

**SPECIFICATION TECHNIQUE
CONDENSATEURS DE COUPLAGE 72.5 kV**

**N° ST T68-P68
Edition Mai 2015**

SOMMAIRE

1	DOMAINE D'APPLICATION.....	3
2	NORMES DE REFERENCE.....	3
3	CARACTERISTIQUES GENERALES EN REGIME ASSIGNE.....	3
3.1	– Caractéristiques du réseau 60 kV.....	3
3.2	– Caractéristiques des Condensateurs de couplage.....	3
4	CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES.....	4
4.1	– Généralités.....	4
4.2	– Documents exigibles.....	5
5	CONDITIONS DE SERVICE.....	5
6	MARQUAGE.....	6
7	ESSAIS.....	6
7.1	- Essais de qualification.....	6
7.2	- Essais de réception.....	7
 ANNEXES : Fiches 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 condensateurs de couplage 72,5 kV à installer sur le réseau 60 kV de l'ONEE.

Les Condensateurs de couplage objet de la présente spécification sont destinés au couplage du matériel assurant les liaisons à courants porteurs sur lignes d'énergies.

Un circuit bouchon d'environ 100 kg est prévu d'être monté sur la tête du condensateur de couplage.

2 NORMES DE REFERENCE

Les condensateurs de couplage 72,5 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 :

- CEI 60358 : Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs.
- CEI 60815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.
- CEI 60060-1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.
- CEI 60060-2: Système de mesure.
- CEI 60270 : Mesure des décharges partielles.
- CEI 60168 : Essais des isolateurs support en céramique.
- CEI 60273 : Caractéristiques des supports isolants int & ext de tension nominale > 1000V.

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 60 kV

-Tension Nominale :	63 kV
-Tension assignée :	72,5 kV
-Intensité du court circuit symétrique :	31,5 ou 40 kA/1s
-Fréquence nominale :	50 HZ
-Neutre du réseau :	rigidement mis à la terre.

3.2 Caractéristiques des condensateurs de couplage

Les Condensateurs de couplage (CC) objet de la présente spécification, seront connectés entre phase et terre dans des réseaux triphasés à neutre rigidement mis à la terre.

Installation	intempérie
Tension la plus élevée pour le matériel	72,5 kV
Fréquence nominale	50 Hz
Facteur de tension en service continu	1,2
Facteur de tension assigné	1,9-30 sec
Capacité nominale du Condensateurs de couplage	4000 +10% -5% pF
Gamme de fréquence du circuit bouchon	40-450 KHZ
Masse du circuit bouchon en tête du CC	100 Kg
Hauteur x Diamètre approximatives du circuit bouchon	750 mm x 546 mm
Tension d'essai à fréquence industrielle 50 Hz, 1mn	140 kV
Tension d'essai aux ondes de choc 1,2/50 µsec	325 kV

Les Condensateurs de couplage doivent être capables de supporter sans dommage sous leur tension nominale, les effets mécaniques et thermiques de court-circuit extérieur durant 1 sec.

Les lignes de fuite spécifiques pour les différents Condensateurs de couplage 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 Condensateurs de couplage :

Niveau de pollution	Niveau d'isolement	Environnements caractéristiques	Ligne de fuite Spécifique
IV- très fort	N4	- Forte concentration de poussière et/ou de fumées industrielles ; - Exposition directe aux vents forts et polluants venant de la mer	31 mm/kV
V-Exceptionnel	N5	- Forte pollution industrielle aggravée par pollution marine ; - Forte pollution saharienne.	35 mm/kV
	N6	- Zones sahariennes exposées aux effets polluants de l'industrie et des vents de sable et des vents venant de la mer.	40 mm/kV

4 CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES

4.1 Généralités

Les Condensateurs de couplage pour emplacement extérieur doivent satisfaire aux prescriptions des publications C.E.I 60358 et aux conditions climatiques au Maroc.

Les Condensateurs de couplage seront isolés au moyen d'huile avec des isolateurs en porcelaine ou en silicone sous haute pression et haute température (procédé HTV), de couleur respectivement marron ou gris clair.

La partie condensateur sera construite pour raccordement d'une liaison à fréquence porteuse (borne d'injection HF dans boîte à bornes).

Les Condensateurs de couplage seront d'une exécution hermétique.

Au sommet des Condensateurs de couplage, il sera possible de monter une base qui servira à la fixation d'un circuit bouchon avec une surface exposée au vent d'environ 0,5 m² et d'un poids d'environ 100 kg.

La cuve devra être dotée d'un indicateur de niveau, d'une vise de vidange d'huile.

Des plaques des caractéristiques et schéma de connexion fixés dans un endroit visible doivent être prévus. Ils seront en acier inoxydable.

