

SPECIFICATION TECHNIQUE

**Bobines D'inductance Triphasées 11 Kv
Type Sec 20 Mvar**

ST T16 -P16

Edition Mai 2014

SOMMAIRE

1 - DOMAINE D'APPLICATION	3
2 – NORMES DE REFERENCE	3
3 - CARACTERISTIQUES GENERALES EN REGIME ASSIGNE.....	3
3.1 Caractéristiques du réseau:	3
3.2 Caractéristiques des bobines d'inductance.....	4
4 - CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES	5
4.1 Généralités.....	5
4.2 Echauffement-réfrigération	5
4.3 Bruit.....	5
4.4 Autres	5
4.5 Conditions techniques de fabrication	6
5 - CONDITIONS DE SERVICE	6
6 – MARQUAGE.....	7
7 - ESSAIS.....	7
7.1 Essais de qualification.....	8
7.2 Essais de réception.....	8
ANNEXE:Fiche des caractéristiques assignées	

1 - DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification a pour objet de définir les caractéristiques techniques qui régissent la conception, la fabrication, les essais, l'emballage et le transport sur site des Bobines d'inductance type sec de puissance 20 MVAR, destinées à être raccordées à l'enroulement tertiaire à 11 KV de transformateurs 225/60/11 KV des postes d'interconnexion et de répartition du réseau 50 HZ ONEE.

2 – NORMES DE REFERENCE

Les bobines d'inductance 11 KV doivent répondre aux dispositions de la présente Spécification Technique et à toutes les prescriptions, qui n'y sont pas contraires, prévues dans les normes de référence, à savoir :

Les bobines d'inductance doivent répondre aux dispositions de la présente spécification technique et à toutes les prescriptions, qui n'y sont pas contraires, prévues dans les normes de référence, à savoir :

CEI 60076-6 : Bobines d'inductance.

CEI 60 076 – 1 : Transformateurs de puissance – partie 1 : Généralités.

CEI 60 076 – 2 : Transformateurs de puissance – partie 2 : Echauffement.

CEI 60 076 – 3 : Transformateurs de puissance – partie 3 : - Niveau d'isolement, essais diélectriques et distance d'isolement dans l'air .

CEI 60 076 – 4 : Transformateurs de puissance – partie 4 : Guide pour les essais au choc de foudre et au choc de manoeuvre ; transformateurs de puissance et des bobines d'inductance.

CEI 60 273 : Caractéristiques des supports isolants intérieur et extérieur destinés à des installations de tension nominale > 1000 V.

CEI 60 694 : Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension .

CEI 60 529 : Degré de protection procurés par les enveloppes (code IP).

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes des normes précitées.

Toute autre norme, reconnue comme assurant une qualité au moins équivalente, est acceptée comme norme de référence.

3 - CARACTERISTIQUES GENERALES EN REGIME ASSIGNE

3.1 Caractéristiques du réseau:

- Tension nominale : 11 KV
- Tension assignée : 24 KV
- Intensité du court circuit symétrique : 16 KA
- Fréquence nominale : 50 Hz
- Neutre du réseau : isolé.

3.2 Caractéristiques des bobines d'inductance

Les principales caractéristiques des bobines d'inductance objet de la présente spécification sont :

Installation	Type extérieur, installation sous intempérie
Type	Sec
Triphasé	11 kV
Fréquence	50 Hz
Impédance par phase	(2) OHM
Puissance nominale de la bobine	20MVAR
Isolement :	24 kV
Tension de tenue à fréquence industrielle / 1 min	50 kV
Tension de tenue au choc	125 kV cr
Connexions	en étoile avec neutre sorti
Pertes totales : (tolérances 5 %)	(1) KW
Dimension largeur hors tout :	≤ (1).m
Longueur hors tout	≤ (1).m
Masse totale d'une bobine en état de marche	(1).tonnes
Niveau de bruit : niveau de puissance sonore pondérée doit être inférieur aux valeurs données ci après :	(1) dB(A)

➤ **NB:**

(1) : à préciser par le constructeur.

