

**SPECIFICATION TECHNIQUE  
SECTIONNEURS TRIPOLAIRES 245 kV  
AVEC ET SANS MISE A LA TERRE**

**N° ST T22-P22**

**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 225 kV .....	3
3.2	Caractéristiques des sectionneurs tripolaires 245 kV .....	4
<b>4</b>	<b>CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES.....</b>	<b>5</b>
4- 1	Généralités.....	5
4- 2	Prises de courant .....	5
4- 3	Condamnation :.....	6
4-4	Cadenassage .....	6
4-5	Châssis support .....	6
4-6	Raccordement HT.....	6
4- 7	Protections contre la corrosion.....	6
4- 8	Dispositif et Circuit de commande .....	6
4-9	Documents exigibles.....	7
<b>5</b>	<b>CONDITIONS DE SERVICE.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>MARQUAGE.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ESSAIS.....</b>	<b>8</b>
7.1	Essais de qualification .....	8
7.2	Essais de réception.....	9
<b>ANNEXE: Fiche des caractéristiques assignées</b>		

## **1 DOMAINE D'APPLICATION**

La présente spécification technique s'applique aux sectionneurs tripolaires rotatifs 245 kV avec et sans mise à la terre prévus pour être installés sur le réseau 225 kV de l'ONEE - Branche Electricité.

Ces sectionneurs tripolaires rotatifs 245 KV sont prévus d'être installés sur le réseau de l'Office National d'Electricité et de l'Eau Potable - Branche Electricité. La présente spécification technique définit les conditions auxquelles doivent satisfaire ces sectionneurs en ce qui concerne la conception, la fabrication, les caractéristiques nominales et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux exigences demandées par l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable - Branche Electricité.

## **2 NORMES DE REFERENCE**

Les sectionneurs rotatifs 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 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.
- CEI 60694 : Clauses communes pour les normes de l'appareillage H.T.
- CEI 60815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.
- CEI 60947-1 : Classification des degrés de protection pour les enveloppes.
- CEI 60265 : Amendements N° 1 (1994) interrupteurs à Haute tension.
- CEI 60273 : Caractéristiques des supports isolants d'intérieur et d'extérieur destinés à des installations de tension supérieure à 1000 V.
- CEI 60270 : Mesures des décharges partielles.
- CEI 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.  
Transfert de barres par les sectionneurs.
- CEI 62271-102 : Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif.  
Etablissement des courants induits.
- Règlements CISPR18 sur les perturbations radioélectriques et interférences.

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**

### **3.1 Caractéristiques du réseau 225 kV**

- Tension Nominale : 225 kV
- Tension assignée : 245 kV
- Intensité du court circuit symétrique : 40 kA
- Fréquence nominale : 50 HZ
- Neutre du réseau : rigidement mis à la terre.

### 3.2 Caractéristiques des sectionneurs tripolaires 245 kV

Installation :	intempérie
Tension maximale de service entre phases	245 kV
Fréquence nominale	50 HZ
Intensité nominale en service continu	2000 A
Intensité de courte durée (1s) admissible assignée :	40 kA eff.
Intensité dynamique (valeur de crête)	100 kA cr.
<b>Efforts assignés sur bornes :</b> -Longitudinal pour les sectionneurs tripolaires -Transversal pour les sectionneurs tripolaires	≥ 1000 N ≥ 330 N.
<b>Tensions auxiliaires :</b> -Moteur : -Circuit de commande et contrôle -Chauffage et éclairage :	220/380 V CA 125 V cc -15%+10% 220 V CA.
<b>Niveau d'isolement :</b> -Tension assignée -Tension d'essai à fréquence industrielle 50 HZ, 1 mn sous pluie contre à la terre -Tension d'essai à fréquence industrielle 50 HZ, 1 mn sous pluie sur la distance de sectionnement -Tension d'essai de tenue au choc de foudre 1,2/50 µs contre la terre : -Tension d'essai de tenue au choc de foudre 1,2/50 µs sur la distance de sectionnement : -Tension d'essai à fréquence industrielle 50 HZ, 1 mn du circuit de contrôle commande	245 kV 460 kV 530 kV 1050 kV 1200 kV ≥ 2 kV eff.

