

**APPEL D'OFFRES N°73/2021/E**

**FOURNITURE DE MATERIEL ELECTRICITE  
MARCHE CADRE**

**PIECE N°3**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**C.C.T.P**

**NB :** Le présent cahier de charges, visé par le soumissionnaire doit accompagner l'offre

## SOMMAIRE

<b>A. DOMAINE D'APPLICATION.....</b>	<b>4</b>
<b>B. CONDITIONS DE SERVICE .....</b>	<b>4</b>
<b>C. NORMES DE REFERENCE.....</b>	<b>4</b>
<b>D. DOCUMENTATION A FOURNIR.....</b>	<b>8</b>
<b>E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE .....</b>	<b>8</b>
<b>F. VALIDATION DE MATERIEL PAR REDAL .....</b>	<b>10</b>
<b>G. MARQUAGE ET INDICATIONS .....</b>	<b>10</b>
<b>H. DUREE DE VIE.....</b>	<b>11</b>
<b>I. COFFRETS BT EN MATIERE SYNTHETIQUE.....</b>	<b>12</b>
1. Normes.....	12
2. Caractéristiques .....	12
3. Conditions d'emploi .....	14
4. Marques et indications .....	14
5. Essais de qualification.....	15
<b>II. PIECES D'ANCRAGE, SUSPENSION ET PROTECTION DES CABLES BT .....</b>	<b>15</b>
1. Normes .....	15
1. Caractéristiques .....	15
2. Conditions d'emploi .....	17
3. Marques et indications .....	17
4. Essais de qualification.....	18
<b>III. DISJONCTEURS DIFFERENTIELS BT .....</b>	<b>18</b>
1. Normes.....	18
1. Caractéristiques .....	18
2. Marques et indications .....	19
3. Essais de qualification.....	20
<b>IV. DISCONTACTEURS TRIPOLAIRES.....</b>	<b>20</b>
1. Normes.....	20
1. Caractéristiques .....	20
2. Marques et indications .....	21
3. Essais de qualification.....	21
<b>V. CARTOUCHES, FUSIBLES HPC ET BARRETTE DE NEUTRE .....</b>	<b>21</b>
1. Normes.....	22
2. Caractéristiques .....	22
3. Marques et indications .....	22
4. Essais de qualification.....	22
<b>VI. TC ET TP.....</b>	<b>22</b>

1.	Normes .....	23
2.	Caractéristiques .....	23
3.	Marques et indications .....	24
4.	Essais de qualification.....	24
<b>VII.</b>	<b>RELAIS PULSADIS.....</b>	<b>24</b>
1.	Normes .....	24
2.	Caractéristiques .....	24
3.	Conditions d'emploi .....	26
4.	Marques et indications .....	26
5.	Essais de qualification.....	26
<b>VIII.</b>	<b>INDICATEUR DE DEFAUT DE CABLE .....</b>	<b>26</b>
1.	Normes .....	26
2.	Caractéristiques .....	26
3.	Conditions d'emploi .....	28
4.	Marques et indications .....	28
5.	Essais de qualification.....	28
<b>IX.</b>	<b>TUBES GALVANISES .....</b>	<b>29</b>
1.	Normes .....	29
2.	Caractéristiques constructives .....	29
3.	Conditions d'emploi .....	29
4.	Marques et indications .....	30
5.	Essais de qualification.....	30
<b>X.</b>	<b>CARTOUCHES FUSIBLE 24KV .....</b>	<b>30</b>
1.	Normes .....	30
2.	Caractéristiques et généralité .....	30
3.	Marques et indications .....	32
4.	Essais de qualification.....	32
<b>XI.</b>	<b>PIQUET DE MISES A LA TERRE .....</b>	<b>32</b>
1.	Caractéristiques et généralité .....	32
2.	Marques et indications .....	33
3.	Essais de qualification.....	33
<b>XII.</b>	<b>SERRURE ET CADENAS POUR POSTE HTA/BT .....</b>	<b>33</b>
1.	Serrure pour porte poste HTA/BT .....	33
2.	Cadenas d'artillerie ½ lune et clé .....	34

## **A. DOMAINE D'APPLICATION**

La présente spécification technique concerne la fourniture du matériel électricité BT et HTA.

Elle définit les conditions auxquelles doivent satisfaire le matériel en question, en ce qui concerne la conception, les exigences normatives, les caractéristiques et les essais de qualification et de réception à réaliser dans le but d'établir leur conformité aux normes de référence et aux exigences demandées par REDAL.

Les parties B, C, D, E, F, G, H concernent l'ensemble du matériel objet de la présente spécification.

## **B. CONDITIONS DE SERVICE**

La présente spécification technique, concerne la fourniture de matériel destiné aux réseaux de distribution et de branchement électricité installé dans des conditions climatiques défavorables et sévères en matière de température, humidité, UV...

- Température ambiante maximale : 60°C
- Température ambiante minimale : - 10°C
- Température ambiante moyenne: 35°C
- Degré d'humidité relative : 90% à 20°C
- Température de stockage -10 à +60 °C

## **C. NORMES DE REFERENCE**

Le matériel doit répondre aux dispositions de la présente ST et à toutes les prescriptions normatives de référence ci-dessous ou à son équivalence en normes marocaines :

- CEI 439 : Ensembles d'appareillage à basse tension. Troisième partie: Règles particulières pour ensembles
- NF C 11-201 : Réseaux de distribution publique d'énergie électrique
- UTE C18-510 : Prescriptions de sécurité d'ordre électrique relatives aux opérations effectuées sur les installations électriques ou dans leur environnement
- NF C 33-223 : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Câbles de tension assignés comprises entre 6/10 (12) kV et 18/30 (36) kV, isolés au polyéthylène réticulé, pour réseaux de distribution
- NF C 32-013 : Âmes des câbles isolés
- NFC 33: Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie
- NFC 33-050 : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Jonctions, dérivations et bouts perdus unipolaires préfabriqués pour câbles à isolant synthétique de tension assignée comprise entre 6/10(12) kV et 18/30(36) kV
- CEI 60-502 : Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1kV (Um=1.2kV), à 3kV (Um=3,6kV).
- CEI 502
- UTE C 33-223 : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Câbles de tension assignée 12/20 (24) kV, isolés au polyéthylène réticulé, pour réseaux de distribution
- UTE C 33-226 ou équivalent

- UTE C64-400 ou équivalent : Appareillage à haute tension pour courant alternatif. Ensembles et éléments préfabriqués
- HN 64 S 42 : Appareillage monobloc sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tension assignée égale à 24 kV
- UTE C52-101 ou équivalent Guide pour l'évaluation des champs électromagnétiques autour des transformateurs de puissance
- NF C 32-321 ou équivalent : Câbles rigides isolés au polyéthylène réticule sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - Séries U-1000 R2V
- NF C 67-200 : Poteaux en béton armé
- HN 62 S 15
- HN 60 E 02 et S 02 : Matière compound thermoplastique
- NF EN 60-529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NF 50 102 ou équivalent Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)
- NF C 32-322 ou équivalent Conducteurs et câbles isolés pour installations. Câbles rigides isolés au polyéthylène réticule sous gaine de protection en polychlorure de vinyle, armés
- NF EN 61000- 3: Compatibilité électromagnétique (CEM)
- NM EN 62208 : Enveloppes vides destinées aux ensembles d'appareillage à basse tension - Exigences générales.
- NF C 33-041 : Matériels d'ancrage pour réseaux aériens en conducteurs isolés torsadés, de tension assignée 0,6/1 kV.
- NFC 33 040 Matériels de soutien pour réseaux aériens en conducteurs isolés torsadés, de tension assignée 0,6/1 kV
- NFC 33 041 Matériels d'ancrage pour réseaux aériens en conducteurs isolés torsadés, de tension assignée 0,6/1 kV;
- NFC 33 042 Matériels d'ancrage pour branchements aériens et aéro-souterrains en conducteurs isolés, de tension assignée 0,6/1 kV.
- NM 06.6.022 : Disjoncteurs pour tableaux de contrôle des installations de première catégorie.
- CEI 60 947: Appareillage à basse tension;
- CEI 60 529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK) :
- EN 50 102: Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- CEI 60269-1 : Fusibles basse tension Règles générales.
- CEI 60269-2 : Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels).
- CEI 60269-2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels). Sections I à V : Exemples de fusibles normalisés.
- CEI 60044-1 : Transformateurs de mesure. Partie 1 : Transformateurs de courant;
- CEI 60044-2 : Transformateurs de mesure. Partie 2 : Transformateurs inductifs de tension.
- CEI 60 815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution

