages doivent être lubrifiés avec de la graisse << MOLYKOTE P37 >> ou équivalent. Les vis doivent être serrées à un couple maximal de 7N.m pour la vis M6 et 16N.m pour la vis M8.

- 8) Retirez l'anneau de levage M10 (le cas échéant)



### 4.2. Montage dans la structure

Le transformateur doit être installé en position verticale.

Il est très important que la surface sur laquelle sera installé le TC soit plane (tolérance de pas plus de 1 mm).

Vérifiez si les quatre pieds sont pris en charge sur la structure. Sinon, il est nécessaire d'insérer une cale avant de mettre les vis de fixation.

Retirez le couvercle inférieur en plastique noir, le cas échéant, de la boîte à bornes secondaire. Il n'est utilisé que pour le transport. Il ne peut pas être utilisé comme guide de tube.

### 5. PRÉPARATION DES SURFACES DE CONTACT

Il est recommandé de nettoyer toutes les surfaces de contact en aluminium avec du papier de verre grain 150 afin d'éliminer la couche d'oxydation. Frotter



## Notice D'Installation et D'Utilisation

les surfaces de contact avec une brosse métallique (diamètre du filetage 0,3 mm) et imprégner de graisse de type « PENETROX » ou équivalent. Toutes les surfaces doivent être complètement recouvertes de graisse.

Pour les contacts argentés ou étamés, nettoyez uniquement (n'utilisez pas de papier de verre) et polissez le côté de l'aluminium. Le nettoyage des surfaces argentées ou étamées avec du papier de verre peut endommager la couche de protection.

## 6. CONNEXIONS

### 6.1. Terminaux primaires

Connectez le câble ou tube haute tension aux bornes primaires avec des connecteurs appropriés afin qu'ils assurent un bon contact.

### 6.2. Primaire type de barre (le cas échéant)

La barre primaire est toujours livrée complètement assemblée avec le TC livré. Nettoyez le terminal principal comme expliqué dans « PRÉPARATION DES SURFACES DE CONTACT »

### 6.3. Reconnexion double / triple primaire type (le cas échéant)

Le rapport de courant de l'OSKF peut être simple avec une seule barre, double ou triple rapport primaire. Le rapport primaire double ou triple peut être facilement modifié par l'utilisateur en suivant les instructions du plan

approuvé. Ce changement de rapport se fait au moyen de barres de reconnexion situées dans la cuve supérieure, plus près des bornes primaires. Voir plan pour savoir comment les barres de reconnexion doivent être positionnées afin d'avoir le rapport requis.

### 6.4. Mise à la terre

La base de fixation du transformateur comporte une ou deux plaques qui doivent être reliées au système de mise à la terre de la sous-station via le connecteur de mise à la terre fourni avec l'équipement.

### 6.5. Terminaux secondaires

Connectez les instruments de protection et / ou de mesure aux bornes secondaires comme indiqué sur la plaque signalétique. Voir le couple de serrage dans les plans du projet.

**Un point de chaque borne secondaire doit être connecté à la terre afin de fixer le potentiel. Les bornes secondaires non utilisées doivent être court-circuitées et mises à la terre.**

### 6.6. Marquage des bornes

Le marquage des bornes primaires et secondaires est effectué conformément à la norme spécifiée. Voir plans du projet. Les schémas de connexion primaire et secondaire sont représentés sur des plaques schématiques, fixées sur le TC.

## 7. INDICATEUR DE NIVEAU D'HUILE

La position de l'indicateur d'huile peut être vérifiée à travers la fenêtre rectangulaire du capot supérieur.

La plaque de l'indicateur est divisée en trois zones. La zone centrale montre la bande verte et les zones supérieures et inférieures sont représentées par une bande rouge. Dans des conditions normales, l'indicateur montre la bande verte de l'indicateur.

Si l'indicateur de niveau d'huile se trouve dans l'une des zones rouges, le transformateur doit être mis hors service et GE doit être immédiatement informé.



## 8. INSPECTION AVANT LA PREMIÈRE MISE SOUS TENSION

Après avoir mis le TC en position verticale, il faut attendre au moins 48 heures avant de le mettre en service.

- Vérifiez les connexions des bornes pour assurer le couple de serrage correct.
- Vérifiez s'il n'y a pas de bornes secondaires en circuit ouvert. Si tel est le cas, ils doivent être court-circuités et mis à la terre.
- Vérifiez si un point de chaque borne secondaire est connecté à la terre.

- Vérifiez les connexions à la terre de la base de fixation du transformateur.
- Vérifiez la position correcte de la borne primaire (transformateur avec barres primaires de reconnexion). Voir plan du projet.
- Vérifiez que l'indicateur de niveau d'huile se trouve dans la zone de bande verte.

Alors que toutes les précautions soient prises en usine lors du remplissage d'huile, la surface à proximité des vis et des soufflets peut contenir une petite quantité d'huile. Cela ne doit pas être considéré comme une fuite d'huile à condition que les soufflets soient positionnés dans la zone de bande verte.