Les lignes de fuite spécifiques pour les différents sectionneurs tripolaires rotatifs 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 sectionneurs rotatifs :

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

Les sectionneurs d'aiguillage doivent pouvoir, lors des transferts de barre, manœuvrer des boucles de courant (à préciser par le constructeur) sous 300 V.

Les sectionneurs seront conformes à la CEI 62271-102 dernière édition.

Les sectionneurs de terre doivent être capables d'interrompre les courants générés par l'influence des lignes parallèles :

- Couplage électromagnétique : I inductif = (1) A U = 20 kV (1) à définir par le constructeur
- Couplage électrostatique : I capacitif = (1) A U = 15 kV

Les sectionneurs et sectionneurs de terre doivent être conçus pour supporter sans dommage sous leur tension nominale, les effets mécaniques et thermiques de court-circuit.

Les sectionneurs de terre doivent avoir un pouvoir de fermeture en CC, et être munis d'un dispositif d'enclenchement et essayés selon CEI 265.

## **4 CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES**

### **4-1 Généralités**

Les sectionneurs avec et sans MALT doivent être du type extérieur à pôles tringlés et à couteaux rotatifs dans un plan horizontal.

Ils doivent satisfaire en particulier aux prescriptions des publications CEI 62271-102 et aux conditions climatiques au Maroc.

Les sectionneurs rotatifs tripolaires avec et sans MALT seront à 3 colonnes en porcelaine de couleur Marron ou en silicone HTV de couleur gris clair et auront une commande électrique et manuelle pour les trois pôles et une commande électrique et manuelle pour le MALT.

Chaque sectionneur sera cadénassable en position « ouverte » ou « fermée » par cadenas de sécurité de fourniture ONEE-Branche Electricité.

Deux cadenas, l'un de consignation, l'autre de verrouillage devront être posé sur chacune des commandes des sectionneurs.

Le matériel doit être installé sans disposition particulière dans des postes dont le terrain à une pente de 5% à des altitudes dépassant 1000 m.

### **4-2 Prises de courant**

Les prises de courant des sectionneurs sont constituées d'une plage Aluminium ou cuivre étamé de 125x125 mm de préférence de même les pôles seront dotés de prise de terre (trous diamètre 14 mm).

Les contacts seront argentés autonettoyants, leurs composants doivent être des matériaux inoxydables et inaltérables aux agents extérieurs.

Les mouvements de fermeture et d'ouverture doivent s'effectuer de façon progressive et continue, sans vibrations, indépendamment des conditions ambiantes.

Les bornes de connexion HT doivent rester immobiles durant les opérations d'ouverture et de fermeture des appareils.

Une commande manuelle de secours à manivelle doit être prévue avec verrouillage entre cette dernière et le circuit électrique de commande. Dans le cas de sectionneur avec couteau de mise à la terre, un verrouillage mécanique entre couteaux principaux et de MALT doit être prévu.

Les sectionneurs rotatifs ne doivent nécessiter aucun entretien systématique.

#### **4- 3 Condamnation :**

Elle doit être possible uniquement dans les positions « ouverte » ou « fermée ». Cette condamnation est obtenue par l'immobilisation du dispositif de commande qui doit être facilement accessible depuis le sol.

La commande manuelle doit être opérée sans application d'effort majeure et doit comporter un repérage du sens de manœuvre.

#### **4-4 Cadenassage**

Le dispositif de condamnation doit comporter deux trous de  $\varnothing$  9 mm pour la mise en place de deux cadenas.

#### **4-5 Châssis support**

Les supports des sectionneurs seront fournis par l'installateur. Toutefois, le Constructeur est tenu d'établir en plus de la documentation du matériel, un plan d'encombrement de l'ensemble (châssis et sectionneur) en tenant compte du montage et de la hauteur qui doit être supérieure ou égale à 5,00 m entre la plate-forme nivelée et la partie sous tension du sectionneur.