(2) : Valeur à préciser par le fournisseur en fonction de la puissance spécifiée. Cette valeur est vérifiée avec une tolérance de 0 à 10 % pour une tension de mesure variant linéairement de 0 à 1,2 Un.

Les bobines devront supporter, sans que les échauffements garantis soient dépassés, d'être alimentées par une tension de :

- de 5% supérieure à la tension nominale de façon continue.
- de 10% supérieure à la tension nominale pendant 3 heures consécutives.

Les lignes de fuite spécifiques pour les différentes bobines d'inductances doivent être d'au moins les valeurs spécifiées dans le tableau suivant, et selon les applications spécifiées par les utilisateurs en fonction des environnements où seront installés ces bobines d'inductance :

IV- très fort	N4	– forte concentration de poussière et/ou de fumées industrielles ; – exposition directe aux vents forts et polluants venant de la mer	31mm/kV
V Exceptionnel	N5	– forte pollution industrielle aggravée par pollution marine ;	35mm/kV

		– forte pollution saharienne.	
	N6	– zones sahariennes expo-sées aux effets polluants de l'industrie et des vents de sable et des vents venant de la mer.	40mm/kV

4 - CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES

4.1 Généralités

Le présent Cahier de Charges s'applique à la fourniture des Bobines d'inductance type sec de puissance 20 MVAR, pour l'extérieur prévus pour situation exposée destinés à assurer la compensation de l'énergie réactive des réseaux de distributions et de transport de fréquence 50 Hz, de l'ONEE.

Ces Bobines d'inductance sont du type extérieur à isolement et refroidissement dans l'air.

Les Bobines d'inductance type sec de puissance 20 MVAR doivent satisfaire aux prescriptions des publications CEI 60076-6 ainsi qu'aux conditions climatiques et géographiques du site d'installation

4.2 Echauffement-réfrigération

Le constructeur précisera la classe des isolants et les échauffements garantis, au service continu, par refroidissement naturel.

4.3 Bruit

Le niveau de puissance sonore pondérée, sera précisé par le constructeur, toutes tolérances comprises.

4.4 Autres

Le constructeur donnera des indications sur la nature et la mise en œuvre des isolants utilisés.
Les pièces de raccordement seront constituées de plaques d'aluminium percées de trous.
Les inductances seront formées de trois éléments monophasés. Elles doivent être prévues sur un châssis de telle sorte que les hauteurs de sécurité suivantes soient respectées :

- 2,25 m pour la jupe inférieure des porcelaines supports.
- 3 m pour la partie la plus basse sous tension.

Le constructeur fournira des indications sur la zone pratiquement sous l'influence du champ magnétique des bobines.

Il est à rappeler que la liste des accessoires n'est pas limitative. Le Constructeur s'engageant à fournir un ensemble complet en parfait état de marche et offrant toutes les sécurités possibles, il devra y ajouter tous les organes qu'il jugera utiles.

4.5 Conditions techniques de fabrication

4.5.1 - Garanties d'exécution

Le matériel doit être construit suivant les règles de l'art. Toutes les pièces doivent présenter un fini en rapport avec leur importance, leur emplacement et leur destination. Ces pièces devront être saines et sans défaut susceptible de nuire à leur bonne tenue.

La réception définitive interviendra en principe 12 mois après la mise en service des Bobines d'inductances ou 18 mois après la réception en usine du fabricant, si toutefois aucune anomalie n'est observée durant cette période de garantie.

4.5.2 - Qualités des matériaux

Les matériaux entrant dans la construction des Bobines d'inductances doivent être non usagés et conformes au Présent Cahier des Spécifications et Conditions Techniques, aux normes C.E.I. dans la mesure où ces normes ne sont pas contraires au présent Cahier de Charges.

Dans chaque espèce ou catégorie, ils doivent être de la meilleure qualité correspondant aux conditions de fonctionnement et notamment de résistance, de continuité de service, de rendement et de durée résultant des prescriptions du contrat ou, à défaut, des règles de l'art.