- CEI 60 529 : degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NF A35-503 : Produits sidérurgiques - Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier.
- NFC 33 020 : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie - Connecteurs de dérivation à perforation d'isolant pour réseaux et branchements aériens en conducteurs isolés torsadés, de tension assignée 0,6/1 kV.
- EN50483-4 du juillet 2009 : Prescriptions relatives aux essais des accessoires pour réseaux aériens basse tension torsadés - Partie 4 : connecteurs
- NM 06.3.259 2008. : Câbles isolés et leurs accessoires pour réseaux d'énergie Connecteurs de dérivation a perforation d'isolant pour réseaux et branchements aériens en conducteurs isolés torsades, de tension assignée 0,6/1 Kv
- NFC 33-090-1, HN 68-S-90 : Manchons de jonction et cosses pour réseaux souterrains,
- NFC 33-021 : Manchons de jonction et cosses pour réseaux pré-isolés en câbles torsadés,
- NFC 33-030 : Jonctions pour liaisons aéro-souterraines entre conducteurs isolés pour torsade aérienne et câble souterrain,
- HN 66-S-54 : Raccords à serrage mécanique pour lignes aériennes
- Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes des normes précitées.
- Le certificat d'homologation EDF est obligatoire.
- CEI 60502-2 : Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1kV ( $U_m = 1,2 \text{ kV}$ ) à 30 kV ( $U_m = 36 \text{ kV}$ ) – Partie 2 : Câbles de tensions assignées de 6kV ( $U_m = 7,2 \text{ kV}$ ) à 30 kV ( $U_m = 36 \text{ kV}$ ).
- CEI 60502-4 : Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1kV ( $U_m = 1,2 \text{ kV}$ ) à 30 kV ( $U_m = 36 \text{ kV}$ ) – Partie 4 : Prescriptions d'essai pour les accessoires de câbles de tensions assignées de 6kV ( $U_m = 7,2 \text{ kV}$ ) à 30 kV ( $U_m = 36 \text{ kV}$ ).
- NF C33-050 : Jonctions et dérivations unipolaires préfabriquées pour câbles à isolant synthétique de tension assignée comprise entre 6/10 (12) kV et 18/30 (36) kV.
- HN 33-M-03 : Accessoires de câbles 12/20 kV isolés au polyéthylène réticulé du type
- HN 33-S-33.
- HN 68-S-91 : Raccords à serrage mécanique pour accessoires HTA
- NF C33-052 : Extrémités unipolaires pour câbles à isolant synthétiques de tension assignée comprise entre 6/10 (12) kV et 18/30 (36) kV.
- NFC 33-051 : Connecteurs séparables comportant un écran externe et dispositifs associés de tensions assignées de 6/10 (12) kV à 18/30 (36) kV.
- Directive européenne 2011/65/EU
- NF EN 13201
- NF C 33-210 Câbles isolés ou protégés pour réseaux d'énergie
- Norme de marquage et suivi de fabrication et d'origine de matériel en vigueur.
- NFC 33 020, EN50483-4 du juillet 2009, NM 06.3.259 2008.
- NF C 33-030 : Jonctions pour liaisons aéro-outerraines entre conducteurs isolés pour torsades et câbles souterrains, de tension assignée 0,6/1 KV.

- NF C 33-021 : Matériels de raccordement pré isolés à rétreindre pour réseaux et branchements aériens en conducteurs isolés torsadés de tension assignée 0,6/1 KV.
- NF C 33-002 : Accessoires de câbles de distribution de tension assignée 0,6/1 KV Méthode et prescriptions d'essai.
- NF C 33-004 : Matériels de raccordements de réseaux et branchements aériens, de tension assignée 0,6/1 KV, dont au moins un conducteur est isolé Essai de vieillissement électrique.
- NF C 20-110 : Bornes de jonction isolés pour conducteurs en cuivre – Règles.
- NF C 33-209 : Câbles isolés assemblés en faisceau pour réseaux aériens, de tension assignée 0,6/1KV.
- HN 63 S 11
- CEI 60502-4
- HN 98-S-91
- NF EN 61284 Lignes aériennes - Exigences et essais pour le matériel d'équipement
- HN 66-S-54 applicable aux raccords de dérivation à serrage mécanique pour réseaux nus
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension ;
- NF C 13-200 : Installations électriques à haute tension ;
- NF C 14-100 : Installations de branchement (basse tension).
- CEI 947-1 et CEI 947-3 : appareillage basse tension, interrupteur-sectionneur
- CEI 439 / CEI947 3 / CEI269 2
- NF EN60529 : Degrés de protection code IP2X
- HN 63-S-61 : Spécifications techniques EDF pour tableaux BT TUR (édition février 1979) et tableaux BT TIPI (édition mars 2002).
- NM EN 62262 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)
- NM EN 60695 : Essais relatifs aux risques du feu Partie 10 2 : chaleurs anormales Essai a la bille
- NM EN 60068 : Essais d'environnement
- NM CEI 60721 : Classification des conditions d'environnement
- NM EN 55022 : Appareils de traitement de l'information caractéristiques des perturbations radioélectriques Limites et méthodes de mesure.
- NM 06.6.018 : Petit appareillage électrique Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif
- NM EN 50561 : Appareillage de communication par courant porteur utilisés dans les installations basse tension caractéristiques de perturbations radioélectriques Limites et méthodes de mesure
- NM EN 60664 : Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) a basse tension.
- NM 06.3.028 : Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques Méthodes d'application générale Essai a basse température
- NM EN 60.934 disjoncteur pour équipement

- NM 06.6.238 : Matériel de branchement et analogique- cartouche fusible pour accompagnement de disjoncteur
- CEI 60 305 : Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V – Eléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif – Caractéristiques des éléments d'isolateurs du type capot et tige;
- NM EN 60999 2 : Dispositifs de connexion Conducteurs électriques en cuivre Prescriptions de sécurité pour organes de serrage a vis et sans vis Partie 2 : prescriptions particulières pour les organes de serrage pour conducteurs au-dessus de 35 mm<sup>2</sup> et jusqu'à 300 mm<sup>2</sup>

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

#### **D. DOCUMENTATION A FOURNIR**

L'offre et documents doivent être rédigés en langue française. Le soumissionnaire doit fournir les informations et les documentations ci-dessous pour tous les composants proposés dans son offre.

- Catalogue ou mémoire descriptive, instruction de montage...
- Liste des normes adoptées.
- Spécifications techniques du matériel proposé.
- Plans généraux avec dimensions des appareillages et poids.
- Copie des protocoles d'essai type et de routines réalisées par un laboratoire agréé.
- Rapports d'essais type et de routine selon les normes en vigueur.
- Attestation de garantie constructeur, attestant que le matériel fournit n'est pas obsolète et assurant la pérennité des pièces de rechanges pour un minimum de 15 ans en cas d'obsolescence du produit.
- Certificat de conformité du matériel proposé selon les normes en vigueur délivré par un laboratoire accrédité IMANOR ou similaire.
- Liste des références (conformes) délivrées par des distributeurs d'électricité pour le cas de matériel jamais installé et utilisé par Redal.
- Fiche ou certificat de galvanisation pour les tubes (certificat à fournir pour les tubes lors de la livraison du matériel).

#### **E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE**

Cette partie concerne l'ensemble du matériel objet de la présente spécification.

Dans le contexte de système d'assurance de la qualité, le plan qualité propre au produit précise les modalités des essais à effectuer et leur fréquence.

Ce plan élaboré par le concepteur, est présenté à Redal par le soumissionnaire dans le cadre des relations contractuelles de l'assurance de la qualité. Le modèle type de l'assurance de la qualité que doit adopter le fournisseur est décrit dans les normes NF EN ISO 9001 et NF EN ISO 14001.

La preuve de la conformité de la fourniture est apportée par la présentation des résultats des essais précisés ci-dessous.

Ces essais sont effectués sur des éléments prélevés au hasard dans chaque lot de la fourniture suivant une procédure définie en commun entre le fournisseur et Redal ou selon les normes de qualification en vigueur.



Le matériel objet de la présente spécification technique doit satisfaire aux essais de qualification ci-après, réalisés dans les conditions prévues aux normes NFC 33-040, 33-041 et 33-042 ou/et selon les émergences IMANOR en la matière.

Le soumissionnaire doit porter la preuve de la conformité de la fourniture ainsi que les résultats des essais effectués par un laboratoire officiel accrédité et sanctionnés par :

- Un rapport d'essais donnant les résultats détaillés des essais avec, en plus de la sanction, la mention "essai satisfaisant " ou "essai non satisfaisant".
- Un certificat de conformité si tous les essais sont satisfaisants.

Ces essais et vérifications concernent (selon le type de matériel) :

- Essai mécanique
- Essai d'étanchéité (norme IEC 282-1).
- Essais de contrôle diélectrique
- Essai de vieillissement climatique
- Essai de tenue à la corrosion
- Essai de vieillissement électrique
- Essai d'échauffement et de surintensité
- Essai de montage à basse température
- Essai d'endurance sous contraintes mécaniques et thermiques
- Vérification de l'indélébilité de marquage
- Vérification des limites d'échauffement
- Vérification des caractéristiques dimensionnelles
- Vérification de l'aptitude au poinçonnage
- Essai d'aptitude au sertissage
- Vérification de la qualité des soudures par friction
- Essai diélectrique
- Essai de tenue à la tension de choc
- Essai d'endurance
- Vérification de la tenue aux courts-circuits
- Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite.
- Vérification du fonctionnement mécanique
- Vérification du degré de protection
- Vérification de la résistance mécanique (Vérification de la tenue de la structure, Vérification de la résistance à l'impact...)
- Vérification de la résistance axiale des inserts métalliques
- Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu
- Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement

Pour le matériel nécessitant un serrage l'essai consiste à effectuer 50 manœuvres de serrage et de desserrage des connexions.

Essai également à réaliser dans le cas de fixation par vis auto taraudeuse

Le mode opératoire et la sanction des essais sont définis dans la norme CEI 439 ou NM existant.

Dans le cas où le fournisseur est certifié ISO ou autre certification, il est invité à joindre à l'offre les documents justificatifs.

Ces essais seront effectués sur un échantillon prélevé conformément aux stipulations de la norme ISO 2859-1 et sur la base du niveau de contrôle, type de contrôle, niveau de qualité acceptable).

## **F. VALIDATION DE MATERIEL PAR REDAL**

Le soumissionnaire est tenu dans le cadre de la phase du jugement technique de présenter pour validation des échantillons physiques (même si le type de matériel a déjà été fourni à la REDAL), de faire des présentations du matériel de son mode d'installation, de présenter les documentations techniques, les normes utilisées, le marquage adopté.....Redal se réserve le droit d'accepter le dit matériel ou de le refuser.