#### **4-6 Raccordement HT**

Il est précisé que les bornes des sectionneurs doivent être réalisées en plaque Al (125x125) mm et conçues horizontalement.

#### **4- 7 Protections contre la corrosion**

La galvanisation doit être conforme aux exigences de la norme ISO 1461.  
L'épaisseur de la galvanisation doit être supérieure à 86,1 micron mètre.

#### **4- 8 Dispositif et Circuit de commande**

Le degré de protection d'étanchéité de l'armoire est prévu en IP 54, celle-ci sera montée sur le support métallique du sectionneur et les entrées des câbles dans l'armoire seront prévues par la partie inférieure.

L'armoire sera munie d'une porte permettant l'accessibilité aux différents appareils situés à l'intérieur. La disposition de ces appareils doit faciliter l'entretien et le remplacement de chaque commande.

La rangée de bornes doit être située à 15 cm au minimum au fond de l'armoire et doit être facilement accessible.

Toutes les parties métalliques des appareils situés à l'intérieur de l'armoire doivent être reliées par l'intermédiaire d'une tresse de cuivre de 25 mm<sup>2</sup>. L'armoire sera dotée d'une prise de terre en Cu, M12 avec un contre écrou prévu pour une tresse de Cu de 95 mm<sup>2</sup>.

Dans chaque armoire de commande, le fournisseur prévoira l'installation d'un compteur de manœuvres mécanique ou électrique.

Les moteurs seront protégés par des contacteurs avec relais thermiques sur les trois phases, à l'exclusion de tout fusible.

Une chaîne de verrouillage de la commande électrique doit être réalisée, elle comprend :

- Le contrôle de non fonctionnement du ou des relais thermiques.
- Le contact du relais de présence de tension du circuit « moteur ».

Le relais de présence de tension du circuit moteur sera de type tout ou rien temporisé à la désexcitation (entre 5 et 30 s). La fermeture et l'ouverture sont assurées par l'envoi d'une impulsion d'une durée minimale de 50 ms.

Des boutons poussoirs ou dispositifs similaires doivent être prévus pour la commande électrique locale des sectionneurs.

De même un éclairage de l'armoire de commande sera prévu en courant continu.

Pour garantir la protection de l'opérateur pendant la manœuvre par la commande manuelle de secours à manivelle, une disposition constructive adéquate doit couper le circuit principal d'alimentation du moteur et le circuit de commande.

L'offre devra comprendre les comptes rendus des essais de type indiqués dans CEI 62271-102 et CEI 60694.

#### **4-9 Documents exigibles**

Les documents suivants doivent être rédigés en langue française et fournis avec les sectionneurs rotatifs :

- 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.
- Plan du ou des isolateurs au format A4.
- Plan de la commande électrique au format A3.
- Détail des bornes de ligne et terre.
- Plans définitifs des schémas électriques avec numérotation des bornes, les tensions et les consommations ainsi que les caractéristiques des contacts auxiliaires etc, Diagramme des interrupteurs auxiliaires (interlocks). dans lequel seront comparés leurs positions avec les couteaux principales.
- 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 et des contacts.
- Protocole complet des essais de type.

Une pochette contenant, le plan d'encombrement, le schéma développé de commande et contrôle et une notice seront joints à chaque appareil.

## **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 rapides 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 du sol au soleil, sans végétation, est de 80°C environ.
- ✚ Altitude : ne dépassant pas 1000 m sauf spécification contraire du cahier des charges.

## **6 MARQUAGE**

Chaque sectionneur doit porter une plaque signalétique. Cette plaque doit être visible dans les positions de service et de montage normal.

