

**SPECIFICATION TECHNIQUE
TRANSFORMATEURS DE COURANT 245 kV**

**N° ST T26-P26
Edition Mai 2015**

SOMMAIRE

1	DOMAINE D'APPLICATION	3
2	NORMES DE REFERENCE	3
3	CARACTERISTIQUES GENERALES EN REGIME ASSIGNE.....	4
3.1	Caractéristiques du réseau 225 kV	4
3.2	Caractéristiques des transformateurs de courant 245 kV.....	4
4	CARACTERISTIQUES CONSTRUCTIVES	4
4.1	Généralités.....	5
4.2	Caractéristiques des noyaux	6
4.3	Accessoires du transformateur de courant	7
4.4	Documents exigibles.....	7
5	CONDITIONS DE SERVICE	8
6	MARQUAGE.....	8
7	ESSAIS	9
7.1	Essais de qualification.....	9
7.2	Essais de réception.....	9
<u>ANNEXE:</u> Fiche des caractéristiques assignées		

1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification technique s'applique aux transformateurs de courant 245 KV monophasés de type extérieur prévus pour être installés sur le réseau 225 kV de l'ONEE - Branche Electricité.

Ces transformateurs de courant sont prévus d'être installés sur les travées départs, transferts et couplages des postes 225 kV du 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 transformateurs de courant 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 transformateurs de courant 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 60044-1 : Transformateurs de courant.
- ❖ CEI 61869-1 ed-2007 : Exigences générales des transformateurs de mesure.
- ❖ CEI 61869-1 ed-2012 : Exigences supplémentaires concernant les transformateurs de courant.
- ❖ CEI 60694 : Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension
- ❖ CEI 60815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.
- ❖ CEI 60044-6 : Prescriptions concernant les TC protections pour la réponse en régime transitoire.
- ❖ CEI 60168 : Essais des isolateurs supports en céramique.
- ❖ CEI 60273 : Caractéristiques des supports isolants d'intérieur et d'extérieur destinés à des installations de tension supérieure à 1000 V.
- ❖ CEI 60044-4; CEI 60270 : Mesure des décharges partielles.
- ❖ CEI 60085 : Classe d'isolation.
- ❖ CEI 60296 : Rigidité diélectrique.
- ❖ CEI 422 : Guide de maintenance et surveillance des huiles minérales isolantes en service dans les matériels électriques.
- ❖ CEI 61000-4-2 ; 4-3 ; 4-4 : Compatibilité électromagnétique pour les matériels électriques de mesure et de commande dans les processus industriels.
- ❖ CEI 60 071-1 : Coordination de l'isolement partie 1: Définitions, principes et règles.
- ❖ CEI 60 529 : Degré de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- ❖ NF X 41-002 : Protection contre les agents physiques chimiques et biologiques Essai au brouillard salin.
- ❖ EN 55022 : Emission de perturbations radioélectriques.

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 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 transformateurs de courant 245 kV

Les TC objets 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 :	245 kV
Courant d'échauffement :	$\geq 1,2 I_n$
Courant de court-circuit thermique 1 Sec :	40 kA eff.
Tension d'essai à fréquence industrielle 50 Hz, 1 mn à sec et sous pluie :	460 kV
Tension d'essai aux ondes de choc 1,2/50 μ sec :	1050 kV
Fréquence nominale :	50 HZ
Tension d'essai 1 min, 50Hz des enroulements secondaires entre eux et la terre :	4 kV

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

Les caractéristiques des enroulements supplémentaires seront spécifiées sur le cahier des charges.

Les lignes de fuite spécifiques pour les différents transformateurs de courant doivent être au moins égales aux valeurs énumérées dans le tableau suivant, et seront spécifiées en fonction des environnements où seront installés ces transformateurs de courants :

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 transformateurs de courant pour emplacement extérieur doivent satisfaire aux prescriptions des publications C.E.I 60044-1 et aux conditions climatiques au Maroc.

Toutes les parties métalliques doivent résister à la corrosion, la visserie est en acier inoxydable.

En cas de défaut interne, même le plus sévère, la tenue mécanique de l'ensemble, en particulier de l'isolateur, doit être suffisante pour ne pas provoquer l'explosion de celui-ci et ne pas mettre en péril le personnel et les installations avoisinantes. Aucun débris provenant du transformateur de mesure ne sera projeté à plus de 4 m de la base de l'appareil. Pour satisfaire à cette exigence, le transformateur sera exécuté selon un principe de sécurité renforcé. L'explosion contrôlée s'effectuant dans la partie supérieure, l'exutoire du disque de rupture et du couvercle est dirigée vers le haut.