4.6 Documents exigibles

Les documents suivants doivent être rédigés en langue française et fournis avec les bobines d'inductance :

- Plans d'encombrement définitif avec indication du mode de fixation, la masse de l'appareil et les efforts admissibles sur borne de ligne au format A3.
- Plan d'installation au format A3.
- Détail des bornes de ligne et terre.
- Libellé des plaques signalétiques.
- L'instruction d'assemblage et maintenance.
- Le détail des matériaux utilisés, du traitement de surface.
- Certificats des essais de routine.
- Nature des matériaux.
- Protocole complet des essais de type.

5 - CONDITIONS DE SERVICE

Le matériel sera prévu pour fonctionner dans les conditions climatiques particulières au MAROC, tant en ce qui concerne la température que l'humidité, les vents de sable, etc...

Les limites extrêmes de températures, susceptibles de variation rapide entre la nuit et

le jour, sont les suivantes :

- En hiver : - 8° C et + 25° C à l'ombre
- En été : + 10°C et + 50°C à l'ombre

La température maximale au soleil du sol sans végétation est de 80°C environ.

L'altitude ne dépassant pas 1000 m sauf spécifications contraire du cahier des charges.

6 – MARQUAGE

Les paragraphes 5.10 de la CEI 60 694 et 8.8 de la norme CEI 60 076-6 sont applicables avec les compléments suivants :

a) les plaques signalétiques des bobines d'inductance doivent être indiquées en français et en arabe et portant au moins, les caractéristiques indiquées ci-après , complétées par les valeurs:

- Marque, type et numéro de série ;
- Installation (extérieur)
- Date de fabrication ;
- Nombre de phases
- Tension assignée ;
- Courant assignée ;
- Puissance assignée;
- Fréquence nominale ;
- Tension de tenue à fréquence industrielle 50Hz/1mn;
- Tension de tenue aux chocs de foudre (phase/terre) ;
- Tension maximale de service ;
- Couplage des enroulements;
- Réactance sous tension assignée et à la fréquence assignée;
- Type de refroidissement ;
- Classe thermique de l'isolation
- Masse totale.

b) Les plaques signalétiques doivent être gravées ou inscrites avec une encre indélébile et visible dans les positions de service et de montage normales, ces plaques doit être rivetées ou vissées.

Dans le cas où le marquage est effectué par encre, l'essai d'indélébilité de l'encre sera réalisé selon la procédure suivante :

L'indélébilité des marques et indications est vérifiée en frottant légèrement celles ci avec un chiffon imbibé d'eau et un chiffon imbibé d'essence (hexane aliphatique avec teneur maximale en aromatiques de 0,1% en volume, un indice de Kauri-butanol de 29 avec un point initial de 65°C, un point sec de 69°C et une masse volumique de 0,68Kg/l) et en s'assurant qu'elles ne s'effacent pas lors de cette opération.

7 - ESSAIS

Les Bobines d'inductance objet de la présente Spécification Technique doit satisfaire aux essais de qualification et au besoin à des essais de réception tels que définis ci après.

7.1 Essais de qualification

N°	Essais	Référence CEI 60 076-6
1	Essai d'échauffement	Article 7.8.14
2	Mesure du niveau de bruit	Article 7.8.12
3	Essais diélectriques	Article 7.8.10
4	Mesure des pertes	Article 7.8.6
5	Mesure de la réactance homopolaire des bobines d'inductance triphasées	Article 7.8.8
6	Mesure de la réactance mutuelle des bobines d'inductance triphasées	Article 7.8.9

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans les normes **60 076-6**.

Les essais de qualification doivent être effectués par un laboratoire officiel ou accrédité éventuellement en présence de représentants de l'ONEE-Branche Electricité ou d'un organisme mandaté par lui.

Les dits essais doivent être sanctionnés par un ou des rapports donnant les modalités et sanctions des essais accompagnés éventuellement, d'un certificat de conformité si tous les essais sont concluants.

7.2 Essais de réception

Il sera effectué en usine aux frais du CONTRACTANT et éventuellement en présence d'un représentant de l'ONEE, les essais de réception ayant pour objet de vérifier les garanties données par le Constructeur.

