

MANUEL D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN POUR TRANSFORMATEUR HUILE



Eletrafo S.r.l.
Via Kennedy n. 31
20010 Mesero (MI) Italy
Tel. +39 02.97285540
Fax +39 02.97830021
e-mail: info@eletrafo.it

1. INTRODUCTION	Pag.	2	5. MISE EN SERVICE	Pag.	4
2. MANUTENTION ET STOCKAGE	"	2	5.01 Nettoyage	"	4
2.01 Transport et réception	"	2	5.02 Niveau d'huile	"	4
2.02 Levage	"	2	5.03 Raccordement	"	5
2.03 Translation	"	2	5.04 Commutateur	"	5
2.04 Stockage	"	2	5.05 Silicagel	"	5
3. ACCESSOIRES DU TRANSFORMATEUR	"	5.06	Relais Buchholz	"	5
3.01 Accessoires standards	"	5.07	DGPT2 – DMCR	"	5
3.02 Accessoires sur demande	"	5.08	Thermomètre à cadran	"	5
4. INSTALLATION	"	4	5.09 Fonctionnement en parallèle	"	5
4.01 Dimensions du local	"	4	5.10 Contrôle des résistances d'isolement	"	5
4.02 Fixage du transformateur	"	4	5.11 Contrôle rigidité diélectrique de l'huile	"	5
4.03 Mise à terre	"	4	5.12 Mise sous tension	"	5
4.04 Branchements au réseau	"	4	6. CHANGEMENT DE TENSION	"	5
4.05 Branchements auxiliaires	"	4	6.1 Coté Haute tension	"	5
4.06 Montage du silicagel	"	4	6.2 Coté Basse tension	"	5
			7. ENTRETIEN	"	6
			7.1 Niveau de l'huile	"	6
			7.2 Silicagel	"	6
			7.3 Contrôle du DGPT2 – DMCR	"	6
			7.4 Contrôle du relais Buchholz	"	6
			7.5 Rigidité diélectrique de l'huile	"	6
			7.6 Filtrage de l'huile	"	6

1. INTRODUCTION

Les instructions reportées dans ce manuel concernent les transformateurs immergés dans l'huile minérale, dans les typologies constructives: respirant avec conservateur, hermétique à remplissage intégral, avec les caractéristiques reportées ci-après :

- Classe d'isolement maximum 72,5KV
- Puissance nominale de 100 à 40000KVA

2. MANUTENTION ET STOCKAGE

2.01 Transport et réception

Les transformateurs sont expédiés de l'usine prêts pour être installés.

Pour diminuer les risques de dommage durant le transport, les transformateurs doivent être bloqués avec des câbles, en utilisant les crochets spéciaux prédisposés sur la machine.

Les câbles devront être situés de manière à ne pas pouvoir endommager les radiateurs.

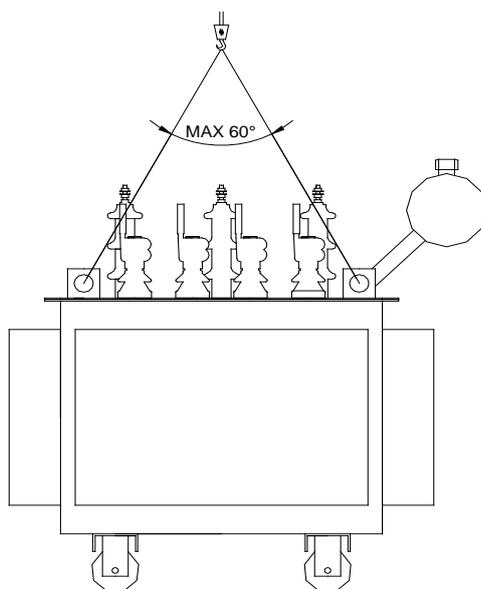
De toute façon, il est obligatoire pour le client d'effectuer un contrôle de l'état du transformateur à l'arrivée à destination pour vérifier qu'il n'a subi aucun dommage.

D'éventuels dommages doivent être immédiatement notifiés au transporteur, en informant Eletrafo.

2.02 Levage

Le soulèvement doit être effectué au moyen de tous les anneaux de levage situés sur le couvercle du transformateur, en utilisant toujours des câbles suffisamment longs de telle sorte qu'ils ne forment pas entre eux un angle supérieur à 60°.

De petits déplacements peuvent être effectués avec des vérins hydrauliques en appliquant sous la caisse des plaques d'appui adaptées.