Les transformateurs de courant sont équipés d'un dispositif permettant le prélèvement périodique sous vide de l'huile aux fins de maintenance (mesure des gaz dissous, teneur en eau, caractéristiques physico-chimiques). Ce dispositif doit permettre aussi la vidange de l'huile et le complément subséquent à un soutirage et exceptionnellement la vidange.

Les transformateurs de courant peuvent être du type bobiné en U et/ou du type sans primaire (noyau en tête), ou secondaire isolé type inversé, et seront isolés au moyen d'huile minérale. Ils sont équipés d'isolateurs en porcelaine ou en silicone sous haute pression et haute température (procédé HTV), de couleur respectivement marron ou gris clair et ne doivent pas être munis de cornes d'éclateurs.

Les transformateurs de courant seront d'une exécution hermétique scellés par l'intermédiaire de soufflet métallique en acier inoxydable absorbant les variations de volume d'huile.

Les transformateurs de courant doivent être équipés d'anneaux de levage. Ils seront dotés d'un indicateur de position visible depuis le sol pour la surveillance du niveau d'huile, d'une vise de vidange - remplissage et prise de prélèvement d'huile.

Le bloc de jonction dans la boîte à bornes doit être construit de sorte que chacun des enroulements secondaires, d'une manière indépendante, soit facile à mettre en court-circuit sans que le circuit secondaire soit coupé. Le placement de la boîte à bornes par rapport à la broche isolante du transformateur de courant sera indiqué dans les plans de l'appareil.

Les connexions secondaires seront sous boîte à bornes étanche de degré de protection IP 54. Le coffret est accessible depuis la partie frontale par un portillon. Pour éviter la condensation, il est ventilé par des trous disposés et protégés de telle façon à empêcher toute entrée d'insectes ou d'eau.

Des plaques signalétiques des caractéristiques et schéma de connexion fixés dans un endroit visible doivent être prévus. Elles seront en acier inoxydable et résistantes aux intempéries.

Les bornes primaires seront carrées, horizontales et en aluminium de préférence, ou en cuivre étamé.

Branche Electricité

Les TC doivent être dotés de connexions de mise à la terre. Toutes les parties métalliques extérieures ainsi que la visserie doivent être en matériaux protégés contre la corrosion.

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 60044-1.

4.2 Caractéristiques des noyaux

Les transformateurs de courant sont destinés à être utilisés avec des appareils de mesure, et des dispositifs de protection ; Ils comportent:

- des enroulements permettant d'obtenir un double rapport de transformation.
- 3 à 4 enroulements secondaires sur circuits magnétiques distincts : un pour les mesures, un pour le comptage de facturation et les autres pour les protections.

4.2.1 TC pour travée départ, transfert et couplage**- Noyau N° 1 : mesure**

Rapports :	500-1000/1A 1000-2000/1A
Puissance de précision :	30 VA
Classe de précision :	0,5
Facteur de sécurité :	5

- Noyau N° 2 : protection

Rapports :	500-1000/1A 1000-2000/1A
Puissance de précision :	30 VA
Classe de précision :	5P20

- Noyau N° 3 : protection

Rapports :	500-1000/1A 1000-2000/1A
Puissance de précision :	30 VA
Classe de précision :	5P20

- Noyau N° 4 : protection

Rapports :	500-1000/1A 1000-2000/1A
Puissance de précision :	30 VA
Classe de précision :	5P20

4.2.2 TC pour travée transformateur**- Noyau N° 1 : comptage de facturation**

Rapports :	200-400/1A 300-600/1A 400-800/1A
Puissance de précision :	30 VA
Classe de précision :	0,2S

Facteur de sécurité : 5

- Noyau N° 2 : mesure

Rapports : 200-400/1A
300-600/1A
400-800/1A
Puissance de précision : 30 VA
Classe de précision : 0,5
Facteur de sécurité : 5

- Noyau N° 3 : protection

Rapports : 200-400/1A
300-600/1A
400-800/1A
Puissance de précision : 30 VA
Classe de précision : 5P20

4.3 Accessoires du transformateur de courant

L'appareil comporte tous les accessoires nécessaires, en particulier :

- Une borne sur la cuve pour la mise à la terre.
- Un coffret de raccordement pour les sorties des enroulements secondaires mesures et protection.
- Un schéma HT et BT fixé à l'intérieur, précisant le repérage des bornes et les liaisons à réaliser pour obtenir les différents rapports.
- Un coffret pour le dispositif limiteur de tension de l'enroulement "Protections du Départ".
- Un bouchon de vidange ou une vanne.
- Un voyant permettant d'apprécier que le remplissage d'huile est correct.