Redal se réserve le droit de procéder subsidiairement à la vérification et de la conformité des fournitures par des contrôles (visuels, dimensionnels et des matières) ou par la réalisation des essais pour acceptation ou refus.

Les contrôles et essais de réception peuvent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence du représentant de la REDAL.

Le soumissionnaire adjudicataire du présent marché est tenu de fournir un matériel identique à celui présenté et validé lors la phase de validation technique.

## **G. MARQUAGE ET INDICATIONS**

D'une manière général et pour tout le matériel objet de la présente spécification, chaque unité de matériel doit comporter un marquage lisible et indélébile ou venant du moulage, permettant leur identification.

Le marquage du matériel doit comprendre (selon le type de matériel):

- Le sigle, le nom ou la marque du fabricant;
- Le repère du lot et la codification nécessaire pour l'identification du lieu de fabrication, de l'usine de fabrication, date de fabrication...;
- La désignation harmonisée ou la référence.
- Ou la mention « REDAL » (voir ci-après) pour les coffrets par exemple.

Pour chaque lot réceptionné, la codification sera contrôlée auprès du fabricant par REDAL

Sur chaque conditionnement doivent être mentionnés :

- La désignation harmonisée selon la référence commerciale ou éventuellement selon la présente spécification du produit
- La marque, le nom ou le sigle du fabricant
- Le repère du lot et la codification nécessaire pour l'identification du lieu de fabrication, de l'usine de fabrication...
- La date de fabrication
- La date de péremption (si elle existe)
- Le nombre d'unités de matériel.
- Les éléments techniques importants (par exemple le couple nominal pour le dérivé des connecteurs, la tension nominale d'utilisation).
- La référence et la ou les normes concernées.

- La référence du marché

Le marquage est frotté à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence. A l'issue de cette opération, le marquage doit permettre l'identification du matériel.

Pour les coffrets, le fond de la cuve doit porter de façon apparente la référence du coffret, le mois et l'année de fabrication.

La porte doit porter de façon apparente, les indications suivantes :

- sur la face interne, le mois et l'année de fabrication.
- sur la face externe, la marque et le logo Redal, selon les exigences Redal.

Le marquage peut venir du moulage, ou réalisé par impression en encre indélébile.

#### **H. DUREE DE VIE**

La durée de vie s'entend au sens de la norme NF X 60-500.

Quelles que soient les conditions d'exploitation et d'environnement, les caractéristiques fonctionnelles prédéfinies doivent être conservées pendant un minimum de 30 ans.

Les systèmes utilisés doivent assurer une protection contre la corrosion en tenant compte de toutes les précipitations atmosphériques (pluie, gèle, ...), des changements rapides de températures (condensation, gel/dégel, ...) et des effets du rayonnement solaire.

Le degré d'enroulement de l'ensemble après 10 ans doit être inférieur au degré d'enrouillement de valeur Ri2 défini par le cliché de référence de la norme ISO 4628/2.

Le soumissionnaire est tenue de fournir un document précisant la durée de vie du matériel.

## **I. COFFRETS BT EN MATIERE SYNTHETIQUE**

La présente spécification technique concerne les coffrets de distribution en matière synthétique destinés à être installés dans les réseaux et branchements aériens et souterrains BT pour les utilisations suivantes :

- branchement de réseau et dérivation
- mise en place des réseaux BT
- comptage

Elle concerne le matériel suivant :

1. Boite à coupure 1 Arrivée 50+1 Départ 50 T00
2. Coffret 2 Arrivées 50+9 Départs mono 35 Non Protégé
3. Coffret 2 Arrivées 50+9 Départs mono 22x58

### **1. Normes**

Les coffrets doivent répondre aux dispositions normatives de la présente ST particulièrement les prescriptions, de la norme de référence :

- CEI 439.
- HN 60-E-03 édition Octobre 1988
- HN 62-S-15 édition Août 1972 et ses additifs 1 et 2
- HN 62-S-21 et HN 62-S-20
- NF EN 50102 édition Juin 1995
- NF EN 60529 édition Octobre 1991
- NM EN 62208 : Enveloppes vides destinées aux ensembles d'appareillage à basse tension - Exigences générales
- HN 62 S 15, HN 60 E 02 et HN 60 S 02
- NM EN 60664 : Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) a basse tension.

Les textes applicables sont ceux des éditions les plus récentes de la norme précitée.

### **2. Caractéristiques**

#### ➤ Coffrets de réseau

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre, fabriquée par compression, de couleur gris clair. Ces coffrets sont destinés à être :

- soit encastrés en façade de mur.
- soit posés en borne sur socle.

La fixation en borne doit être réalisée au moyen de 4 pieds de 70 cm de longueur au minimum, en matière synthétique insensible à la corrosion mais doivent être suffisamment rigides et aptes à supporter les contraintes mécaniques par chocs ou par pression.

L'enveloppe doit être composée d'une cuve, d'un tiroir amovible en bas de cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique. Il doit être composé de :

- Cuve

La cuve doit être équipée d'une grille de connexion soit fausse coupure soit passage en coupure fixée sur rails permettant à la grille de coulisser en cas de besoin pour faciliter le câblage.

- Entrées et sorties des câbles

Les entrées et sorties doivent se faire par le tiroir amovible situé sur la face inférieure équipée de passe-câbles pré-défonçables adaptées aux diamètres extérieurs des câbles.

- Equipements internes

Les bornes de connexion de câble doivent être réalisées en alliage de cuivre et étamées. Et elles doivent comporter une borne de mise à la terre du neutre.

L'étamage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais doit permettre d'utiliser indifféremment du câble Cuivre ou Aluminium et de garantir une protection satisfaisante contre la corrosion.

- Les platines sur lesquelles sont fixées les bornes de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transition du courant sans échauffement et sans pertes sans pour autant représenter un point faible.
- La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court-circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures. A cet effet, elles doivent être selon deux types :
  - Grille Fausse Coupure : grille IP2X dont les pièces sous tension doivent être isolées entre elles et des masses extérieures, par un écran en matière isolante auto extinguable et dépassant les bornes de connexion d'au moins 50mm.
  - Grille Passage en Coupure : La grille de connexion doit être conçue de façon à permettre des interventions sous tension (connecter et déconnecter des câbles) sans risque de court-circuit entre phases ou entre phases et masses extérieures. A cet effet, les pièces normalement sous tension doivent être isolées entre elles et des masses extérieures, par des écrans en matière isolante auto extinguable et débordant les parties actives d'au moins 50mm.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Dans le cas des coffrets à 2 arrivées, le serrage des câbles arrivés doit être indépendant.

Les platines de neutre ne doivent pas être sectionnables.

Le nombre d'arrivées et départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés ci-haut.

- Barrette de neutre :

Une barrette de neutre fixe en cuivre étamé doit être installée sur la phase neutre.

Cette barrette doit être conçue pour supporter le courant de neutre.

- Porte :

Elle doit permettre une mise en œuvre aisée ainsi elle doit être équipée d'une charnière amovible et doit pouvoir s'ouvrir à 180°.

La porte doit être démontable et conçu pour être un élément indépendant avec les charnières afin de permettre son remplacement en cas de besoin sans changement total du coffret.

En cas de force exercée sur la porte, cette dernière doit être conçue pour amortir l'effort exercé et éventuellement se rompre du côté charnière pour permettre le remplacement de la porte sans remplacement total du coffret.

- Système de fermeture

La fermeture doit être assurée par une serrure à pêne dormant demi-tour avec des pattes de cadénassage en inox. La serrure doit être noyée pour empêcher toute ouverture de la porte sans l'utilisation de la clé correspondante, à tête adaptée. La porte doit pouvoir être verrouillée par simple pression sur la porte sans utilisation de la clé.

#### ➤ Coffrets de dérivation et de coupure

Les enveloppes des coffrets doivent être en polyester armé de fibres de verre, fabriquée par compression, de couleur gris clair. Ils sont destinés suivant les cas à être :

- soit encastrés en façade de mur
- soit en saillie par l'intermédiaire de pattes de fixation
- soit cerclés par feuillard métallique sur poteau bois ou béton

L'enveloppe doit être composée d'une cuve et d'une porte. Elle doit être conçue avec un dispositif d'aération naturelle favorisant la dissipation thermique.

- Cuve

La cuve est à équiper d'une grille de connexion.

- Entrées et sorties des câbles

Les entrées et sorties de câbles doivent se faire par le bas de la cuve et doivent être équipé de passe-câbles pré-défonçables adaptées aux diamètres extérieurs des câbles. Les branchements doivent se faire des deux côtés avec un système pré-défonçables adaptées aux diamètres extérieurs des câbles.

- Equipements internes

Les étriers de connexion de câble doivent être réalisés en acier zingué. Le zinguage peut être remplacé par un autre traitement de surface mais doit permettre d'utiliser indifféremment du câble Cuivre ou Aluminium et garantir une protection satisfaisante contre la corrosion.

Les platines sur lesquelles sont fixés les étriers de connexion peuvent être soit en cuivre ou ses alliages ou tout autre alliage permettant une bonne transmission du courant sans échauffement.

Le serrage des câbles arrivés doit être indépendant de ceux des câbles départs.

Le nombre d'arrivées et départs ainsi que les sections maximales des câbles sont donnés ci-haut.

- Barrette de neutre :

Une barrette de neutre fixe en cuivre étamé doit être installée sur la phase neutre.

Cette barrette doit être conçue pour supporter le courant de neutre.

- Porte :

Elle doit permettre une mise en œuvre aisée ainsi elle doit être démontable.

- Système de fermeture

La fermeture doit être assurée par une vis de sûreté imperdable. La vis doit être laitonée à tête cylindrique avec trois rainures permettant le plombage en position de fermeture. Elle doit être noyée dans la porte afin d'empêcher toute ouverture de la porte sans l'utilisation de la clé correspondante.