2.03 Translation

Pour effectuer des déplacements, utiliser les crochets de halage sur les roulettes ou pousser en s'appuyant au bas de la caisse (éviter de forcer sur les radiateurs ou sur les isolateurs).

2.04 Stockage

Si le transformateur n'est pas installé immédiatement, il peut être conservé dans des locaux couverts et secs.

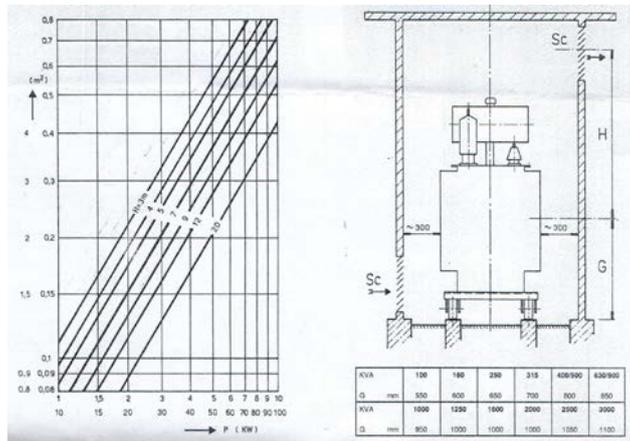
4. INSTALLATION

4.01 Dimensions du local

Pour permettre un refroidissement correcte du transformateur, il est nécessaire que celui-ci soit installé à une distance d'au moins 60 cm des murs, permettant aussi de pouvoir travailler autour, et au moins à 1m des autres transformateurs. **Le local devra être muni d'une aération telle qu'elle permette un changement d'air d'au moins 5-6m³/min pour chaque kW de perte de l'appareil.**

Pour le calcul de la surface Sc (en m²), utiliser la formule suivante :

$$Sc = 0,188 \times \frac{P}{\sqrt{H}} \text{ in m}^2$$



où :

- P= pertes totales du transformateur, en kW ;
- H =différence de hauteur entre l'axe de section de sortie de l'air et la ligne de centre du transformateur , exprimé en m ;

La surface Sc de l'ouverture de l'air en sortie doit, au moins, être égale à 110% de la surface Sc :

$$Sc=Sc \times 1,1$$

4.02 Fixage du transformateur.

Bloquer le transformateur muni de roulettes avec des cales pour empêcher tout mouvement

4.03 Mise à terre

Relier solidement les bornes de terre au réseau de terre de l'installation, en accord avec les Normes en vigueur.

4.04 Raccordements au réseau

Pour effectuer les raccordements aux lignes de Haute Tension et de Basse Tension, respecter l'indication des phases reportée sur les isolateurs et faire en sorte que le poids de la connexion ne les surcharge pas.

4.05 Raccordements auxiliaires

Si le transformateur est muni du dispositif de protection DGPT2 - DMCR, du relais Buchholz et/ou du thermomètre, se relier aux bornes du boîtier central ou, en l'absence de celui-ci, directement aux dispositifs de protection. Pour vérifier l'efficacité du dispositif, procéder selon les instructions jointes à l'appareil.

4.06 Montage du silicagel

Au cas où le silicagel a été expédié non monté sur le transformateur, il est nécessaire de le visser à la place du bouchon fileté femelle situé sous le conservateur.

5. MISE EN SERVICE

Avant d'effectuer la mise en service du transformateur, il est nécessaire de réaliser les contrôles suivants.

5.01 Nettoyage

Si le transformateur a été stocké durant une longue période, procéder au nettoyage général de l'appareil et des isolateurs en particulier.

5.02 Niveau de l'huile

Les apports éventuels d'huile doivent être faits exclusivement avec une huile ayant les mêmes caractéristiques que celle utilisée à l'intérieur du transformateur.

- Transformateurs à remplissage intégral: dans ce type de machine, l'huile n'est pas soumise à évaporation par conséquent, des compléments d'huile ne sont habituellement pas nécessaires. Ces transformateurs ne sont pas fournis de niveau d'huile.

Sa visualisation est possible uniquement avec le montage du dispositif DGPT2 - DMCR.

Au cas où un complément d'huile deviendrait nécessaire à cause d'une anomalie, demander les instructions relatives au constructeur du transformateur.