Toutes les inscriptions doivent être parfaitement lisibles et indélébiles de préférence, réalisées par gravure. Afin de minimiser les risques dus à leur destruction éventuelle, les transformateurs de courant doivent être conçus de telle sorte qu'en cas de défaut interne aucun éclat ne soit projeté, au-delà de 4 m pour un arc de 40 kA - 1 s.

Les TC doivent être dotés de connexions de mise à la terre;

Toutes les parties métalliques extérieures ainsi que la visserie doivent être en matériaux résistant à la corrosion.

Des plans et des données nécessaires doivent être fournis pour la construction des supports métalliques et des massifs.

4.4 Documents exigibles

Les documents suivants doivent être rédigés en langue française et fournis avec les transformateurs de courant :

- 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.

- Le coffret de raccordement BT.

- L'instruction d'assemblage.
- Le schéma de l'isolateur.
- Les principales caractéristiques des parties actives (section magnétique moyenne, masse du circuit magnétique, section et longueur de bobinage).
- Le détail des matériaux utilisés, du traitement de surface.
- Instructions de montage, mise en service et maintenance en 12 exemplaires.

En outre avec chaque appareil, il sera jointe 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.

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

Les paragraphes 5.10 de la CEI 60694 et 10 de la norme CEI60044-1 sont applicables avec les compléments suivants :

- a) Les plaques signalétiques du transformateur de courant doivent être indiquées en arabe ou en français et portant au moins, les caractéristiques indiquées ci-après, complétées par les valeurs :
- Marque, type et numéro de série ;
 - Date de fabrication ;
 - Tension assignée ;
 - Rapport nominal par enroulement ;
 - Fréquence nominale ;
 - Tension de tenue à fréquence industrielle 50Hz/1mn ;
 - Tension de tenue aux chocs de foudre (phase/terre) ;
 - Intensité du courant de court-circuit ;
 - Longueur de la ligne de fuite à la terre ;
 - Puissance de précision par enroulement ;
 - La classe de précision par enroulement ;
- 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 ou 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 transformateurs de courant 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

N°	Essais	Référence CEI 60044-1
1	Essais de tenue aux courants de court-circuit	Article 7.1
2	Essai d'échauffements	Article 7.2
3	Essais au choc sur l'enroulement primaire	Article 7.3
4	Essai sous pluie pour les transformateurs du type extérieur	Article 7.4
5	Mesure des perturbations radioélectriques	Article 7.5
6	Détermination des erreurs	Articles 11.4, 12.4, 11.6, 12.5, 14.3
7	Essai au choc coupé sur l'enroulement primaire	Article 9.1
8	Mesure de la capacité et du facteur de dissipation diélectrique	Article 9.2
9	Essais mécaniques	Article 9.3
10	Mesure des surtensions transmises	Article 9.4

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans la norme CEI 60044-1.

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 faire l'objet d'un ou des rapports donnant les modalités et sanctions, 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-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.

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 à la vérification de la conformité des fournitures par les essais de type et individuel prévus dans la norme CEI 60044-1, en particulier :

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

Essais	Référence CEI 60044-1
Essais de précision.	Articles 11.4, 12.4, 11.6, 12.5 et 14.3
Essais d'erreur composée (méthode indirecte).	Articles 11.4, 12.4, 11.6, 12.5 et 14.3
Mesure du facteur de dissipation diélectrique.	Article 9.2
Relevé de la courbe de magnétisation des enroulements (mesures et protections).	----

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

Essais	Référence CEI 60044-1
Vérification du marquage des bornes.	Article 8.1
Essais de tenue à fréquence industrielle sur les enroulements primaires et mesure des décharges partielles.	Article 8.2
Essais de tenue à fréquence industrielle entre sections des enroulements primaires et secondaires et sur les enroulements secondaires.	Articles 8.3 et 14.4.4
Essai de surtension entre spires.	Articles 8.4 et 14.4.5
Détermination des erreurs.	Articles 11.5, 12.4, 11.6, 12.6 et 14.4