### **3. Conditions d'emploi**

Température : -5° à +55° c

Tension assignée : 420V

À l'exception de la température et de la tension assignée, les autres conditions d'emploi sont celles indiquées dans la norme CEI 439 parties 1 et 5, article 6.

### **4. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

## **5. Essais de qualification**

Généralement il faut se référer aux essais listés au paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE » avec une attention particulière aux essais suivants :

- Vérification des limites d'échauffement
- Essai diélectrique
- Essai de tenue à la tension de choc
- Vérification de la tenue au court-circuit
- Vérification des distances d'isolement et des lignes de fuite.
- Vérification du fonctionnement mécanique
- Vérification du degré de protection
- Vérification de la résistance mécanique
- Vérification de la résistance à la chaleur anormale et au feu
- Vérification de la résistance à la corrosion et au vieillissement

## **II. PIECES D'ANCRAGE, SUSPENSION ET PROTECTION DES CABLES BT**

La présente spécification technique, concerne les pièces d'ancrage, suspension et protection des câbles BT :

1. Ensemble suspension ES 54-140 avec console
2. Ensemble ancrage simple EAS 54-600 avec console
3. Pince ancrage DN 123R avec console
4. Ensemble d'ancrage 54-1500 avec console
5. Ensemble ancre double EAD 1500 avec console
6. Capuchon de protection 10-35
7. Capuchon de protection 16 à 70
8. Capuchon de protection 150 à 300
9. Collier crainte CCD9-62
10. Embase mural référence 996

### **1. Normes**

Le matériel de soutien et d'ancrage doit répondre aux dispositions de la présente spécification technique et à toutes les prescriptions prévues dans les normes de référence à savoir :

- NFC 33 040 pour le matériel de soutien (ensemble de suspension et berceau);
- NFC 33 041 pour le matériel d'ancrage de réseau;
- NFC 33 042 pour le matériel d'ancrage de branchement.
- HM - 27/04/155

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

**Le certificat d'homologation EDF est obligatoire.**

### **1. Caractéristiques**

#### **a. Ensemble de suspension pour réseaux tendus sur supports**

Cet ensemble de suspension s'utilise pour suspendre le réseau aérien basse tension en conducteurs isolés torsadés à neutre porteur isolé de sections 50 - 95mm<sup>2</sup>. Il doit comprendre une liaison mobile, une pince de suspension et une console.

L'élément fusible est destiné à se rompre lors d'un effort anormal appliqué sur le câble torsadé. La ligne tombe alors sans entraîner la rupture du poteau (exemple de la chute d'un arbre sur une ligne



électrique). La ligne peut être rapidement remise en position grâce à la mise en œuvre d'une nouvelle pince sur la console toujours en place.

La pince de suspension, la liaison mobile et la console sont livrées en un ensemble complet.

➤ Pince de suspension :

- Le corps est en matériau synthétique renforcé de fibre de verre, résistant aux UV.
- Le maintien du neutre porteur isolé est assuré par le levier de serrage cranté.

➤ Liaison mobile :

- Le corps de la liaison mobile doit être en matériau synthétique renforcé de fibre de verre, résistant aux UV et ajoutant une isolation entre le poteau et les câbles.
- Elle doit permettre un mouvement longitudinal et transversal du corps de la pince de suspension.

➤ Console :

- La console doit être en alliage d'aluminium.
- La fixation sur poteau doit être assurée par un boulon de diamètre 14 ou 16 mm avec rondelle adaptée ou à l'aide de deux feuillards en acier inoxydable 20x0.7 mm.

La console assure une avancée de 14 cm minimum du point de suspension de la pince par rapport au support.

La console doit être fixée sur les supports en béton, en bois ou métallique ou sur un tube carré de 50 mm minimum.

La fixation de la console est à effectuer :

- Soit en un point par l'intermédiaire d'une tige filetée ou d'un boulon de diamètre 14 ou 16 mm. Une rondelle adaptée est indispensable pour le boulon de diamètre 14 mm ;
- Soit en deux points par l'intermédiaire de deux feuillards de largeur 20 mm et d'épaisseur 0.7mm; chaque attache par feuillard doit être constituée d'une boucle à double tour ;
- Soit par deux brides.

b. Ensemble d'ancrage pour réseaux tendus sur façades

L'ensemble d'ancrage est destiné pour l'ancrage simple ou double des câbles pré-assemblés dans les réseaux torsadés avec neutre porteur isolé.

Il doit être composée de :

- Une console d'ancrage.
- Une ou deux pinces d'ancrage de réseau, ou bien une pince d'ancrage de branchement.
- Cet ensemble d'ancrage doit répondre aux critères de la NF C 33-041 et de la EN 50-483.

La console doit assurer une avancée du point d'accrochage de la pince d'ancrage de 10 cm minimum par rapport au support.

La console bipodes (CB) utilisée en ancrage simple, se fixe en deux points distants de 150 mm.

La console tripode (CT) utilisée en ancrage double, se fixe en trois points distants de 150 mm.

Les consoles CB et CT se fixent respectivement à l'aide de 2 ou 3 vis de diamètre 12 mm.

c. Ensemble d'ancrage pour réseaux tendus sur supports

L'ensemble d'ancrage est destiné pour l'ancrage simple ou double des câbles pré-assemblés dans les réseaux torsadés avec neutre porteur isolé.

Il doit être composée de :

- Une console d'ancrage.
- Une ou deux pinces d'ancrage de réseau, ou bien une pince d'ancrage de branchement.
- Cet ensemble d'ancrage doit répondre aux critères de la NF C 33-041 et de la EN 50-483.



Les consoles assurent une avancée du point d'accrochage de la pince d'ancrage de 10 cm par rapport au support.

Les consoles utilisées en ancrage simple et double, se fixent sur les supports en béton, en bois ou métallique ou sur un tube carré de 50 mm minimum.

La fixation de la console est à effectuer :

- Soit en deux points distants de 70 mm, par l'intermédiaire d'une tige filetée ou d'un boulon de diamètre 14 mm ou 16 mm. Une rondelle adaptée est indispensable pour le boulon de diamètre 14 mm.
- Soit en deux points distants de 70 mm minimum, par l'intermédiaire de deux feuillards de largeur 20 mm et d'épaisseur 0,7 mm; chaque attache par feuillard doit être constituée d'une boucle à double tour.
- Soit par deux brides.

#### d. Capuchon de protection

Le capuchon de protection rétractable des extrémités de câble est utilisé pour sceller les extrémités de tous les types de câbles le protégeant ainsi contre la pénétration de l'eau et de l'humidité en vue d'assurer son étanchéité.

Il doit être réalisé en matériau synthétique souple.

Il doit être un excellent résistant aux intempéries, à l'humidité, aux changements climatiques...dans des conditions environnementales défavorables, avec indice de protection IP 68. Il doit aussi avoir une grande résistance à la pollution et aux UV.

#### e. Embase murale et Collier crainte

Il s'agit d'accessoire pour fixation des câbles aérien BT en conducteur isolés torsadés à neutre porteur en mur et autres supports. Il répond à la norme HN 33-S-62 / Cenelec EN-62275.

Il est composé de :

- Colliers :
  - Il dispose d'un crantage extérieur
  - Utilisation en température entre -45 °C et +85 °C
  - Utilisation extérieur avec bonne résistants aux UV, graisses, huiles, hydrocarbures
- Embases :
  - Les embases sont à cheville et à vis sont en polyamide noir
  - Elles permettent l'ancrage des colliers

Le soumissionnaire peut proposer des berceaux isolant (colliers + embases) permettant d'assurant la fonctionne demandée. Dont le descriptif est le suivant :

- La fixation est assurée à l'ide d'un clou
- Le corps et le collier de serrage sont en matière synthétique résistants aux UV
- Le collier de serrage permet une bonne fixation des conducteurs

## **2. Conditions d'emploi**

- Température : -5° à +55° c
- Tension assignée : 420V

À l'exception de la température et de la tension assignée, les autres conditions d'emploi sont celles indiquées dans la norme CEI 439.

## **3. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

#### **4. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

### **III. DISJONCTEURS DIFFERENTIELS BT**

La présente spécification technique, concerne les disjoncteurs différentiels BT suivants :

1. Disjoncteur différentiel 2X 5/15A 500 mA
2. Disjoncteur différentiel 2X10/30A 500 mA
3. Disjoncteur différentiel 4X10/30A 500 mA

#### **1. Normes**

Les disjoncteurs différentiels BT doit répondre aux dispositions de la présente spécification technique et doivent être conformement aux normes :

- NM 06.6.022 : Disjoncteurs pour tableaux de contrôle des installations de première catégorie
- NM 06.6.018 : Petit appareillage électrique Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif

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

#### **1. Caractéristiques**

Les disjoncteurs différentiels assurant la fonction magnétique, thermique et différentielle ils doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- Couper et les sectionner l'ensemble de l'installation.
- Protéger contre les surcharges et les courts-circuits. .
- Disposer d'un réglage de calibre pour limiter la puissance souscrit.
- Assurer la protection des personnes contre les contacts indirects et prévient des risques d'incendie en surveillant le niveau d'isolement.
- Le différentiel sélectif permet une sélectivité totale avec les dispositifs différentiels en aval (NF C 15-100), et renforce l'immunité aux perturbations résultant de phénomènes atmosphériques ou autres (déclenchements intempestifs).
- Il doit être plombable
- Avoir des certificats de garantie
- Pourvoir fonctionner en toutes les positions notamment horizontale
- Comporte un bouton test sur la face avant
- Pouvoir de coupure selon NF C 62-411
- Etre compatible selon la norme NM 06.6.022
- Il doit conserver ces propriétés électriques et mécaniques dans le temps
- Evité tout dommage du fait de projection de métal en fusion, d'arc ou de rupture de pièces.