Si les essais n'ont pas été satisfaisants, pour tout ou partie de la fourniture, l'ONEE pourra demander une seconde série des essais dont les frais seront à la charge du Constructeur après que celui-ci aura apporté les modifications ou améliorations nécessaires à son matériel qui aura été laissé à sa disposition.

Si l'ONEE a décidé de renoncer à l'envoi d'un représentant pour assister aux essais en usine, il en informera le Constructeur dans les 2 semaines après la réception de l'avis, indiquant à l'ONEE la date du début des essais. Ceux-ci seront réalisés par le Constructeur à qui, il appartient d'envoyer à l'ONEE les procès-verbaux.

La conformité des essais aux garanties techniques fournies par le Constructeur est une des conditions qui entraînent la réception provisoire du matériel prévues au Cahier des spécifications techniques garanties.

L'ONEE-Branche Electricité se réserve le droit de procéder subsidiairement à la vérification de la conformité des fournitures par la réalisation des essais de type et individuel prévus dans les normes **CEI 60 076-6**.

Les essais à envisager sont les suivants :

Essai de type (suivant CEI 60 076-6)

En particulier

- Essai d'échauffement sous tension nominale.
- Mesure du niveau de bruit à la tension nominale et à 110% de cette valeur.
- Essai de surtension entre spires, difficilement réalisable peut être remplacé par une série d'ondes oscillantes entretenues par des décharges d'un condensateur entre les deux extrémités de l'inductance, ou par un choc d'amplitude nettement supérieur à l'essai individuel

Essais de routine (suivant CEI 60 076-6)

En particulier :

- Vérification des dimensions, aspect extérieur.
- Mesure de la résistance de l'enroulement.
- Mesure de la réactance.
- Mesure de la perte à température ambiante
- Essais diélectriques

Les essais de réception peuvent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence du représentant de l'ONEE-Branche Electricité.

ANNEXE
Fiche des caractéristiques assignées

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE
1	Fabricant	-	à spécifier	
2	Pays d'origine	-	à spécifier	
3	Modèle	-	à spécifier	
4	Installation	-	intempérie	
5	Type de Bobine d'inductance	-	Sec	
6	Norme	-	CEI 60076-6	
7	Nombre de phase		Triphasé	
8	Fréquence nominale	HZ	50	
9	Puissance nominale	MVAR	20	
10	Tension maximale en service	KV	24	
11	Connexions	-	en étoile neutre sorti	
12	Impédance nominale par phase	Ω	à spécifier	
13	Mode de refroidissement	-	naturel	
14	Pertes totales à 75°C pour Un	KW	à spécifier	
	Niveau d'isolement			
15	Tension d'essai à fréquence industrielle: 1mn	KV	50	
	Tension d'essai aux ondes de choc (BIL)	KVcr	125	
	Température de travail à la tension Maximum de service			
16	-Echauffement Maximum -classe des isolants	°C -	à spécifier	
	Caractéristiques des isolateurs			
17	a) Fabricant	-	à spécifier	
	b) Dénomination suivant catalogue	-	à spécifier	
	c) Plan n°	-	à spécifier	
	d) Type isolation	-	céramique	
	e) Longueur de la ligne de fuite	mm	selon le niveau de pollution du site	
	f) Tension d'essai à fréquence 50 Hz sans pluie	KV	à spécifier	
	g) Tension d'essai onde de choc (BIL)	KV cr	à spécifier	
18	Niveau de bruit (puissance sonore)	dB (A)	à spécifier	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE
19	Encombrement hors tout et masse d'une bobine: -Diamètre -hauteur -zone d'influence du champ magnétique -masse Encombrement hors tout de l'ensemble triphasé -Longueur -Largeur -hauteur	 m m m t m m m	à spécifier	
20	Borne de raccordement -Nature -plage de raccordement	 - mmxmm	AL 125x125	
21	Conditions climatiques -Altitude par rapport au niveau de la mer -Hiver (à l'ombre) -Eté (à l'ombre) -Température maximale au sol -Pression du vent -Séisme accélération	 m °C °C °C daN/m ² g	< 1000 ou > 1000 (selon le poste) -8 et +25 +10 et +50 +80 133 ou 240 (selon le poste) 0,2	