Les plaques signalétiques doivent être insensibles aux intempéries et à la corrosion, fixées par des rivets sur le châssis et comportant les indications suivantes :

- ✓ Nom ou sigle du constructeur
- ✓ Marque et type
- ✓ N° de série et date de fabrication
- ✓ Masse approximative (kg)
- ✓ Tension assignée  $U_r$  (kV)
- ✓ Fréquence assignée  $f_r$ (Hz)
- ✓ Courant assigné en service continu  $I_r$ (A)
- ✓ Pouvoir de coupure assigné de charge principalement active (A)
- ✓ Pouvoir de fermeture assigné en court circuit (kA)

## **7 ESSAIS**

Les sectionneurs objet de la présente Spécification Technique, doivent satisfaire aux essais de qualification et au besoin à des essais de réception tels que définis ci-après :

### **7.1 Essais de qualification**

Le mode opératoire et les sanctions des essais sont définis dans la norme CEI 62271-102.

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.

Les essais de qualification sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

N°	Essais	Référence CEI 62271-102
1	Essais diélectriques	Article 6.2
2	Essai de tension de perturbation radioélectrique	Article 6.3
3	Mesurage de la résistance du circuit principal	Article 6.4
4	Essais d'échauffement	Article 6.5
5	Essais au courant de courte durée et à la valeur de crête du courant admissible	Article 6.6
6	Vérification de la protection	Article 6.7
7	Essais d'étanchéité	Article 6.8
8	Essais de comptabilité électromagnétique (CEM)	Article 6.9
9	Essais pour vérifier l'aptitude de fermeture en court-circuit des sectionneurs de terre	Article 6.101
10	Essais de fonctionnement et d'endurance mécanique	Article 6.102
11	Fonctionnement dans des conditions sévères de formation de glace	Article 6.103
12	Fonctionnement aux températures limites.	Article 6.104
13	Essais pour vérifier la fonction propre des dispositifs indicateurs de position.	Article 6.105
14	Essais de coupure de courant de transfert de barres	Article 6.106
15	Essais de coupure de courant induit	Article 6.107
16	Essais de coupure de courant de jeux de barres à vide	Article 6.108

## **7.2 Essais de réception**

Il sera effectué en usine aux frais du CONTRACTANT et éventuellement en présence d'un représentant de l'ONEE-Branche Electricité, 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-Branche Electricité 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-Branche Electricité 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-Branche Electricité la date du début des essais. Ceux-ci seront réalisés par le Constructeur à qui, il appartient d'envoyer à l'ONEE-Branche Electricité 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.

Il est spécifié que le Constructeur doit effectuer tous les essais qui prouvent le bon fonctionnement du matériel conformément aux normes de référence

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, qui doivent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence d'un ou de représentants de l'ONEE-Branche Electricité en particulier :

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

Essais	Référence CEI 62271-102
Essai d'échauffement.	Article 6.5

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

Essais	Référence CEI 62271-102
Vérification des dimensions et aspect général.	----
Essais diélectriques sur le circuit principal.	Article 7.1
Essais diélectriques des circuits auxiliaires et de commande.	Article 7.2
Mesurage de la résistance du circuit principal.	Article 7.3
Essai d'étanchéité.	Article 7.4
Contrôles visuels et du modèle.	Article 7.5
Essais de fonctionnement mécanique.	Article 7.101