Tension assignée :

- 250 V~ 50 Hz entre phase et neutre.
- 440 V~ 50 Hz entre phases

Résistance d'isolement :

- >2 MΩ entre pôles.

- >5 MΩ entre contacts ouverts d'un même pôle

Tensions de fonctionnement du test :  $I_n$  selon NF C 62-411, entre phase et neutre :

- U mini : 200 V~
- U maxi : 250 V~

Pouvoir de coupure différentiel :

- 10  $I_n$  avec une valeur minimale de 500A

Pouvoir de coupure sur 1 pôle seul (pôle de phase) : Selon  $I_{cn1}$  EN 60898-1 : 4500 A

Distance de sectionnement : La distance entre les contacts est supérieure à 6 mm avec la manette en position ouverte.

Tension d'isolement :  $U_i = 4$  kV

Rigidité diélectrique :

- kV entre pôles.
- kV entre contacts ouverts d'un même pôle.
- 4 kV entre parties actives et parties accessibles

Degré de pollution : 2

Tension assignée de tenue aux chocs : Selon la norme NF C 62 411

- 6 kV entre pôles (onde 1,2 / 50 s).
- 8 kV entre parties actives et parties accessibles

Degré ou classe de protection : Classe III

Matières plastiques : Pièces en polycarbonate et en P.B.T.

Endurance mécanique : 10 000 manœuvres hors tension

Endurance électrique : 4 000 manœuvres selon la norme NF C 62-411

Accessoires : 2 caches bornes plombables

Fonctionnement en courant continu : Non utilisable en courant continu

Fonctionnement sous 400 Hz : non utilisable sous 400 Hz

Résistance aux secousses : Conforme à la norme NF C 62-411

Chute de tension : Selon la norme NF C 62-411 : < 0,3 V

Compatibilités électromagnétique (CEM) : Selon les normes NF C 62-411, NF EN 61 009-1, IEC 1000-4-2, IEC 1000-4-3, IEC 1000-4-4, IEC 1000-4-5, IEC 1000-4-6, IEC 61 543, NF C 62-412

Tenue à la chaleur : 125 °C

Tenue au feu : 960 °C

Tenue à la corrosion : Essai de chaleur humide de 8 jours à 57°C, 95% HR

Fixation : Vis de diamètre 4 mm

Raccordement : Bornes pour câble cuivre jusqu'à 35 mm<sup>2</sup>

Couple de serrage maxi : 8 Nm

Force de traction max applicable sur le câble raccordé : 100 N

Température de fonctionnement : de -5 °C à + 55 °C

Température de stockage : de - 5°C à + 70°C

## **2. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

### **3. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **IV. DISCONTACTEURS TRIPOLAIRES**

La présente spécification technique, concerne les discontacteurs tripolaires utilisés pour l'éclairage public suivant :

1. Discontacteur tripolaire 125A
2. Discontacteur tripolaire 250A

### **1. Normes**

Les disjoncteurs tripolaires doivent répondre aux dispositions de la présente spécification technique et doivent être conformes aux normes :

- CEI 60 947-1: Appareillage à basse tension – Partie 1 : Règles générales;
- CEI 60 947-2: Appareillage à basse tension – Partie 2 : Disjoncteurs;
- CEI 60 529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK) :
- EN 50 102: Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)
- NM EN 60.934 disjoncteur pour équipement
- NM 06.6.018 : Petit appareillage électrique Disjoncteurs pour la protection contre les surintensités pour installations domestiques et analogues Disjoncteurs pour le fonctionnement en courant alternatif

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

### **1. Caractéristiques**

#### **a. Discontacteur**

- Consommation moyenne à 20 °C :
  - appel ( $\cos \varphi = 0,75$ ) 50/60 Hz : 245 VA à 50 Hz,
  - maintien ( $\cos \varphi = 0,3$ ) 50/60 Hz : 26 VA à 50 Hz.
- Domaine de fonctionnement ( $\theta \leq 55$  °C) : 0,85...1,1 Uc.
- Repérage conforme à la norme : EN50012
- Tension assignée d'isolement (Ui) : Selon IEC 947-4-1, catégorie de surtension III, degré de pollution : 3. 1000V
- Tension assignée de tenue aux chocs Selon IEC 947 : 8 kV
- Conformité aux normes IEC 947-1, 947-4-1, NFC 63-110, VDE 0660, BS 5424, JEM 1038. EN 60947-1, EN 60947-4-1.GL, DNV, PTB, RINA
- Isolement de séparation Selon VDE 0106 partie 101 et A1 :400 V
- Degré de protection (1)/ Protection contre le toucher IP 2X
- Traitement de protection Selon IEC 68 : "TH"
- Température de l'air ambiant : Pour stockage - 60...+ 80°C. au voisinage de l'appareil pour fonctionnement : - 5...+ 60 °C. Admissible : - 40...+ 70 °C, pour fonctionnement à Uc.
- Positions de fonctionnement  $\pm 30^\circ$  occasionnels, par rapport au plan vertical normal de montage.
- Tenue au feu Selon UL 94 V 1

- Selon IEC 695-2-1 : 960 °C
- Tenue aux chocs 1/2 sinusoïde = 11ms : Contacteur ouvert 10 gn. Contacteur fermé 15 gn
- Tenue aux vibrations 5...300 Hz : Contacteur ouvert 2 gn. Contacteur fermé 4 gn

b. Caractéristique des contacts auxiliaires

- Contacts liés selon projet de norme IEC 947-4-5 : Chaque contacteur comporte 2 contacts “F” et “O” mécaniquement liés sur un même porte-contacts mobiles
- Contact miroir : Le contact “O” équipant chaque contacteur représente l'état des contacts de puissance et peut être connecté à un module de sécurité type PREVENTA
- Tension assignée d'emploi (Ue) : Jusqu'à 690 V
- Tension assignée d'isolement (Ui) : Selon IEC 947-1 : 690 V
- Courant thermique conventionnel (Ith) Pour température ambiante  $\leq 60$  °C : 10 A
- Fréquence du courant d'emploi 25...400 Hz
- Pouvoir de commutation minimal  $\lambda = 10-8$  U mini : 17 V
- I mini 5 mA
- Protection contre les courts-circuits Selon IEC 947-5-1 Fusible gG : 10 A
- Pouvoir assigné de fermeture Selon IEC 947-5-1, I efficace A alt : 140, CC : 250
- Courant de surcharge Admissible pendant 1 s 100 A. 500 ms 120 A. 100 ms 140 A
- Résistance d'isolement  $M\Omega > 10$
- Temps de non-chevauchement Garanti entre contacts “O” et “F” 1,5 ms à l'enclenchement et au déclenchement

## **2. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

## **3. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **V. CARTOUCHES, FUSIBLES HPC ET BARRETTE DE NEUTRE**

La présente spécification technique, concerne le matériel de protection cartouches, fusibles HPC et barrette de neutre BT suivants :

1. Cartouche cylindrique 22x58 32A
2. Cartouche cylindrique 22x58 63A
3. Cartouche cylindrique neutre 22x58
4. Barrette de neutre 320A T2
5. Barrette de coupure T00 500V 100A
6. Barrette de neutre T0
7. Socle porte fusible T0 160A690V
8. Socle porte fusible t00 160A 690V
9. Fusible HPC 500V T0 40A
10. Fusible HPC 500V T00 40A
11. Fusible HPC 500V T0 80A
12. Fusible HPC 500V T00 80A
13. Fusible HPC 500V T0 125A

14. Fusible HPC 500V T00 125A
15. Fusible HPC 160-200A T1
16. Fusible HPC 315A T2 pour coffret
17. Fusible HPC 315A T2 pour tableau urbain

## **1. Normes**

Les fusibles doivent être conformes aux normes :

- CEI 60269-1 et NM 60269-1: Fusibles basse tension règles générales.
- CEI 60269-2 : Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels).
- CEI 60269-2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels). Sections I à V : Exemples de fusibles normalisés.
- NM 06.6.238 : Matériel de branchement et analogique- cartouche fusible pour accompagnement de disjoncteur

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

## **2. Caractéristiques**

- Cartouche fusibles cylindrique de classe gG pour la protection intégrale, aussi pour les surcharges que pour les courts circuits.
- Corps en céramique à haute résistance à la pression interne et aux chocs thermiques.
- Contacts en cuivre argenté.
- Version avec percuteur pour actionner un microcontact

## **3. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

## **4. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **VI. TC ET TP**

La présente spécification technique, concerne la fourniture de TC et TP suivants :,

1. TC 24 KV 5-10/5 CL0,2 S 7.5VA
2. TC 24 KV 10-20/5A 7,5VA CL 0,2s
3. TC 24 KV 25-50/5A 7,5VA CL 0,2s
4. TC 24 KV 50-100/5A 7,5VA CL 0,2s
5. TP 20KV 20000/ $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$  isol24kv 10VA CL 0,2
6. TP 22KV 22000/ $\sqrt{3}$ -100/ $\sqrt{3}$  TI 24KV 10VA CL 0,2
7. TC MICROBLOC 750V 100/5A 3x7,5VA CL0,2s avec coquille
8. TC MICROBLOC750V 200/5A 3x7,5VA CL0,2s avec coquille
9. TC MICROBLOC750V 300/5A 3x7,5VA CL0,2s avec coquille
10. TC MICROBLOC 750V 400/5A 3x7,5VA CL0,2s avec coquille
11. TC MICROBLOC 750V 500/5A 3x7,5VA CL0,2s avec coquille

- 12. TC 750V 600/5A TORES 7,5VA CL0,2s2
- 13. TC 750V 800/5A TORES 7,5VA CL0,2s
- 14. TC 750V 1000/5A TORES 7,5VA CL0,2s.