La borne primaire sera de préférence cylindrique, verticale et en aluminium.

Les supports métalliques ne font pas partie de la fourniture, mais il faut fournir les plans et les données supplémentaires nécessaires pour la construction des supports métalliques et des massifs.

L'offre devra comprendre les comptes rendus des essais indiqués dans CEI 60358.

4.2 Documents exigibles

Les documents suivants doivent être rédigés en langue française et fournis avec les Condensateurs de couplage :

- Plans d'encombrement avec indication du mode de fixation et de la masse de l'appareil au format A3.
- Schéma de branchement au format A3.
- Libellé des plaques signalétiques.
- La coupe de principe.
- L'instruction d'assemblage.
- Le schéma de l'isolateur.
- Le détail des matériaux utilisés, du traitement de surface.
- Instructions de montage, mise en service et maintenance.

En outre avec chaque appareil, il sera joint une pochette contenant les plans d'encombrement, le schéma de connexion, une notice, une plaque rappelant les principales caractéristiques assignées garanties à la fiche technique, permettant le contrôle des valeurs mesurées lors des essais de contrôle sur site.

Les plans une fois approuvés par ONEE, ils doivent être remis à ce dernier en 7 exemplaires et une copie originale sur calque et sur CD.

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

Pour le marquage se référer à :

- Le paragraphe 5.10 de la norme CEI 60694.
- La norme CEI 60358.

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

Le Condensateur de couplage 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 CEI60358
1	Essais aux chocs	Article 10.1
2	Essai pour le matériel utilisé à l'extérieur en condition humide	Article 10.2
3	Essai de tension de perturbation radioélectrique	Article 10.3
4	Essai d'inversion de polarité pour matériel à courant continu	Article 10.4
5	Essai de résistance mécanique	Article 11

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans la normes CEI 60358.

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.

Lesdits 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 à la vérification de la conformité des fournitures par les essais de type et individuel prévus dans la norme CEI 60 358. Les essais à envisager sont les suivants :

*** Essais de type (sur une seule unité) :**

Essais	Référence CEI 60358
Mesure de la capacité à haute fréquence et de la résistance -série équivalente	Article
Mesure de la capacité parasite et de la conductance parasite	Article
Essais diélectrique à sec et sous pluie en alternatif	Article
Essais au choc de foudre	Article
Essais de décharge partielle.	Article
Essai de flexion	Article

*** Essais de routine (sur l'ensemble des unités) :**

Essais	Référence CEI 60358
Essai d'étanchéité du liquide de remplissage	Article 9.1
Mesure de la capacité et de $\tan \delta$ à fréquence industrielle	Article 9.2.2
Essai de tenue en continu ou à fréquence industrielle	Article 9.2.3
Mesure des décharges partielles.	Article 9.2.4
Essai de tension alternatif de tenue sur une borne basse tension du matériel	Articles 9.2.5 et 6.2.1 et 6.2.2
Mesure de résistance pour matériel à courant continu	Article 9.2.6

ANNEXE

Fiche des caractéristiques assignées

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
1	Fabricant	-	à spécifier	
2	Pays d'origine	-	à spécifier	
3	Modèle de CC	-	à spécifier	
4	Installation	-	intempérie	
5	Normes	-	CEI 60358	
6	Fréquence	HZ	50	
7	Tension maximale de service entre phases	kV	72,5	
8	Facteur de tension nominal : - En service continu - En 30 s au maximum	- -	1,2 1,9	
9	Capacité nominale du condensateur de couplage	pF	4000 +10% -5%	
10	gamme de haute fréquence	KHZ	40-450	
11	Résistance équivalente	Ω	à spécifier	
12	Enveloppe isolante	-	Porcelaine ou Silicone HTV	
13	Tension d'essai à fréquence industrielle, sur la borne HT du CC avec borne de terre	kV	140	
14	Tension d'essai aux ondes de choc de 1,2/50 μ s entre borne HT du CC et terre	kV cr	325	
15	Longueur totale de la ligne de fuite de la porcelaine ou composite du condensateur de couplage Dm calculé suivant clause 5.3 CEI 815	mm	A spécifier suivant le niveau de pollution	
16	Effort maximum admissible en tête du CC	kN	2,5	
17	Masse du Condensateur de couplage	kg	à spécifier	
18	Nature et plage de la borne HT	-	Aluminium ϕ 30x125mm	
19	Masse du circuit bouchon en tête du CC	kg	100	
20	Circuit bouchon 1) Encombrement -Hauteur -Diamètre 2) Fixation -Diamètre de fixation -nombre et diamètre des trous fixation 3) masse approximative	mm mm mm mm Kg	750 546 254 4x ϕ 13 100	
21	Fixation du circuit bouchon en tête du CC	-	4x M12/24	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
22	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	