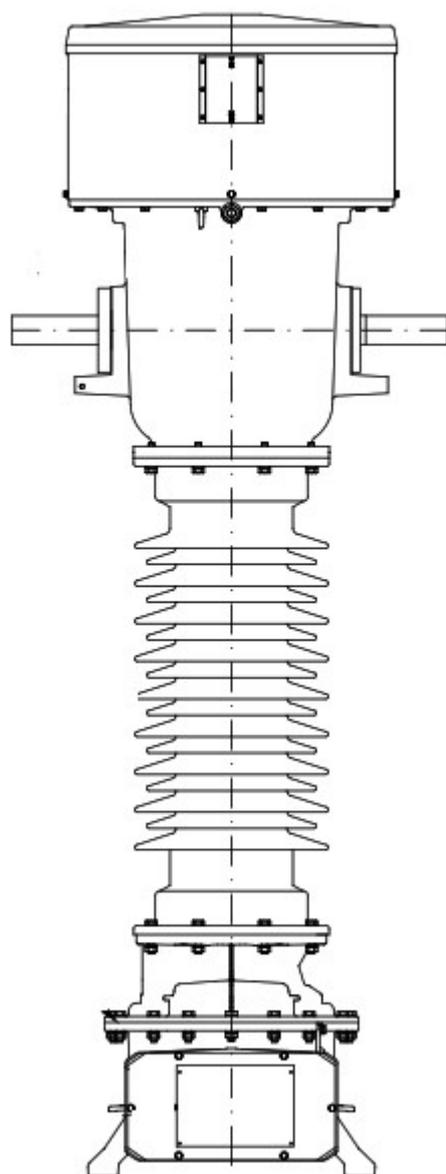




## NOTICE D'INSTALLATION ET D'UTILISATION - 19403

### TRANSFORMATEUR COMBINÉ DE MESURE 72,5kV

*TYPE KOTEF-72*





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

AIB	00	08/07/2022	TAA	MRM
Propriétaire	Révision	Date	Prépare	Approuvé



## Attention !

Toute personne impliquée dans le transport, l'installation, la mise sous tension, l'utilisation et la maintenance du transformateur combiné de mesure (TCM) de type KOTEF-72 doit lire ces instructions avant de manipuler l'équipement.

Ces TCM 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 TCM, il est extrêmement important que les instructions de cette notice d'installation et d'utilisation soient entièrement lues et respectées.

**CES TRANSFORMATEURS NE PEUVENT PAS ÊTRE STOCKÉS DANS UNE POSITION HORIZONTALE PENDANT PLUS DE QUATRE MOIS. SI LE TEMPS DE TRANSPORT ET DE STOCKAGE DÉPASSE CETTE PÉRIODE, IL EST OBLIGATOIRE DE DÉBALLER ET DE METTRE LE TRANSFORMATEUR EN POSITION VERTICALE ET FIXER SA BASE AU SOL.**

### Remarques préliminaires

Pendant la réception du TCM, 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.