## **1. Normes**

Les TC et TP doivent être conformes aux normes de la présente spécification particulièrement aux normes suivantes :

- CEI 60044-1 : Transformateurs de mesure. Partie 1 : Transformateurs de courant;
- CEI 60044-2 : Transformateurs de mesure. Partie 2 : Transformateurs inductifs de tension.
- CEI 60 815 : Guide pour le choix des isolateurs sous pollution
- CEI 60 529 : degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)

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

## **2. Caractéristiques**

Ensemble triphasé monobloc de transformateurs de courant pour comptage électronique en basse tension conforme aux normes NF EN 61 869-1 et NF EN 61 869-2 et NFC 45-502 ayant les caractéristiques assignées suivantes :

- Courant primaire assigné IpN : 100A- 200A- 300A- 400A- 500A et 600A ;
- Courant secondaire assigné IsN : 5A ;
- Classe de précision : 0,2S ;
- Puissance de précision : 7,5VA ;
- Courant assigné thermique permanent : 1.2 IpN ;
- Courant assigné thermique de courte durée Ith : 80 IpN (avec un maximum de 20KA pendant 1s);
- Fréquence assignée : 50 Hz ;
- Tension la plus élevée pour le matériel : 0,75 KV ;
- Tension de tenue assignée à 50 Hz, pendant 1mn : 3 KV ;
- Tension de tenue assignée au choc (onde 1,2/50 µs): 8 KV ;
- Boîtier et capots moulés en matière antichoc, incassable, auto extinguable protégeant circuit courant fort
- Pièces métalliques traitées anti- corrosion ;
- Equipé de :
  - ✓ 03 transformateurs de courant dont les caractéristiques assignées sont citées ci avant ;
  - ✓ 04 prises de tension de phase et du neutre ;
  - ✓ 03 coupe circuits à fusible HPC 10A sur les prises tension de phase et 01 barrette de neutre ;
  - ✓ 03 courts-circuiteurs des secondaires des TC ;
  - ✓ 01 bornier secondaire avec repérage clair du raccordement ;
  - ✓ 01 capot transparent plombable, qui est équipé d'une plaque signalétique ainsi que de 03 détrompeurs interdisant la remise en place du couvercle si les 03 fusibles ne sont pas remis en place sur les circuits tensions.
  - ✓ Equipé de dispositif de plombage du circuit de mesure ;
  - ✓ Fixation murale sans coffret métallique des TC.



- Pour une sécurité maximum pour l'exploitation et pour le personnel et surtout pour la lutte contre la fraude les Microbloccs objet de cet appel d'offres doivent être équipés de deux capots plombables
- Les Microbloccs objet de cet AO devront comporter impérativement 2 capots plombables afin de :
  - ✓ Offrir une sécurité maximum pour l'exploitation et pour le personnel qui ne peuvent accéder à la partie active que si les fusibles sont enlevés et les cours-circuiteurs du secondaire en service
  - ✓ Offrir une fiabilité certaine et une sécurité maximum par 3 détrompeurs interdisant la remise en place du deuxième couvercle si les 3 fusibles ne sont pas remis en place sur les circuits tension.
  - ✓ Lutter contre la fraude car avec les 2 couvercles et les 8 plombages possibles, il est impossible de frauder

### **3. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

### **4. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **VII. RELAIS PULSADIS**

La présente spécification technique, concerne la fourniture de relais pulsadis de commande HTA :

1. Relais pulsadis pour la télécommande de l'éclairage public (allumage et extinction)

### **1. Normes**

Les relais doivent être conformes aux normes de la présente spécification particulièrement aux normes suivantes :

- Émission : l'équivalent de la norme EN 50081-1
- Immunité : EN 50082-2, NM EN 55022, NM EN 50561-1
- Réglementations de sécurité EN 61010
- Télécommande centralisée : Normes des récepteurs de télécommande centralisée électroniques pour la commande des tarifs et des charges IEC 62054-11 IEC 62054-21

### **2. Caractéristiques**

#### **a. Caractéristiques électriques**

- Tension 230 V
- Tension d'alimentation  $U_n$  230 V ( $\pm 15$  %)
- Fréquence réseau  $f_n$  50 Hz ( $\pm 2$  %)
- Puissance absorbée (50 Hz) 0,7 W / 11VA

#### **a. Communication : Signal de télécommande centralisée**

- Tension nominale de service  $U_f$  0,3 ... 2,5 %  $U_n$
- Fréquence nominale de contrôle  $f_s$  110 ... 2 000 Hz
- Largeur de bande 0,6 ... 6 % de  $f_s$



- Codes d'impulsions pris en charge : Semagyr, Ricontic, Decabit, Double-Decabit, K22/Z22, etc.
- Longueur de télégramme, durée et phases d'impulsions paramétrables.
- b. Relais de sortie : Nombre / courant total
  - Maximum 3
  - Courant total I tot 50 A
- c. Puissance des contacts des inverseurs
  - Cos phi = 1 250 V / 25 A
  - Cos phi= 0,4 250 V / 15 A
- d. Fonctionnalité
  - Temporisateur sur sept jours (synchronisation de l'heure et du jour de la semaine par message de la télécommande centralisée)
  - Fonction d'apprentissage: Heures de commutation et démarrage automatique en mémoire (par exemple en cas de défaillance de l'émetteur)
  - DEL d'affichage de l'état du fonctionnement
  - Programmes interpréteurs permettant l'affectation libre de commandes et d'adresses aux relais
  - Maximum de 16 exécutions parallèles de programmes dont 4 avec fonctions temporelles quelconques (temporisation, balayage, boucle, etc.)
  - Confirmation sélectionnable des relais à des intervalles compris entre 5 et 30 minutes
  - Journal des événements : Enregistrement des derniers événements (transmissions, coupure et rétablissement de l'alimentation avec horodateur)
  - Correction automatique de distorsion des impulsions
  - Mémorisation du niveau du dernier télégramme
  - Réaction programmable aux coupures et rétablissements d'alimentation
  - Détection de coupure de l'émetteur (sécurité intégrée), la durée est programmable selon n'importe quel intervalle entre (15 min ... 63 h 45 min).
  - Fonction de test avec bouton de test
  - Horloge de secours: Horloge en temps réel à tampon par super condensateur et réserve d'alimentation de 36 heures.
- e. Programmation des paramètres
  - Programmation à l'aide du logiciel PC de programmation sur Windows
  - Programmation libre et souple des fonctions du récepteur à l'aide de programmes interpréteurs. Il doit être possible de configurer des conditions ou priorités complémentaires grâce à 16 indicateurs maximum. 8 indicateurs ne sont pas volatiles et leur état doit être mémorisé même en cas de panne d'alimentation
  - Les paramètres doivent être programmés avec une interface infrarouge selon IEC 62056-21.
  - Logiciel d'entretien et de transfert des données par interface à infrarouge
  - Carte plug-in à titre d'alternative de programmation des paramètres
- f. Isolation
  - Tension CA IEC 62052-21 : Tous les cheminements des tensions et des signaux 4 kV 50 Hz ; 1 min
  - Pic de tension IEC 62052-21 : Tous les cheminements des tensions et des signaux 6 kV, 1,2/50 µs

- Catégorie de surtensions 3
- Protection de catégorie II selon IEC 62052-11
- g. Connexions
  - Connexions des phases : Section des conducteurs 0, 5 mm<sup>2</sup>... 6 mm<sup>2</sup>
  - Connexions des relais : Section des conducteurs des inverseurs 0, 5 mm<sup>2</sup>... 6 mm<sup>2</sup>

### **3. Conditions d'emploi**

- Température
  - Température de fonctionnement –20 à +60 °C
  - Température de stockage –30 à +70 °C
- Catégorie d'humidité selon DIN 40040 F
- Protection contre la poussière et l'eau
- Installation droite IP 52 sans pression négative
- Installation transversale IP 50

### **4. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

### **5. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **VIII. INDICATEUR DE DEFAUT DE CABLE**

La présente spécification technique, concerne la fourniture des indicateurs de défauts de câble HTA :

### **1. Relais indicateur défaut câble pour réseaux HTA**

La présente spécification s'applique aux ensembles de détection et de signalisation lumineuse de défauts monophasés ou polyphasés apparaissant sur les réseaux souterrains moyenne tension.

Ces ensembles doivent permettre la localisation rapide du tronçon en défaut sur un départ déclenché.

### **1. Normes**

Le matériel concerné doit être conformes aux normes de la présente spécification et particulières aux normes suivantes :

- La CEI 60 255-5 pour la tenue diélectrique
- La CEI 61000-4-12 pour la compatibilité électromagnétique
- Les CEI 6068-2-6 et CEI 60068-2-29 pour la tenue mécanique.

### **2. Caractéristiques**

#### **a. Caractéristiques du réseau HTA :**

- Tension d'isolement : 24 KV
- Tension de service : 20 KV
- Fréquence : 50 Hz
- Courant de court-circuit triphasé (KA/1sec) : 12,5
- Courant de court-circuit phase - terre (KA/1 sec) : 7,22

b. Conception et construction :

L'appareil doit être capable de détecter tout courant de défaut délivré par ses tores (fournis avec l'appareil).

Lorsque le courant dépasse les seuils de fonctionnement, l'appareil doit mettre à disposition deux informations pendant la durée du défaut si le défaut  $\geq$  temps de prise en compte sélectionné : Fermeture d'un contact et signalisation lumineuse durant 3s si présence de tension ou pendant une durée programmable supérieure à 2H (à préciser).