- Transformateurs avec conservateur ou avec coussin d'azote: l'indicateur de niveau doit indiquer la température ambiante. Dans le cas où il indique une valeur inférieure, il faudra mettre de l'huile. Pour procéder au remplissage, il faut d'abord que le transformateur soit à température ambiante. Une fois cela vérifié, il suffit d'enlever le bouchon de remplissage situé sur le conservateur et verser l'huile jusqu'au niveau indiqué correspondant à la température ambiante. Dans le cas où est installé un relais Buchholz sur la machine, procéder à la vidange de l'air de celui-ci. Refermer ensuite le bouchon de remplissage.

NOTE: vu la difficulté de trouver sur place de huile adéquate au remplissage et ayant donc la nécessité qu'elle soit toujours expédiée d'Italie, Eletrafo a décidé de toujours expédier les transformateurs avec le niveau minimum positionné sur 60°C.

Pour porter le niveau de l'huile dans la position correcte, dans le cas où l'indication se présente supérieure à la température ambiante, procéder au drainage de l'huile en excès. La procédure de drainage consiste à enlever le bouchon de la vanne de vidange sur le fond de la caisse et à tourner la poignée jusqu'au moment où l'huile sorte. Faire sortir l'huile jusqu'au niveau

correspondant à la température ambiante. Une fois le niveau atteint, fermer la vanne et remonter le bouchon de fermeture en utilisant du téflon.

- **Transformateurs avec radiateurs munis de soupapes:** contrôler l'ouverture de soupape supérieure et inférieure, échapper chaque radiateur au moyen de vanne de décharge en haut (voir page 5).

5.03 Raccordements

Contrôler que les branchements aux lignes de haute tension et basse tension, les branchements à la terre et les branchements auxiliaires soient correctement exécutés.

5.04 Commutateur

Contrôler que le commutateur se trouve dans la position correspondante à la tension la plus proche de celle du réseau.

5.05 Silicagel

Pour ce qui est du silicagel, s'assurer que les trous pour le passage de l'air ne soient pas obstrués et contrôler que les sels soient de couleur rose/orange. S'ils devaient être de couleur blanche, cela signifierait qu'ils sont saturés d'humidité. Il faut alors enlever le silicagel et régénérer les sels dans un four à 150° jusqu'à ce qu'ils retrouvent une couleur rose/orange.

5.06 Relais Buchholz

Pour éviter des interventions intempestives, procéder aux opérations suivantes :

- Vidanger le relais en agissant sur les robinets dont il est muni.
- Oter le pivot en bois ou en plastique à l'intérieur du capuchon du bouton pour l'essai mécanique.

Si durant les premières heures de fonctionnement le relais devait indiquer une formation de gaz, avant de penser qu'il y ait une panne, répéter l'opération de vidange.

5.07 DGPT2 - DMCR

Ce dispositif étant une protection complète du transformateur, il a diverses fonctions :

- Le rôle principal du DGPT2 – DCMR consiste à révéler la formation de gaz à cause d'une panne interne:

L'opération se divise en deux phases:

- Le flotteur rouge apparaît dans le cas d'une légère baisse du niveau.
- Intervention électrique (déconnexion) dans le cas d'une perte importante de niveau.
- Le DGPT2 - DMCR révèle aussi une baisse de niveau du diélectrique par l'intermédiaire d'un flotteur indépendant.
- Le DGPT2 – DCMR permet de visualiser la température de l'huile au moyen d'un cadran avec une échelle 0/120°C, situé sur le devant de l'appareil.

De plus, deux thermomètres avec contact à permutation ont la fonction d'alarme et de déconnexion. Ils peuvent être réglés de 30° à 120°C. **Comme valeurs maximales de température d'intervention on peut garder 95°C pour l'alarme et 100°C pour la déconnexion.**

- Le DGPT2 – DCMR signale la pression excessive survenue à l'intérieur du transformateur. Le pressostat qui a cette fonction est réglé par le constructeur.
- Le DGPT2 – DCMR est muni dans sa partie supérieure d'une prise d'essai et d'un bouchon spécial avec robinet par lesquels on peut effectuer des compléments d'huile.

5.08 Thermomètre

Vérifier que le seuil de température programmé pour l'intervention soit adéquat aux conditions d'exercice désirés. **Les valeurs maximales de réglage doivent être 95°C pour l'alarme et 100°C pour la déconnexion.**

5.09 Fonctionnement en parallèle

Contrôler que les transformateurs aient les caractéristiques suivantes identiques :

- Rapport de tension
- Tension de court circuit
- Groupe vectoriel.