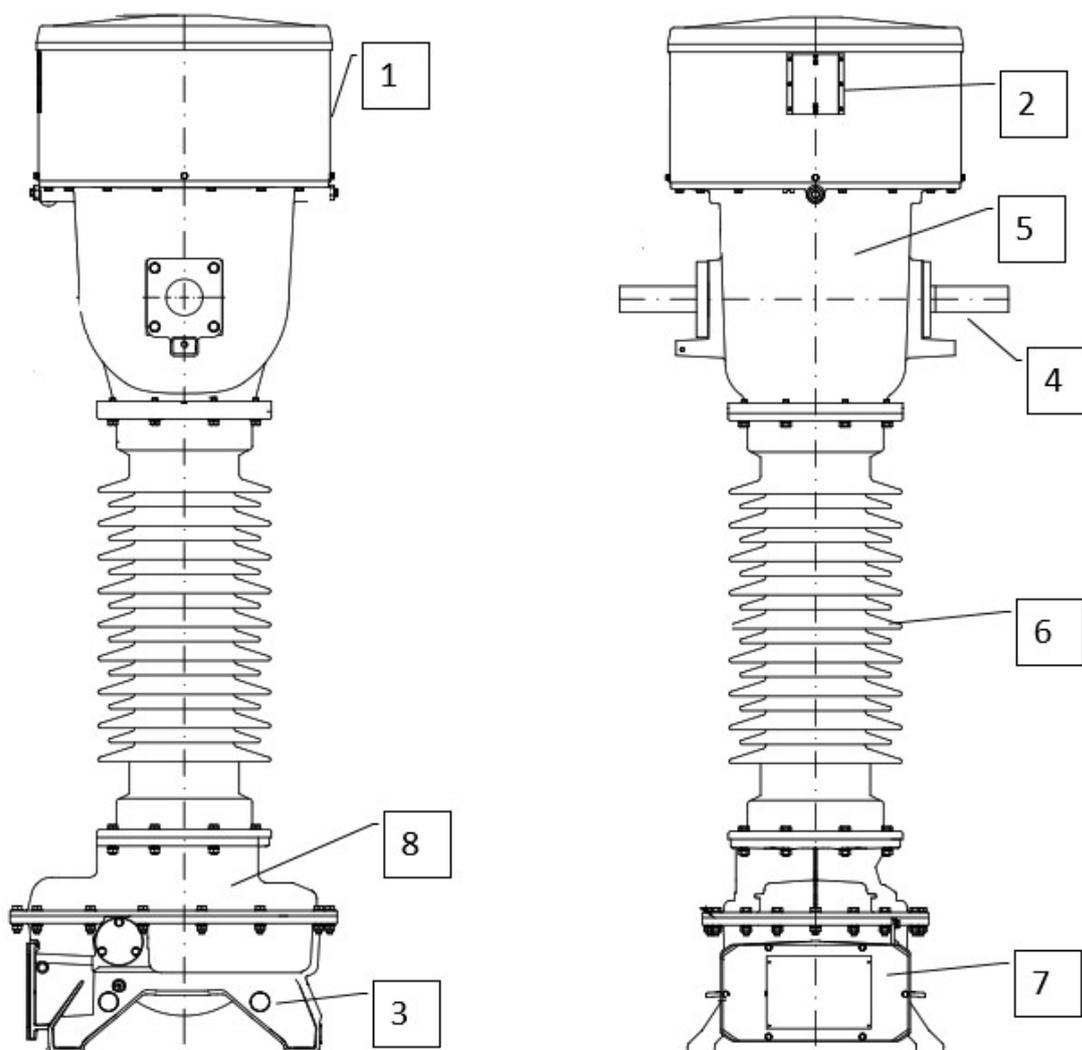
## INDEX

1. PLAN GÉNÉRAL .....	5
2. TRANSPORT, RÉCEPTION, DÉBALLAGE ET STOCKAGE .....	6
2.1. Transport .....	6
2.2. Réception .....	6
2.3. Déballage .....	6
2.4. Stockage.....	7
2.5. Système de blocage du soufflet et montage dans la structure .....	7
3. PRÉPARATION DES SURFACES DE CONTACT.....	9
4. CONNEXIONS.....	9
4.1. Terminaux primaires .....	9
4.2. Primaire type de barre (le cas échéant) .....	9
4.3. Reconnexion double / triple primaire type (le cas échéant) .....	9
4.4. Éclateur primaire pour les cas primaires avec reconnexion.....	9
4.5. Mise à la terre .....	10
4.6. Bornes secondaires .....	10
4.7. Marquage des bornes .....	10
5. INDICATEUR DE NIVEAU D'HUILE .....	10
6. INSPECTION AVANT LA PREMIÈRE MISE SOUS TENSION .....	10
7. MAINTENANCE APRÈS LA MISE SOUS TENSION .....	11
8. ESSAIS.....	12
8.1. RÉSISTANCE D'ISOLATION.....	12
8.2. MESURE DE CAPACITÉ.....	13
9. ÉLIMINATION APPROPRIÉE DES COMPOSANTS DU TRANSFORMATEUR APRÈS LA DURÉE DE VIE .....	14

## 1. PLAN GÉNÉRAL

Description et caractéristiques des transformateurs combinés de mesure KOTEF-72. Pour plus de détails, voir les plans.