Les ensembles de détection de courant de défauts pour réseaux moyenne tension souterrains sont destinés à permettre l'identification sûre et rapide du tronçon défectueux.

Ils doivent détecter les défauts avant que la protection du départ ne déclenche. Les seuils  $3I_0$  et  $I_{max}$  doivent être inférieurs à ceux du relais de protection. Le temps de prise en compte doit être inférieur au temps d'ouverture de la protection du départ.

Chaque ensemble de détection doit être composé de :

- Un indicateur boîtier électronique autoalimenté prêt à être fixé au niveau de la cellule HTA, portant le nom de REDAL et le numéro de série du relais gravés à chaud. Le numéro de série sera aussi porté discrètement à l'intérieur du boîtier par encre indélébile.
- 3 tores ouvrants avec accessoires de fixation (autoblocant).
- un dispositif de signalisation lumineuse à LED clignotant dans un boîtier étanche à visière pare soleil qui sera installé à l'extérieur du poste.
- Une tresse de mise à la terre.
- Câbles de raccordement, Tubage et accessoires de fixation nécessaires à la mise en service du système.

c. Indicateur :

L'indicateur doit avoir une alimentation autonome. Il doit être prévu pour fonctionner avec un montage mono-tore ou tri-tore et sera muni de :

- Un bouton poussoir de test permettant de vérifier le fonctionnement général de l'appareil et de la signalisation extérieure.
- Un voyant à LED qui clignote en même temps que la lampe extérieure évitant ainsi à l'opérateur d'avoir à sortir du poste pendant le test.
- Un afficheur LCD qui indique :
  - ✓ Le courant de charge en permanence.
  - ✓ La phase en défaut suite à son apparition.
  - ✓ Les valeurs de réglages.

L'indicateur sera fixé directement sur la cellule du départ HTA concerné par la mesure.

Le retour à l'état de veille se fera :

- Sur retour du courant de charge.
- Automatique au bout d'une durée programmable par cavaliers selon la durée proposée.
- Manuel par bouton en face avant

L'appareil doit être programmable sur site pour s'adapter facilement à tous les réglages des départs HTA et à leurs évolutions.

Les réglages de détection doivent être comme suit :

- Homophasés : Seuils réglables de 20 à 160A, le choix se fera par mini-interrupteur.
- Polyphasés : 4 seuils  $I_{max}$  de 225 à 700A, le choix se fera par mini-interrupteur
- Temps de prise en compte du courant de défaut < 40 ms

Afin d'assurer que les changements de réglage soient effectués par du personnel autorisé, le boîtier sera conçu pour le montage de scellés.

L'indicateur doit pouvoir supporter entre toutes les bornes réunies et la masse, ainsi qu'entre chacun des circuits galvaniquement indépendants et tous les autres réunis entre eux et la masse :

- 2 KV efficace à 50 Hz
- 5 KV crête en tension de choc (choc de foudre normal 1,2/50  $\mu$ s)
- La rigidité diélectrique entre contacts ouverts du relais de sortie doit être de 1 KV efficace à 50 Hz
- La tenue à la tension de choc sur chacun des circuits de sortie est limitée à 1 KV crête.

d. Capteurs tores :

Chaque appareil est à fournir avec 3 capteurs tores.

Les tores (transformateurs de courant) seront du type ouvrant de manière à permettre leur mise en place dans un poste existant, sans démontage du conducteur et doivent pouvoir se monter indifféremment sur un ensemble de 3 câbles unipolaires 1x240 mm<sup>2</sup> (diamètre extérieur 45 mm) ou sur un câble tripolaire (diamètre extérieur 65 mm).

Le circuit magnétique constituant chaque tore doit avoir une épaisseur inférieure à 5 mm et une largeur inférieure à 25 mm.

La carcasse de la bobine disposée sur le circuit magnétique doit être adaptée à ce circuit. La bobine doit avoir un rapport de 2200 spires/1.

Le circuit magnétique doit être protégé par un boîtier en matière plastique isolation 3 KV-1 minute.

L'ensemble sera fixé par une sangle élastique enserrant le câble dans une goulotte solidaire du tore le rendant autobloquant.

e. Dispositif de signalisation lumineuse à l'extérieur :

Chaque appareil sera fourni avec :

- Un boîtier étanche à visière pare soleil pour la signalisation extérieure.
- Il sera muni d'une LED pour permettre de :
  - ✓ Réduire la consommation (à préciser)
  - ✓ Augmenter la durée de vie (à préciser)
  - ✓ Augmenter la visibilité :  $\geq 7$  lumens

### **3. Conditions d'emploi**

Les ensembles de détection, objet de cet appel d'offres, doivent être conçus pour être utilisés à l'intérieur des postes HTA/BT avec des conditions climatiques suivantes :

- Températures extrêmes : -10°C à + 50°C
- Humidité relative : < 95 % à 40°C

### **4. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

### **5. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **IX. TUBES GALVANISES**

La présente spécification technique, concerne la fourniture de tubes galvanisés de protection de câble électricité :

1. Tube galvanise 15x21 FM 1/2 série 1
2. Tube galvanise 20x27 FM 3/4 série 1
3. Tube galvanise 33x42 FM (1" 1/4) série 1
4. Tube galvanise 40x49 FM (1" 1/2) série 1
5. Tube galvanise 50x60 Fm ( 2") série 1
6. Tube galvanise FM 3" série 1

### **1. Normes**

Les tubes doivent être conformes aux normes de la présente spécification et à la norme NF A35-503 : Produits sidérurgiques - Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier

### **2. Caractéristiques constructives**

Toutes les dispositions doivent être prises par le constructeur pour assurer une bonne protection de l'ensemble contre la corrosion.

Cette protection doit être assurée par un système de revêtements de surface sur les subjectiles métalliques, doit être conforme aux normes en vigueur.

Les tubes doivent être réalisés en tôle d'acier galvanisé à chaud selon les normes en vigueur. L'acier des tôles de ferrures doit être conforme aux spécifications de la norme NF A 35 503 (classe I). Ils doivent être revêtus de zinc après fabrication et ne doivent plus être l'objet d'usinage même mineur après galvanisation.

Une attention particulière doit être tirée pour l'intérieur des tubes qui ne doit pas contenir des bavures ou de quelque impureté due notamment à sa galvanisation qui peut endommager le câble à l'intérieur ou affecter son isolement.

Dimension :

- Longueur de 6 m,
- Diamètre intérieur et extérieur : voir liste ci-haut

### **3. Conditions d'emploi**

Les tubes sont prévus pour être à l'extérieur, elles doivent pouvoir supporter sans dommage:

- Une température ambiante de +45°C.
- Une température ambiante de -10°C
- l'altitude n'excède pas 1000m
- les matériaux et leurs revêtements doivent permettre leur utilisation en zones normales de pollution, c'est-à-dire en zones marine, urbaine et rurale.
- il y a lieu de tenir compte de toutes les précipitations, des changements rapides de températures (condensation) et des effets du rayonnement solaire pour définir l'étanchéité et la protection contre la corrosion.
- Les degrés retenus sont IP359 (NF C 20-010) avec les dérogations ou précisions suivantes :
- Protection des personnes: Le tube, même conductrice, ne sera pas relié au circuit de terre du poste.

- ✓ Protection des personnes contre les contacts avec parties sous tension et protection du matériel contre la pénétration de corps solides.
- ✓ Protection de câble contre la pénétration des liquides selon la norme NF C 20-010.
- ✓ Protection contre les dommages et contraintes mécaniques :
  - Les tubes doivent pouvoir supporter des chocs mécaniques et des contraintes mécaniques.

#### **4. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

#### **5. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

### **X. CARTOUCHES FUSIBLE 24KV**

La présente spécification technique, concerne la fourniture de cartouche fusible 24 KV :

1. Cartouche fusible 24kv 6,3A extrémité 4,5 cm
2. Cartouche fusible 24kv 6,3A extrémité 5,5 cm
3. Cartouche fusible 24kv 16A extrémité 4,5 cm
4. Cartouche fusible 24kv 16A extrémité 5,5 cm
5. Cartouche fusible 24kv 25A extrémité 4,5 cm
6. cartouche fusible 24kv 25A extrémité 5,5 cm
7. cartouche fusible 24kv 31,5A extrémité 4,5 cm
8. cartouche fusible 24kv 31,5A extrémité 5,5 cm
9. cartouche fusible 24kv 43A extrémité 4,5 cm
10. cartouche fusible 24kv 43A extrémité 5,5 cm

#### **1. Normes**

Le matériel doit être conforme aux normes de la présente spécification et aux normes suivantes :

- CEI 60 282-1 : Fusibles à haute tension – partie 1: fusibles limiteurs de courant;
- CEI 60 282-3 : Fusibles à haute tension – partie 3 : Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit lors des essais des fusibles limiteurs de courant et des fusibles à expulsion et de type similaire;
- CEI 60 305 : Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V – Eléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif – Caractéristiques des éléments d'isolateurs du type capot et tige;
- CEI 61 109 : Isolateurs composites destinés aux lignes aériennes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1000 V; définitions, méthode d'essai et critères d'acceptation;
- CEI 61 466-1 : Isolateurs composites pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V– Partie 1: Classes mécaniques et accrochages d'extrémité standards.
- CEI-60787

#### **2. Caractéristiques et généralité**

Les fusibles doivent garantir une réelle protection moyenne des transformateurs.

Les caractéristiques des fusibles sont comme suit :

- La tension  $U_n$  du fusible doit être égale ou plus élevée que la tension du réseau.
- Le courant  $I_1$  du fusible doit être égal ou plus élevée que le court-circuit du réseau.