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 TC (départ, transfert et couplage)

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
1	Fabricant	-	à spécifier	
2	Pays d'origine	-	à spécifier	
3	Modèle de TC	-	à spécifier	
4	Principe de construction - Type bobiné - Type sans primaire (noyau en tête)	- -	à spécifier -	
5	Installation	-	Intempérie	
6	Normes	-	CEI 60044-1 CEI 815	
7	Fréquence	HZ	50	
8	Tension maximale de service entre phases	kV	245	
9	Courant de court-circuit thermique 1 Sec	kA eff	40	
10	Courant de court-circuit dynamique asymétrique	kA cr	≥ 100	
11	Courant d'échauffement	A	≥ 1200 ou ≥ 2400	
12	Décharges partielles U= 1,2 Um=294 kV U= 1,2 Um/√3	- -	< 10 pc < 5pc	
13	Enveloppe isolante	-	Porcelaine ou Silicone HTV	
14	Noyau N° 1 : mesure -Rapport -Puissance de précision -Classe de précision -Facteur de sécurité -Courant limite assigné - Dimension du noyau *Section *Longueur -Résistance Rct à 20 °C -Force électromotrice limite secondaire	A VA - - A cm ² cm Ω V	500-1000/1A 1000-2000/1A 30 0,5 5 à spécifier à spécifier	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
15	<p>Noyau N° 2 : protection</p> <p>-Rapport</p> <p>-Puissance de précision</p> <p>-Classe et facteur limite de précision</p> <p>-Courant limite de précision</p> <p>-Constante de temps secondaire lors d'une charge de 5 VA $\cos\phi=0,8$</p> <p>- Dimension du noyau</p> <p>*Section</p> <p>*Longueur</p> <p>-Résistance Rct à 20 °C</p> <p>-Force électromotrice limite secondaire</p> <p>-Induction maximale permise Bm</p>	<p>A</p> <p>VA</p> <p>-</p> <p>A</p> <p>ms</p> <p>cm²</p> <p>cm</p> <p>Ω</p> <p>V</p> <p>T</p>	<p>500-1000/1A 1000-2000/1A</p> <p>30</p> <p>5 P20</p> <p>à spécifier</p> <p>> 90</p> <p>à spécifier</p>	
16	<p>Noyau N° 3 : protection</p> <p>-Rapport</p> <p>-Puissance de précision</p> <p>-Classe et facteur limite de précision</p> <p>-Courant limite de précision</p> <p>-Constante de temps secondaire lors d'une charge de 5 VA $\cos\phi=0,8$</p> <p>- Dimension du noyau</p> <p>*Section</p> <p>*Longueur</p> <p>-Résistance Rct à 20 °C</p> <p>-Force électromotrice limite secondaire</p> <p>-Induction maximale permise Bm</p>	<p>A</p> <p>VA</p> <p>-</p> <p>A</p> <p>ms</p> <p>cm²</p> <p>cm</p> <p>Ω</p> <p>V</p> <p>T</p>	<p>500-1000/1A 1000-2000/1A</p> <p>30</p> <p>5 P20</p> <p>à spécifier</p> <p>> 90</p> <p>à spécifier</p>	
17	<p>Noyau N° 4 : protection</p> <p>-Rapport</p> <p>-Puissance de précision</p> <p>-Classe et facteur limite de précision</p> <p>-Courant limite de précision</p> <p>-Constante de temps secondaire lors d'une charge de 5 VA $\cos\phi=0,8$</p> <p>- Dimension du noyau</p> <p>*Section</p> <p>*Longueur</p> <p>-Résistance Rct à 20 °C</p> <p>-Force électromotrice limite secondaire</p> <p>-Induction maximale permise Bm</p>	<p>A</p> <p>VA</p> <p>-</p> <p>A</p> <p>ms</p> <p>cm²</p> <p>cm</p> <p>Ω</p> <p>V</p> <p>T</p>	<p>500-1000/1A 1000-2000/1A</p> <p>30</p> <p>5 P20</p> <p>à spécifier</p> <p>> 90</p> <p>à spécifier</p>	
18	Tension d'essai à fréquence industrielle, à sec et sous pluie	kV	460	
19	Tension d'essai aux ondes de choc de 1,2/50µs	kV	1050	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
20	Tension d'essai à fréquence industrielle, 1 mn des enroulements secondaires entre eux et contre la terre	kV	≥ 4	
21	Longueur totale de la ligne de fuite de l'isolateur du transformateur de courant calculée selon CEI 815 et en fonction du facteur de correction due au diamètre moyen	mm	Selon le niveau de pollution du site	
22	Charge d'essai de tenue statique FR	kN	2,5	
23	Masse du TC avec l'huile	kg	à spécifier	
24	Nature et plage des bornes HT	- mm	Aluminium 125x125x20	
25	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	