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



Plan général du KOTEF-72



## 2. TRANSPORT, RÉCEPTION, DÉBALLAGE ET STOCKAGE

### 2.1. Transport

Le TCM doit être transporté en position verticale dans un emballage approprié. Pour les envois outre-mer, le TCM est emballé dans des caisses en bois conçues selon les spécifications SEI. Les caisses ne pas peuvent être empilées. Veuillez confirmer ces informations sur les documentations d'emballage.

### 2.2. 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.

### 2.3. Déballage

Matériel nécessaire pour déballer 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	Graisse graphite MOLYKOTE type P37 ou équivalent.
2	Élingues avec 2,0 m de longueur (capacité 10000N / 1000 kg)

Le déballage du transformateur doit être fait avec prudence (Emballage vertical):

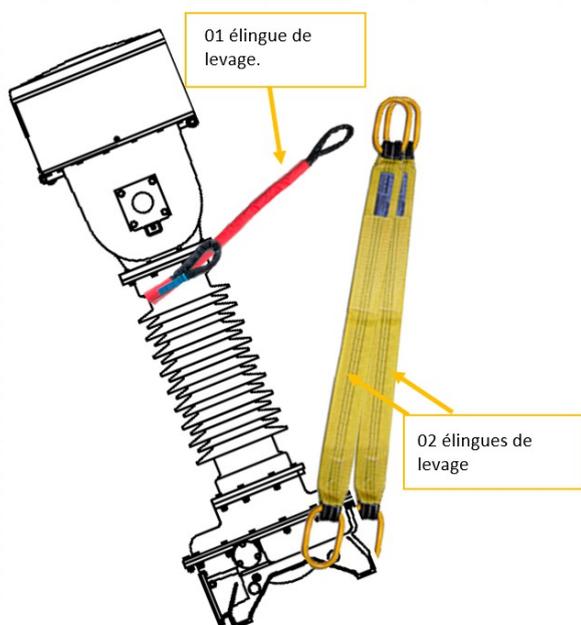
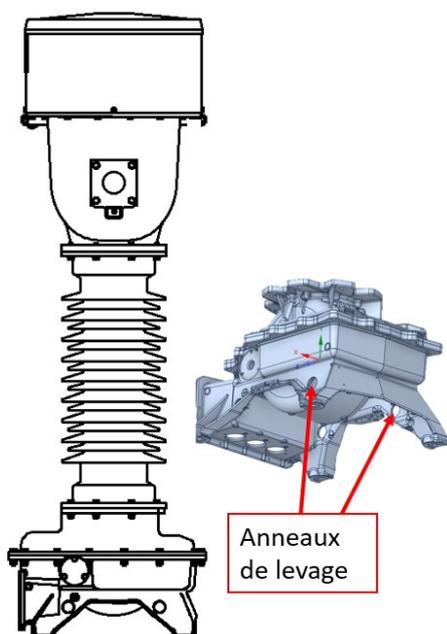
- 1) Enlevez la partie supérieure ;
- 2) Enlevez les panneaux latéraux.

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

## Notice d'Installation et d'Utilisation

Suivez les instructions indiquées dans les images ci-dessous pour soulever le TCM. Il sera nécessaire d'utiliser 3 élingues de levage pour soulever et déplacer le TCM, 01 élingue sera bouclée sur le dessus de l'isolateur et 02 élingues seront attachées aux anneaux de levage de la base.



## 2.4. Stockage

Les unités peuvent être stockées :

- Temps de transport et de stockage jusqu'à quatre mois.
  - ✓ Sur une surface plane ;
  - ✓ Température ambiante minimale et maximale selon la spécification du TCM.
  