**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 62271-102	
6	Nombre de pôles	-	Tripolaire	
7	Nombre de colonnes	-	3	
8	Ouverture	-	Horizontale	
9	<b>Type de dispositif de commande</b> -Couteaux principaux -Couteaux de mise à la terre	- -	Electrique & manuel Electrique & manuel	
10	Tension nominale	kV	225	
11	Tension maximale de service	kV	245	
12	Intensité nominale	A	2000	
13	Fréquence nominale	HZ	50	
14	Echauffement des contacts pour une température ambiante de 45 °	°C	à spécifier	
15	Intensité nominale de courte durée (1s) Pouvoir de fermeture assigné en court-circuit du sectionneur de terre	kA kA	40 à spécifier	
16	Courant de court-circuit dynamique (valeur de crête)	kA	100	
17	<b>Tension de tenue à l'onde de 1,2/50µs</b> - à la terre - sur distance de sectionnement	kV kV	1050 1200	
18	<b>Tension de tenue à fréquence 50 HZ</b> - à la terre - sur distance de sectionnement	kV KV	460 530	
19	Tension auxiliaire pour la commande	Vcc	125	
20	Marge de variation de la tension	%	-15 à +10	
21	<b>Moteur</b> - Tension auxiliaire pour moteur - Type - Fabricant - Puissance	V ca  kW	220/380 à spécifier à spécifier à spécifier	
22	<b>Résistance de chauffage</b> - Tension d'alimentation - Tolérance - Consommation	V ca % W	230 à spécifier à spécifier	
23	Nombre de contacts auxiliaires	-	6 NO-6NF	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
24	<b>Capacité des contacts auxiliaires</b> - Permanente - Coupure en 125 V cc (L/R=20Ω) - Coupure en 380 V ca	A A A	à spécifier à spécifier à spécifier	
25	Dispositif de verrouillage par introduction de la commande manuelle à manivelle	-	Oui	
26	<b>Isolateur</b> - Fabricant - Corps isolant  - Nombre d'ailettes par isolateur - Type - Poids - Ciment de scellement - Nombre d'éléments par isolateur - Vis de fixation	- - - - Kg - - -	à spécifier * Porcelaine ou silicone HTV à spécifier C8 - 1050 à spécifier à spécifier Inox	
27	<b>Colonne tournante</b> - Fabricant - Nombre d'ailettes - Type - Moment de torsion - Ciment de scellement - Poids	- - - daNm - kg	à spécifier * à spécifier C8 - 1050 à spécifier à spécifier	
28	<b>Type de liaison</b> - Nombre de doigts de contacts - Pression des contacts - Etat de surface	- N CU/ag	à spécifier à spécifier > 25μ	
29	Verrouillage entre couteaux principaux et de terre	-	mécanique	
30	Poids du sectionneur tripolaire complet	kg	à spécifier	
31	<b>Efforts de manœuvre (résistant)</b> - Couple de commande - Rotation	mdaN degrés	à spécifier à spécifier	
32	<b>Résistance mécanique des isolateurs</b> - à la flexion - à la torsion	N Nm	≥ 8000 ≥ 4000	
33	<b>Efforts mécaniques assignés sur bornes</b> - Longitudinal pour sectionneur tripolaire - Transversal pour sectionneur tripolaire	N N	≥ 1000 ≥ 330	
34	Traction statique admissible	N	2500	
35	Traction statique et dynamique admissible sur les bornes	N	15000	
36	Temps maximum de fermeture des couteaux principaux	Sec	≤ 12	
37	Temps maximum d'ouverture des couteaux principaux	Sec	≤ 12	
38	Distances entre phases	mm	4200	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
39	<b>Bornes principales</b> -Nature  -Dimensions	- mm	Cuivre étamé ou Aluminium 125x125	
40	Longueur minimale de la ligne de fuite des isolateurs calculée selon CEI 815 et en fonction du facteur de correction due au diamètre moyen.	mm	Selon le niveau de pollution du site	
41	Niveau radio-interférences (RIV) à 1 MHZ	µv	< 1500	
42	Tension d'apparition des effluves	kV eff	> 156	
43	Caractéristiques des disjoncteurs de protection, fabricant, type	-	à spécifier	
44	Caractéristiques des contacteurs de fermeture et ouverture, fabricant, type	-	à spécifier	
45	Caractéristiques des boutons poussoirs de fermeture et ouverture, fabricant, type	-	à spécifier	
46	Caractéristiques des bornes de raccordement, fabricant, type	-	à spécifier	
47	Epaisseur d'argent sur les contacts	µm	≥ 30	
48	<b>Dispositions contre la corrosion</b> - Epaisseur de la galvanisation	µm	> 86	
49	Compteur de manœuvres	-	oui	
50	<b>Conditions climatiques :</b> -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 <sup>2</sup> g	<b>&lt; 1000 ou &gt; 1000 (selon le poste)</b> -8 et +25 +10 et +50 +80 <b>133 ou 240 (selon le poste)</b> 0,2	

\*: les marques des isolateurs doivent être acceptées par ONEE.