ANNEXE

Fiche des caractéristiques assignées TC (travée transformateur)

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
1	Fabricant	-	à spécifier	
2	Pays d'origine	-	à spécifier	
3	Modèle de TC	-	à spécifier	
4	Principe de construction - Type bobiné - Type sans primaire (noyau en tête)	- -	à spécifier -	
5	Installation	-	intempérie	
6	Normes	-	CEI 60044-1 CEI 815	
7	Fréquence	HZ	50	
8	Tension maximale de service entre phases	kV	245	
9	Courant de court-circuit thermique 1 Sec	kA eff	40	
10	Courant de court-circuit dynamique asymétrique	kA cr	≥ 100	
11	Courant d'échauffement	A	≥ 480 ou ≥ 720 ≥ 960	
12	Décharges partielles U= 1,2 Um=294 kV U= 1,2 Um/√3	- -	< 10 pc < 5pc	
13	Enveloppe isolante	-	Porcelaine ou Silicone HTV	
14	Noyau N° 1 : comptage de facturation -Rapport -Puissance de précision -Classe de précision -Facteur de sécurité -Courant limite assigné - Dimension du noyau *Section *Longueur -Résistance Rct à 20 °C -Force électromotrice limite secondaire	A VA - - A cm ² cm Ω V	200-400/1A 300-600/1A 400-800/1A 30 0,2S 5 à spécifier à spécifier	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
15	<p>Noyau N° 2 : mesure -Rapport</p> <p>-Puissance de précision -Classe de précision -Facteur de sécurité -Courant limite assigné - Dimension du noyau *Section *Longueur -Résistance Rct à 20 °C -Force électromotrice limite secondaire</p>	<p>A</p> <p>VA</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>A</p> <p>cm²</p> <p>cm</p> <p>Ω</p> <p>V</p>	<p>200-400/1A 300-600/1A 400-800/1A</p> <p>30</p> <p>0,5</p> <p>5</p> <p>à spécifier</p> <p>à spécifier</p>	
16	<p>Noyau N° 3 : protection -Rapport</p> <p>-Puissance de précision -Classe et facteur limite de précision -Courant limite de précision -Constante de temps secondaire lors d'une charge de 5 VA cosφ=0,8 - Dimension du noyau *Section *Longueur -Résistance Rct à 20 °C -Force électromotrice limite secondaire -Induction maximale permise Bm</p>	<p>A</p> <p>VA</p> <p>-</p> <p>A</p> <p>ms</p> <p>cm²</p> <p>cm</p> <p>Ω</p> <p>V</p> <p>T</p>	<p>200-400/1A 300-600/1A 400-800/1A</p> <p>30</p> <p>5 P20</p> <p>à spécifier</p> <p>> 90</p> <p>à spécifier</p>	
17	Tension d'essai à fréquence industrielle, à sec et sous pluie	kV	460	
18	Tension d'essai aux ondes de choc de 1,2/50µs	kV	1050	
19	Tension d'essai à fréquence industrielle, 1 mn des enroulements secondaires entre eux et contre la terre	kV	≥ 4	
20	Longueur totale de la ligne de fuite de l'isolateur du transformateur de courant calculée selon CEI 815 et en fonction du facteur de correction due au diamètre moyen	mm	Selon le niveau de pollution du site	
21	Charge d'essai de tenue statique FR	kN	2,5	
22	Masse du TC avec l'huile	kg	à spécifier	
23	Nature et plage des bornes HT	- mm	Aluminium 125x125x20	

N°	DESIGNATION	Unité	SOLLICITEE	OFFERTE (Constructeur)
24	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	