

**SPECIFICATION TECHNIQUE  
ISOLATEURS SUPPORTS 72,5 kV  
C10-325**

**N° ST T67-P67  
Edition Mai 2015**

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>DOMAINE D'APPLICATION .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMES DE REFERENCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERISTIQUES .....</b>	<b>3</b>
3.1	Caractéristiques du réseau 60 KV .....	3
3.2	Caractéristiques des isolateurs supports 72,5 KV .....	4
<b>4</b>	<b>CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES .....</b>	<b>4</b>
4.1	Généralités .....	4
4.2	Châssis support.....	5
4.3	Documents exigibles .....	5
<b>5</b>	<b>CONDITIONS DE SERVICE .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>MARQUAGE .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>ESSAIS .....</b>	<b>6</b>
7.1	Essais de qualification .....	6
7.2	Essais de réception .....	7
	<b>ANNEXE: Fiche des caractéristiques assignées.....</b>	<b>8</b>

## **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 Isolateurs supports 72,5 kV d'extérieur à installer dans les postes de transformation 225/60 kV de l'Office National d'Electricité et de l'Eau Potable - Branche Electricité.

La présente spécification s'applique à la fourniture des supports isolants d'extérieur en céramique à armatures métalliques externes. Ils seront connectés dans des réseaux triphasés à neutre rigidement mis à la terre.

Ces isolateurs supports sont des colonnes isolantes de type extérieur, destinés principalement à supporter des jeux de barres. Ils sont composés d'un élément cylindrique en porcelaine ou en composite de couleur respectivement Marron ou gris.

## **2 NORMES DE REFERENCE**

Les isolateurs supports 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 60273 : Caractéristiques des supports isolants d'intérieur et d'extérieur destinés à des installations de tension supérieure à 1000 V.
- CEI 60694 : Clauses communes pour les normes de l'appareillage H.T.
- CEI 60815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.
- CEI 60168 : Essais des isolateurs supports en céramique  $U > 1000$  V.
- CEI 60060-1 : Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.
- CEI 60060-2 : Système de mesure.
- CEI 60507 : Essais sous pollution artificielle des isolateurs HT réseaux à CA.

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 Isolateurs Supports

<b>Caractéristiques électriques</b>	
Installation	extérieure
Tension nominale de service	63 kV
Tension maximale de service entre phases	72,5 kV
Fréquence nominale	50 HZ
Intensité de courte durée (1s) admissible assignée	31,5 ou 40 kA eff
Intensité dynamique (valeur de crête)	80 kA cr ou 100 kA cr
<b>Niveau d'isolement</b>	
Tension d'essai à fréquence industrielle 50 HZ, 1 mn (à sec)	140 kV
Tension d'essai de tenue au choc de foudre 1,2/50 $\mu$ s	325 kV
<b>Caractéristiques mécaniques et dimensionnelles</b>	
Effort de rupture à la flexion	1000 daN
Effort de rupture à la torsion	400 daNm
Hauteur totale	> 770 mm
Diamètre du cercle de fixation au sommet	environ 127 mm
Diamètre du cercle de fixation à la base	environ 127 mm

Les Isolateurs supports doivent être conçus pour supporter sans dommage sous leur tension nominale, les effets mécaniques et électrodynamiques de court-circuit.

Les lignes de fuite spécifiques pour les différents Isolateurs supports 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 Isolateurs supports :

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 Isolateurs doivent être des supports isolants d'extérieur, en céramique de couleur marron ou en silicone sous haute pression et haute température (procédé HTV) de couleur gris clair, à armatures métalliques externes.

Ils doivent satisfaire en particulier aux prescriptions des publications C.E.I 60273 & 60168 et aux conditions climatiques au Maroc.

#### **4.2 Châssis support**

Les supports des isolateurs de jeux de barres ou travées HT seront fournis par l'installateur. Toutefois, le Constructeur est tenu de donner les indications nécessaires pour la confection par l'installateur du châssis support de l'isolateur en tenant compte du montage et de la hauteur qui doit être supérieure ou égale à 3,00 m entre la plate-forme nivelée et la partie sous tension de l'isolateur.

#### **4.3 Documents exigibles**

Les documents suivants doivent être rédigés en langue française et fournis avec les isolateurs supports :

- ✓ Plans d'encombrement définitif avec indication du mode de fixation, la masse de l'appareil et les charges minimales de rupture au format A3.
- ✓ 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.