- Si le temps de transport et de stockage dépasse quatre mois.
  - ✓ Sur une surface plane ;
  - ✓ Il est obligatoire de débiller et de mettre le transformateur en position verticale ;

**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.

## 2.5. Système de blocage du soufflet et montage dans la structure

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 combine de mesure en position verticale sur une surface plane.

## Notice d'Installation et d'Utilisation

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) Retirez les vis qui fixent le capot supérieur ;
- 3) 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);

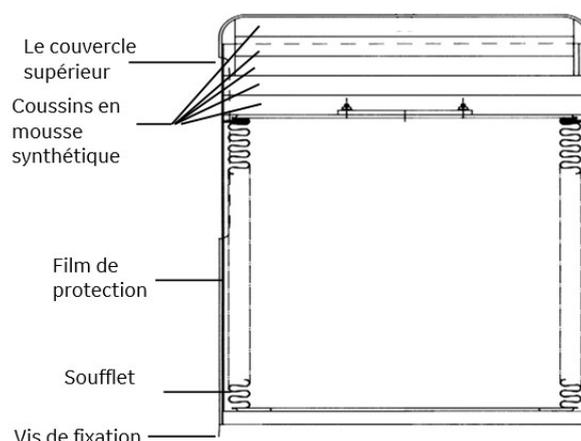
b) Surface : aucun dommage ou déformation tels que des bosses et / ou un flambage dans le soufflet;

**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.



Pour l'installation dans la structure, le transformateur doit être installé en position verticale.

Il est très important que la surface sur laquelle sera installé le TCM soit plane (tolérance  $\pm 1$  mm).

Vérifiez si les quatre pieds sont appuyés sur la structure. Si non, il est nécessaire d'insérer une cale avant de mettre les vis de fixation.

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

### 3. 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 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.

## 4. CONNEXIONS

### 4.1. Terminaux primaires

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

### 4.2. 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 »

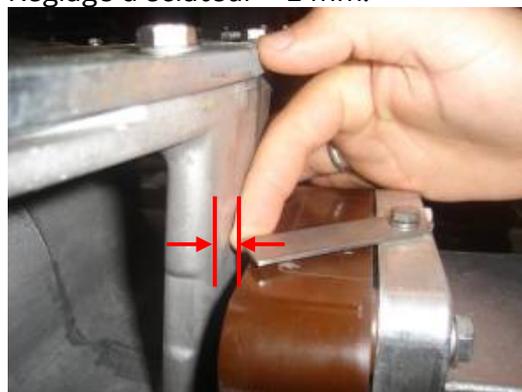
### 4.3. Reconnexion double / triple primaire type (le cas échéant)

Le rapport de courant de l'KOTEF-72 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 le plan pour savoir comment les barres de reconnexion doivent être positionnées afin d'avoir le rapport requis.

### 4.4. Éclateur primaire pour les cas primaires avec reconnexion.

Pour le primaire du TCM avec reconnexion, il sera équipé d'un limiteur de tension (éclateur). La vérification du réglage et du réglage de l'éclateur est nécessaire, car même s'il quitte l'usine ajusté, il peut s'être déplacé en fonction des conditions de transport.

Réglage d'éclateur = 2 mm.



#### 4.5. Mise à la terre

La cuve d'aluminium inférieur 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.

#### 4.6. Bornes 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.**

**Transformateur de courant: Les bornes secondaires non utilisées doivent être court-circuitées et mises à la terre.**

**Transformateur de Tension: Ne jamais court-circuiter les bornes secondaires d'un TT. Il peut causer des dommages et échouer au TT.**

#### 4.7. Marquage des bornes

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

#### 5. 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 (fabricant) doit être immédiatement informé.



#### 6. INSPECTION AVANT LA PREMIÈRE MISE SOUS TENSION

Après avoir mis le TCM 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 pour le transformateur de courant. Si tel est le cas, ils doivent être court-circuités et mis à la terre.
- Vérifiez s'il n'y a pas de bornes secondaires en court-circuit pour le transformateur de tension. Si tel est le cas, ils doivent être circuités ouverts et mis à la terre.