- Extrémité du fusible (pour répondre aux contraintes d'installation dans les cellules Redal)

Voir la liste de matériel pour ces caractéristiques électrique et de dimension d'extrémité.

Les caractéristiques de fusibles sont les suivantes :

- Haut pouvoir de coupure ;
- Haute limitation de courant ;
- Basses valeurs de  $I^2t$
- Interruption sûre des courants critiques ;
- Baisse surtension de coupure ;
- Baisse puissance dissipée ;
- Aucune maintenance ni vieillissement ;
- Pour l'intérieur et l'extérieur ;
- Avec percuteur thermique.
- Basses valeurs d'intensité minimale de coupure

Les fusibles doivent répondre aux exigences Redal en matière de courbe de fusion et de limitation de courant et en matière de mode et dimension pour installation.

#### ➤ Courbe de fusion

C'est la courbe qui représente le temps virtuel de fusion ou pré-arc, en fonction de la valeur de la composante symétrique de l'intensité prévue.

La courbe de fusion doit répondre aux exigences de fusion suivantes :

- résister sans fusion intempestive à la crête de courant de démarrage qui accompagne l'enclenchement du transformateur. Le courant de fusion du fusible à 0,1 s doit être plus élevé que 12 fois l'intensité nominale du transformateur.  $I_f(0,1\text{ s}) > 12 \times I_n \text{ transfo.}$
- couper les courants de défaut aux bornes du secondaire du transformateur Un fusible assigné à la protection d'un transformateur doit éviter, en coupant avant, que le court-circuit prévu pour ce transformateur ( $I_{cc}$ ) puisse endommager celui-ci.  $I_{cc} > I_f(2\text{ s})$
- supporter le courant en service continu ainsi que d'éventuelles surcharges. Afin d'y parvenir, l'intensité nominale du fusible doit être supérieure à 1,4 fois l'intensité nominale du transformateur.  $I_n \text{ fusible} > 1,4 I_n \text{ transfo.}$

Courbes de limitation de courant

Les fusibles doivent être des limiteurs d'intensité, les courants de court-circuit sont limités sans atteindre toute leur valeur. Ces diagrammes montrent la relation entre l'intensité présumée de court-circuit et la valeur de pic de l'intensité coupé par le fusible. L'intersection de ces lignes avec les lignes droites  $I_{\text{max}}$  symétrique et  $I_{\text{max}}$  asymétrique indique l'intensité de coupure présumée, en dessous de laquelle les fusibles n'ont plus leur capacité limitatrice.

Les fusibles doivent comportés les éléments suivants :

#### ➤ Calottes d'extrémités formant contact

Associées à l'enveloppe, elles doivent former un ensemble qui doit rester complet avant, pendant et après la coupure de courant. Elles doivent résister aux contraintes mécaniques et d'étanchéité dues aux surpressions développées par l'arc. Elles doivent aussi assurer la stabilité des composants intérieurs au fil du temps.

#### ➤ Enveloppe

Cette partie du fusible doit résister aux contraintes spécifiques suivantes (en relation avec ce qui a déjà été mentionné) :



- Contraintes thermiques : l'enveloppe doit résister à des échauffements rapides développés au moment où l'arc est éteint.
- Contraintes électriques : l'enveloppe doit résister au rétablissement du courant après la coupure.
- Contraintes mécaniques : l'enveloppe doit résister à l'augmentation de pression produite par la dilatation du sable quand il y a coupure.

Les fusibles doivent être conçus en porcelaine marron cristallisée, résistant ainsi aux radiations des rayons ultra-violet, qui peuvent être installés aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur.

➤ **Noyau**

C'est un cylindre entouré d'ailettes en céramique sur lequel est bobiné l'élément fusible. Le fil de commande du percuteur ainsi que ce dernier doivent être logés à l'intérieur du cylindre. Ils doivent être isolés des éléments fusibles.

➤ **Élément fusible**

C'est l'élément principal du fusible. Ils ne doivent pas subir l'usure du temps.

➤ **Poudre d'extinction**

La poudre d'extinction doit être constituée d'un sable de quarzite d'une grande pureté (plus de 99,7 %), et exempt de composés métalliques et d'humidité. Le sable, par sa vitrification doit être capable d'absorber l'énergie développée par l'arc et doit former avec l'élément fusible un composé isolant.

➤ **Percuteur thermique**

C'est le dispositif mécanique qui indique le fonctionnement correct du fusible.

Le percuteur doit être commandé par un fil résistant qui, après la fusion de l'élément fusible, fond aussi et libère le percuteur. Il est très important que le fil de commande ne provoque pas le déclenchement précoce du percuteur, et il ne doit pas non plus interférer dans le processus de coupure.

### **3. Marques et indications**

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

### **4. Essais de qualification**

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

## **XI. PIQUET DE MISE A LA TERRE**

Le matériel concerné est : Piquet acier cuivré longueur 1,5 m, diamètre 14,3 mm, épaisseur du cuivre 250µm + raccord.

### **1. Caractéristiques et généralité**

Le piquet de terre doit répondre aux spécifications suivantes :

- taille 1.5 m
- de diamètre 14.3 mm
- cuivré à 250µm (épaisseur de la couche externe du cuivre)
- équipé d'un connecteur pour câble CU nu de 25mm<sup>2</sup>



## 2. Marques et indications

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

## 3. Essais de qualification

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

# XII. SERRURE ET CADENAS POUR POSTE HTA/BT

## 1. Serrure pour porte poste HTA/BT

Le matériel concerné est :

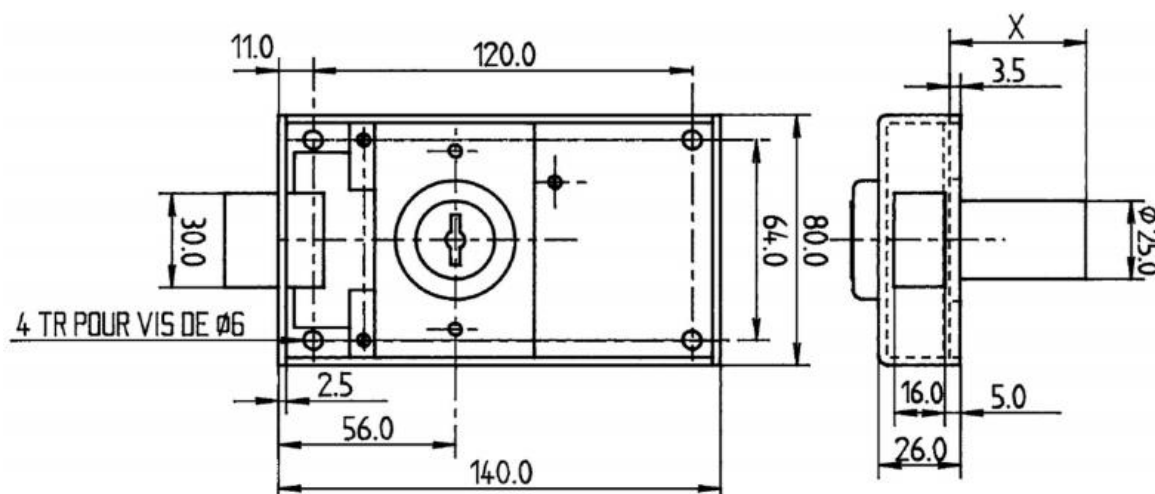
1. Serrure type intérieur réf A 12185/A-1
2. Serrure type intérieur réf A 12185/A-3
3. Serrure type intérieur réf A 12185/B-1
4. Serrure type intérieur réf A 12185/A-4
5. Serrure type intérieur réf A 12185/C-3
6. Serrure type intérieur réf 12185/C-1
7. Serrure type intérieur réf 12185/D-1
8. Serrure type intérieur réf A 12185/E-1

- Utilisation :

Le matériel en question doit s'inscrire dans la démarche de continuité de gestion d'accès aux installations électricité Redal déjà initié via la marque **Dény Fontaine de type 12185**.

- Description :

- Référence A 12185
- Type de pose : Serrure en applique
- Points de fermeture : 1 point
- Type de verrouillage : Cylindre rond Deny
- Commande de Fermeture : Mécanique
- Type de pêne : Pêne dormant
- Gâche fournit
- Axe : 56
- Traitement anticorrosion
- Serrure réversible
- Clé : conforme aux clés en cours d'utilisation à Redal (A1-A3-B1-A4-C3-C1-D1-E1)



## 2. Cadenas d'artillerie ½ lune et clé

Le matériel concerné est :

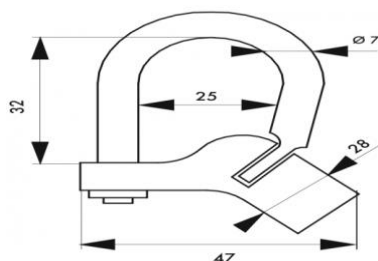
1. Cadenas d'artillerie 1/2 lune
2. Clé a cadenas d'artillerie laiton
3. Cadenas type A3 et C3

- Utilisation :

Le matériel en question doit s'inscrire dans la démarche de continuité de gestion d'accès aux installations électricité Redal déjà initié via la marque Dény Fontainre de type 12185.

- Description de cadenas d'artillerie:

- Cadenas de consignation 129 C à talon coudé anse laiton demi-lune.
- Corps laiton massif. Anse acié zingué.
- Condanation par triangle
- Dimension voir ci-après



- Marques et indications

Voir paragraphe « G. MARQUEAGE ET INDICATIONS »

- Essais de qualification

Voir paragraphe « E. ESSAIS DE QUALIFICATION ET CONFORMITE »

Lu et approuvé par le soumissionnaire

Cachet et signature du soumissionnaire

Le Directeur des Achats  
  
Adil HAMDAN