Vérifier en plus que les bornes correspondantes de haute tension et basse tension du transformateur soient reliées sur la même phase de l'installation et que les commutateurs soient dans la même position, correspondant au même rapport de transformation.

5.10 Contrôle des résistances d'isolement

Avant la mise en service, il est nécessaire d'effectuer l'essai d'isolation avec un Megger pour vérifier qu'il n'y a aucun point des enroulements à la terre.

Contrôle isolation côté HT : côté HT relié avec le Megger à 2500V et côté BT à la terre.

Valeur de la résistance d'isolation > 200Mohm.

Contrôle isolation côté BT : côté BT relié avec le Megger à 1000V et côté HT à la terre.

Valeur de la résistance d'isolation > 200kohm.

5.11 Contrôle rigidité diélectrique de l'huile

Vérifier la rigidité diélectrique de l'huile du transformateur avec un éclateur, UNEL SAP 80, et la valeur mesurée devra être supérieure à 50 kV.

5.12 Mise sous tension

Après un contrôle général, de l'installation, on peut fermer l'interrupteur d'alimentation côté H.T. Il est opportun de laisser le transformateur en pleine tension, mais sans charge (interrupteur B.T. ouvert) pendant environ 2 heures de manière à permettre l'élimination d'éventuelles bulles dans les dispositifs de protection. Passé ce laps de temps et après avoir vérifié qu'il n'y a pas de trace de bulle d'air dans le DGPT2 - DMCR ou dans le Buchholz, on peut insérer la charge en fermant l'interrupteur B.T.

6. CHANGEMENT DE TENSION

6.01 Coté Haute tension

Si le transformateur est muni d'un commutateur de changement de tension, il est suffisant de déplacer la poignée dans le cran correspondant à la nouvelle tension.

6.02 Coté Basse tension

Si le transformateur possède plusieurs tensions sur le côté basse tension, modifier les branchements en accord avec le schéma qui accompagne le transformateur au moment de l'expédition.

7. ENTRETIEN

Le transformateur est une machine qui ne demande pas de soins particuliers pour la surveillance et la manutention. De toutes façons, afin d'assurer un fonctionnement tranquille et sûr, il est bien d'effectuer périodiquement une série de contrôles dont la fréquence dépendra des conditions du milieu et d'exercice. Dans un milieu propre et sec et avec des conditions d'exercice régulières, la surveillance peut être limitée et les contrôles peuvent être effectués à des intervalles plus grands ; dans un milieu poussiéreux et humide et lorsqu'il est constaté d'importantes variations de température, les contrôles doivent être plus fréquents et la surveillance continue.

Nous reportons un tableau avec un exemple de programme dans des conditions moyennes de fonctionnement.

	Niveau du liquide isolant *	Sel du silicagel *	Nettoyage des isolateurs	Vérification du DGPT2 - DMCR ou du relais Buchholz	Position des parafoudres	Rigidité diélectrique *	Filtration du liquide isolant *
Chaque semaine	X	X					
Chaque mois			X				
Chaque trimestre				X			
chaque année					X	X	
Tous les deux ans							X
Si la rigidité diélectrique est basse							X

* Contrôle nécessaire uniquement pour les transformateurs avec conservateur

7.01 Niveau de l'huile (unité avec conservateur)

Si l'indicateur indique une baisse considérable du niveau, ajouter l'huile comme il est dit dans le paragraphe 5.02. Il faut savoir que durant la période initiale de fonctionnement, le volume de l'huile peut subir une légère baisse. Dans le cas où l'indicateur ne faisait pas apparaître les compléments d'huile, contrôler que le flotteur ne soit pas coincé ou qu'il ne soit pas troué.

7.02 Silicagel (unité avec conservateur)

Procéder comme il a été dit au paragraphe 5.05.

7.03 Vérification du DGPT2 - DMCR

Pour vérifier l'efficacité du dispositif, procéder selon les instructions jointes à l'appareil.

7.04 Vérification du relais Buchholz (unité avec conservateur)

Pour vérifier l'efficacité du dispositif, procéder selon les instructions jointes à l'appareil.

7.05 Rigidité diélectrique (unité avec conservateur)

Faire vérifier la rigidité diélectrique par un laboratoire outillé.

7.06 Filtrage de l'huile (unité avec conservateur)

Tous les deux ans, il est conseillé de procéder au traitement de l'huile pour éliminer les éventuels dépôts, même si la rigidité diélectrique apparaît suffisante.