## Notice d'Installation et d'Utilisation

- Vérifiez si un point de chaque borne secondaire est connecté à la terre.
- Vérifiez les connexions à la terre de la cuve d'aluminium inférieur du transformateur.
- Vérifiez la position correcte de la borne primaire (transformateur avec barres primaires de reconnexion). Voir le plan d'encombrement.
- 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 TCM 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 (fabricant).**

### **Remarque importante :**

Lors de la mise en service, il est recommandé d'enregistrer les valeurs acquises pour chacun des essais effectués afin de les comparer avec des mesures futures pendant la durée de vie du TCM. Les

mesures effectuées en usine sont importantes tout comme les mesures lors de la mise en service de chaque TCM. La comparaison entre les résultats d'essais mesurés sur site permet de suivre l'évolution de chaque paramètre.

## **7. MAINTENANCE APRÈS LA MISE SOUS TENSION**

Après l'installation et la mise sous tension, les TCM 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 TCM 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 TCM, il est recommandé de vérifier la présence de toute fuite. En cas de fuite, retirez le TCM du fonctionnement et informez GE (fabricant);
- 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 TCM du même circuit.

## Notice d'Installation et d'Utilisation

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 essais/maintenances 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.

## 8. ESSAIS

Pendant la mise en service ou la durée de vie de TCM, certains essais doivent être effectués pour vérifier l'intégrité du transformateur. Vous trouverez ci-dessous deux essais réalisables, la méthode et les connexions requises pour effectuer chacun d'eux.

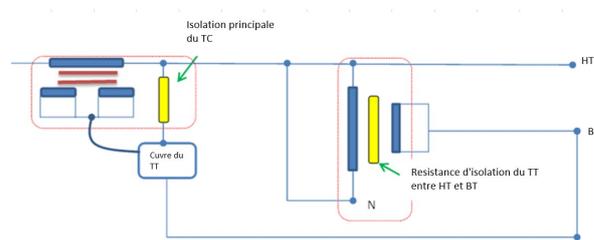
Il est important qu'en cas de doute sur les résultats des essais sur site, il soit

nécessaire de contacter GE pour vérifier et valider les résultats et la méthode d'essai.

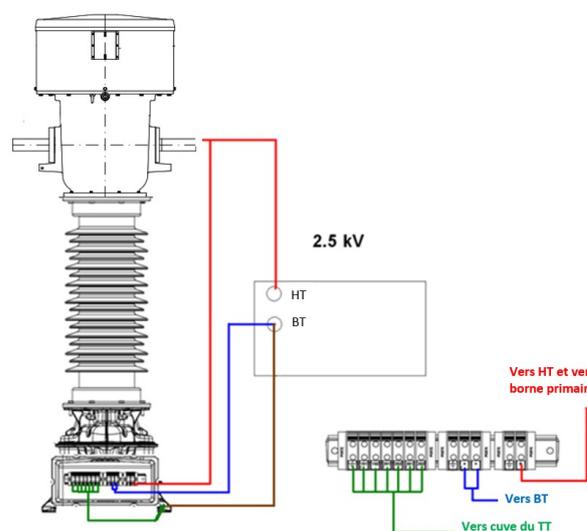
### 8.1. RÉSISTANCE D'ISOLATION

L'objectif de cet essai est de vérifier la résistance d'isolation entre les enroulements haute tension (HV) et basse tension (LV) de la partie du transformateur de tension.

Pour mesurer la résistance isolante HV x LV enroulements, la résistance isolante mesurée correspond à la résistance isolante entre les enroulements primaires et secondaires du TT en parallèle avec l'isolation principale du TC. Voir schéma ci-dessous où la résistance d'isolation doit être des parties en jaune, en parallèle.