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

### **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 CEI60694.
- La norme CEI 60273.

Chaque colonne isolante livrée portera visible sur la partie isolante et indélébile, le signe distinctif de son constructeur.

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**

L'Isolateur support 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 60168
1	Essai de tenue aux chocs de foudre à sec	Article 4.5
2	Essai de tenue aux chocs de manœuvres à sec ou sous pluie	Article 4.6
3	Essai de tenue à fréquence industrielle à sec	Article 4.7
4	Essai de tenue à fréquence industrielle sous pluie	Article 4.8
5	Essai de perforation	Article 4.9
6	Vérification des dimensions	Article 5.1
7	Essai de rupture mécanique	Article 5.2
8	Mesure de la flèche sous charge	Article 5.3
9	Essai de résistance aux variations brusques de température	Article 5.4
10	Vérification de l'absence de porosité	Article 5.6
11	Vérification de la qualité de la galvanisation	Article 5.7
12	Essai de perturbations radioélectriques	Voir la CEI 60437
13	Essai de pollution artificielle	Voir la CEI 60507

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans les normes CEI 60 168.

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 individuels et sur prélèvement prévus par la norme de référence.

#### **\* Essais sur prélèvements (sur une seule unité) :**

<b>Essais</b>	<b>Référence CEI 60168</b>
Essai de perforation.	Article 4.9
Vérification des dimensions.	Article 5.1
Essai de rupture mécanique.	Article 5.2
Essai de résistance aux variations brusques de température.	Article 5.4
Vérification de l'absence de porosité.	Article 5.6
Vérification de la qualité de la galvanisation.	Article 5.7

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

<b>Essais</b>	<b>Référence CEI 60168</b>
Essai électrique individuel.	Article 4.10
Essai individuel de choc thermique.	Article 5.5
Examen visuel individuel.	Article 5.8

---

Essai mécanique individuel.	Article 5.9
-----------------------------	-------------

**ANNEXE**

**Fiche des caractéristiques assignées**

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
1	Fabricant	-	à spécifier	
2	Pays d'origine	-	à spécifier	
3	Modèle	-	à spécifier	
4	Installation	-	intempérie	
5	Normes	-	CEI 60273 & 60168 CEI 60815	
6	Nombre d'éléments par colonne	-	à spécifier	
7	Tension nominale	kV	63	
8	Tension maximale de service	kV	72,5	
9	Fréquence nominale	HZ	50	
10	Intensité nominale de courte durée (1s)	kA	31,5 ou 40	
11	Intensité dynamique (valeur de crête)	kA cr	80 ou 100	
12	Tension de tenue à l'onde de choc 1,2/50µs	kV	325	
13	Tension de tenue à fréquence 50 HZ à sec et sous pluie	kV	140	
14	Effort de rupture minimale à la flexion	daN	1000	
15	Effort de rupture minimale à la torsion	Nm	4000	
16	Hauteur totale	mm	> 770	
17	<b>Diamètre du cercle de fixation des armatures métalliques :</b> - Du sommet - De la base	mm mm	environ 127 environ 127	
18	<b>Trous de fixation</b> - En tête - A la base	mm mm	1 M12 ou 4 M16 1 M16 ou 4 Ø18	
19	Poids de l'isolateur complet	kg	à spécifier	
20	Type d'isolateur	-	<b>C10-325</b>	
21	Longueur minimale de ligne de fuite des isolateurs à la terre calculée selon CEI 815 en fonction du facteur de correction due au diamètre moyen	mm	<b>Selon le niveau de pollution du site</b>	
22	Longueur de la ligne d'Arc	mm	à spécifier	
23	Distance entre les parties métalliques	mm	à spécifier	
24	Corps isolant	-	Porcelaine ou silicone HTV	
25	Elément de fixation	-	à spécifier	
26	Code couleur isolateur suivant RAL	-	RAL 8016 (porcelaine) RAL 7035 (silicone)	
27	<b>Dispositions contre la corrosion</b> -Epaisseur de la galvanisation	µm	> 86	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
28	<b>Conditions climatiques :</b>			
	-Altitude par rapport au niveau de la mer	m	<b>&lt; 1000 ou &gt; 1000 (selon le poste)</b>	
	-Hiver (à l'ombre)	°C	-8 et +25	
	-Eté (à l'ombre)	°C	+10 et +50	
	-Température maximale au sol	°C	+80	
	-Pression du vent	daN/m <sup>2</sup>	<b>133 ou 240 (selon le poste)</b>	
-Séisme accélération	g	0,2		