**Il n'est pas nécessaire de prélever des échantillons d'huile pour analyse. Le TC est hermétiquement scellé.**

Si nécessaire, une petite quantité d'huile peut être prélevée. Vérifiez toujours l'indicateur de niveau d'huile avant de prélever des échantillons d'huile.

**Ne jamais compléter le volume d'huile sans l'autorisation formelle préalable de GE.**

### **Remarque importante :**

Lors de la mise en service, il est recommandé d'enregistrer les valeurs acquises pour chacun des tests effectués afin de les comparer avec les mesures futures pendant la durée de vie du TC. Les mesures effectuées en usine sont importantes tout comme les mesures lors de la mise en service de



## Notice D'Installation et D'Utilisation

chaque TC. La comparaison entre les résultats d'essais mesurés sur le terrain permet de suivre l'évolution de chaque paramètre.

### 9. MAINTENANCE APRÈS LA MISE SOUS TENSION

Après l'installation et la mise sous tension, les TC ne nécessitent aucune intervention supplémentaire. Cependant, il est suggéré d'effectuer des inspections visuelles pendant les premières semaines de service afin de :

- Vérifiez la position de l'indicateur de niveau d'huile. Les TC dans les mêmes circuits doivent avoir des niveaux d'huile similaires. Si l'indicateur est significativement en dessous ou au-dessus du niveau vert, en comparaison avec d'autres TC, il est recommandé de vérifier la présence de toute fuite. En cas de fuite, retirez le TC du fonctionnement et informez GE ;
- Vérifiez s'il n'y a pas de fuite d'huile près de la base de fixation et de la boîte à bornes secondaire ;
- Avec un appareil d'imagerie infrarouge, vérifiez si les connexions des bornes primaires, ne surchauffent pas. Comparer avec d'autres TC du même circuit.

Après un an de fonctionnement, il est conseillé une inspection détaillée des couples de serrage et des fuites d'huile et par la suite deux fois par an selon le contrat de maintenance du poste.

Si possible, GE suggère de déconnecter le TC et d'effectuer les tests suivants :

- 1) Isolateur : Selon le niveau de pollution, il est nécessaire de nettoyer l'isolateur ;
- 2) Composants métalliques : vérifier la corrosion ;
- 3) Couple de serrage des connexions primaires et secondaires. Tout ajustement doit être effectué comme décrit dans la rubrique « Terminaux primaires » de ce document ;
- 4) Boîte à bornes secondaire : si nécessaire, nettoyer l'intérieur de la boîte à bornes.
- 5) Vérifiez l'indicateur de niveau d'huile et s'il y a un signal de fuite d'huile ;
- 6) Retirer le couvercle supérieur pour avoir accès au soufflet et vérifier s'il y a un signal de fuite d'huile près de la fixation du soufflet et / ou si le soufflet est en bon état.

### Tests

Il est recommandé après les premières heures de fonctionnement et chaque fois qu'il y a un changement dans le courant primaire du TC (dans la connexion de la barre), d'effectuer la mesure de la température de la borne primaire avec un instrument de mesure de température approprié.

Il est conseillé d'effectuer les tests suivants avant la mise en service du TC et ensuite à intervalles de quatre ans selon la disponibilité du TC :

- 1) Rapport (TTR) ;
- 2) Polarité (compteur de polarité) ;
- 3) Tension de saturation (source de



## Notice D'Installation et D'Utilisation

tension alternative, voltmètre et ampèremètre);

4) Résistance Ohm (pont de Wheatstone);

5) Résistance d'isolation avec n'importe quel mégohmmètre;

6) Tan  $\delta$  de l'isolation HT (Double M4100, Omicron CPC100 ou tout équivalent).

### **Remarque importante :**

Lors de la mise en service et des tests, il est recommandé d'enregistrer les résultats acquis lors des tests mentionnés ci-dessus.

En cas de doute, veuillez contacter l'assistance technique de GE : +55 35 3629 7042 ou 7038 or 7000

## **10. ÉLIMINATION APPROPRIÉE DES COMPOSANTS DU TRANSFORMATEUR APRÈS LA DURÉE DE VIE**

Les transformateurs d'instrument sont principalement composés des composants suivants, qui après la durée de vie du transformateur nécessitent une élimination appropriée afin d'éviter la contamination de l'environnement.

<b>Composants</b>	<b>Élimination recommandée</b>
Matériaux métalliques	Entreprise de recyclage de métaux
Résine et matériaux saturés de résine	Entreprise d'élimination de pétrole dûment autorisée à exercer une telle activité
Huile (sans PCB) - classée comme résidu dangereux de classe I	Entreprise d'élimination de pétrole dûment autorisée à exercer une telle activité
Matériel contaminé par de l'huile	Co-traitement ou incinération dans une entreprise dûment agréée
Isolateur en porcelaine	Site d'enfouissement industriel dûment autorisé
Autres matériaux	Site d'enfouissement industriel dûment autorisé

L'élimination de l'huile et des composants contaminés par l'huile directement dans le sol ou l'eau est interdite.

Pour plus d'informations ou clarifications, contactez le service environnement de GE : +55 35 36297112.