Les connexions filaires doivent être comme indiqué ci-dessous:

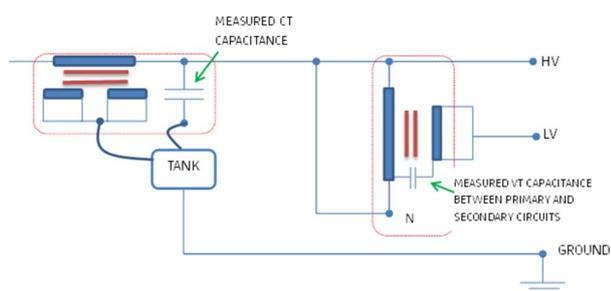


## Notice d'Installation et d'Utilisation

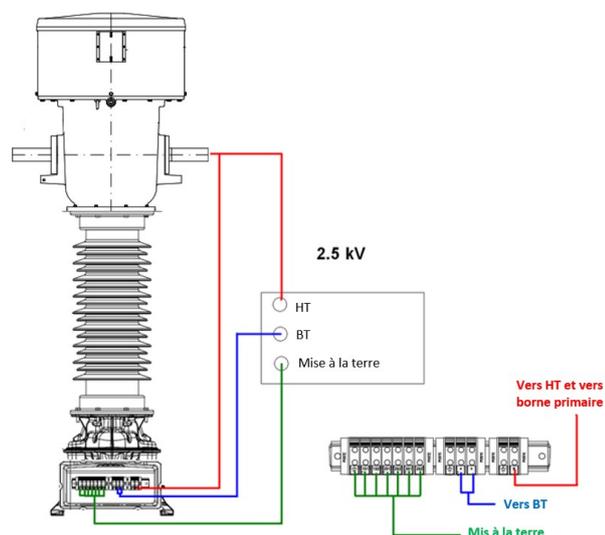
### 8.2. MESURE DE CAPACITÉ

L'objectif de cet essai est de vérifier la capacité de la capacité principale du TC et la capacité entre les enroulements primaires et secondaires du TT. Il est important que le niveau de tension de l'essai ne soit que de 2,5 kV.

Voir le diagramme schématique ci-dessous qui montre les capacités mesurées et la connexion du diagramme:

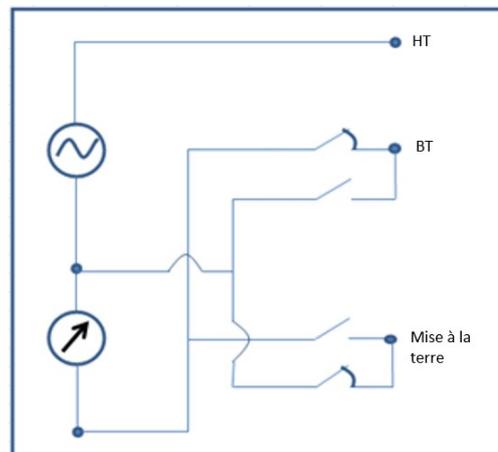


Les connexions filaires doivent être comme indiqué ci-dessous:

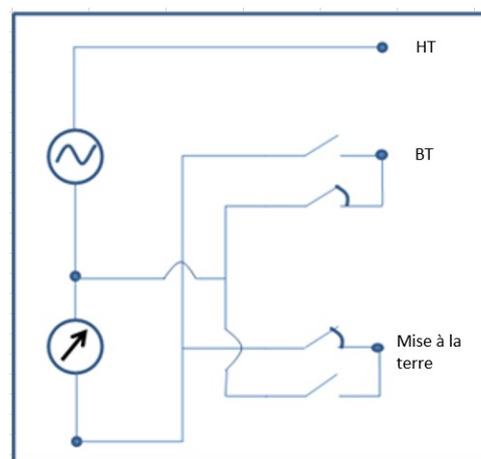


L'instrument le plus utilisé pour mesurer la capacité est un CPC100 d'OMICRON ou similaire qui a les deux modes de protection UST et GST:

-UST (pour mesurer la capacité du TT)



-GST GUARD (pour mesurer la capacité du TC)



Les valeurs trouvées lors des essais doivent être ajoutées à une feuille de contrôle à utiliser comme données d'empreinte pendant la durée de vie du transformateur combiné. En cas de doute sur les résultats des essais sur site, il est nécessaire de contacter GE pour valider la méthode et les valeurs.

#### **Remarque importante :**

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

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



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

Les transformateurs de mesure 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.