

SPECIFICATION TECHNIQUE
CABLES BASSE TENSION DITS « BLINDES »
ST N° T53-P53
Edition Mai 2014

SOMMAIRE

1 -DOMAINE D'APPLICATION.....	3
2 – NORMES DE REFERENCE	3
3 – DESCRIPTIF.....	3
3.1 - Ame conductrice	
3.2 - Enveloppe isolante	
3.3 - Assemblage	
3.4 - Ecran	
3.5 - Gaine extérieure	
4 – DISPOSITIONS GENERALES.....	4
4.1 Etanchéité	
4.2 Fixation des câbles	
4.3 - Mise à la terre	
5 – CONDITIONS D'UTILISATION.....	6
6 – MARQUAGE.....	6
7- ESSAIS.....	7
7.1 – Essais de qualification	
7.2 - Essais de réception	
Annexe	9

1 -DOMAINE D'APPLICATION

La présente spécification technique s'applique aux câbles basse tension dit « blindés » destinés aux circuits de signalisation, de commande, de mesure, alimentations auxiliaires à courant continu et alternatif et circuits de courant et de tension (issus des réducteurs de mesure). Les câbles téléphoniques sont exclus de ce domaine d'application.

Cette spécification technique définit les conditions auxquelles doivent satisfaire les câbles sus indiqués , 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 d'Electricité-Branche Electricité.

2 – NORMES DE REFERENCE

Les câbles en question 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 60 502-1 : Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1kV ($U_m=1.2kV$), à 3kV ($U_m=3,6kV$).Partie 1 : Câbles de tensions assignées de 1kV ($U_m=1.2kV$), à 3kV ($U_m=3,6kV$).
- CEI 60 228 : Ames des câbles isolés.

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

3 – DESCRIPTIF

Les câbles basse tension objet de la présente Spécification Technique, sont des câbles isolés blindés, prévus pour être posés sur façades, sur des chemins de câbles ou en caniveau avec ou sans protection outre que la leur.

Les câbles basse tension blindés doivent être des câbles à isolation synthétique, avec âmes en cuivre, munis d'une protection contre les perturbations d'origine électromagnétique et doivent être non propagateurs de l'incendie.

3.1 - Ame conductrice

Les âmes des câbles doivent être en cuivre nu, câblée de classe 2 conforme à la norme CEI 60 228, en cuivre recuit, nu ou revêtu d'une couche métallique. L'âme conductrice doit être centrée sur toute la longueur du câble et doit être réalisée en fils multibrins.

SECTION	NOMBRE DE FILS
1,5	- 4 7 10 14 19 27
2,5	2 4 7 10 14 19 27
4	2 4 7 10 14 19 -
6	2 4 7 10 14 19 -
10	2 4 8 - - - -
16	2 4 8 - - - -
25	2 - - - - -

3.2 - Enveloppe isolante

L'enveloppe isolante des conducteurs de phase est extrudée et réalisée en P.C.V (polychlorure de vinyle). Elle doit pouvoir se séparer facilement de l'âme conductrice.

3.3 - Assemblage

Les conducteurs sont assemblés par une gaine formant bourrage en P.C.V. extrudé. Le produit utilisé ne doit pas avoir d'influence néfaste sur les constituants, ni propager la flamme.

3.4 - Ecran

L'écran métallique en cuivre, constitué d'une gaine tubulaire et continue est appliqué, directement sur l'assemblage des conducteurs.

3.5 - Gaine extérieure

L'ensemble des câbles est recouvert d'une gaine de protection extérieure en polychlorure de vinyle de couleur noire, appliquée par extrusion.

4 – DISPOSITIONS GENERALES

L'armature des câbles blindés doit être conçue pour permettre sa mise à la terre aux deux extrémités.

Les extrémités des câbles aboutissant soit à l'intérieur de bâtiment soit dans des coffrets ou des armoires extérieures seront maintenues avec entrées étanches pour la pose et le raccordement de ces câbles. L'Entrepreneur prévoira des dispositifs permettant d'assurer :

- l'étanchéité, à l'entrée des câbles dans les coffrets et armoires extérieures
- la fixation des câbles le long des charpentes et à l'intérieur des locaux
- la mise à la terre des écrans en cuivre.

4.1 Etanchéité

Le rétablissement de l'étanchéité des bas de coffrets ou d'armoires à l'entrée des câbles peut être réalisé, grâce à des dispositifs (presse-étoupes ou passe-fils) dans lesquels on utilise la compression d'une matière déformable sur la gaine en PCV du câble.

4.2 Fixation des câbles

- Fixation des câbles le long des charpentes

Les presse-étoupes et les passes - fils ne sont pas des dispositifs susceptibles de supporter des efforts de flexion ou de traction importants. En conséquence, il est nécessaire de fixer les câbles basse tension sur les parties non démontables des charpentes extérieures (si la fixation sur des parties démontables des charpentes est exceptionnellement nécessaire, toutes dispositions doivent être prises pour faciliter le démontage des ferrures et la dépose des appareils).

La fixation est assurée à l'aide de colliers en matériaux métalliques. Toutes précautions doivent être prises pour éviter toute blessure provoquée aux gaines de câbles par les systèmes de fixation.

- Fixation des câbles à l'intérieur des locaux :

La fixation des câbles basse tension à l'intérieur d'un bâtiment s'effectue à l'aide d'un profil, en alliage d'aluminium et d'un câble. Le câble sera maintenu sur le profilé par un collier en résine polyamide. L'utilisation de colliers métalliques est inutile.

4.3 - Mise à la terre :

Principe

L'efficacité de la gaine d'un câble basse tension blindé n'est maximale que si la mise à la terre est réalisée à proximité immédiate de chacune de ses extrémités ; mais, ainsi raccordée, la gaine se trouve en parallèle avec le circuit de terre du poste et de ce fait, est susceptible de participer à l'écoulement des courants de défauts. Il importe donc que le dispositif assurant la mise à la terre de la gaine soit parfaitement adapté à cet usage, pour que la résistance de contact soit la plus faible possible et que ses propriétés électriques se conservent dans le temps. La mise à la terre doit être visible pour permettre de vérifier la pérennité des contacts.

La mise à la terre des gaines au moyen de la soudure d'une tresse en cuivre a été retenue comme présentant les meilleures garanties d'efficacité et de durée.

Mise en œuvre

La mise à la terre des câbles basse tension est réalisée par soudure d'une tresse en cuivre étamé sur l'écran en cuivre.

La section minimale du conducteur rapport, est de 8 mm². La soudure et l'étamage sur l'écran doivent être rapides pour ne pas risquer la fusion des isolants.

L'extrémité libre de la tresse ou du câble est raccordée à un barreau de cuivre à l'aide d'une cosse sertie ou soudée. Le barreau est lui-même raccordé à la prise de terre des coffrets ou armoires ou au circuit de terre du bâtiment.

5 – CONDITIONS D'UTILISATION

Les câbles blindés objet de la présente Spécification Technique, sont des câbles isolés, prévus pour être posés dans des caniveaux ou dans des chemins de câbles avec ou sans protection outre que la leur et doivent supporter sans dommage les conditions climatiques suivantes :

- Température maximale de l'air ambiant : + 55°C.
- Température minimale de l'air ambiant : - 5°C.
- Taux d'humidité de : 90% à 20°C.
- Température maximale au niveau de l'âme :
 - en service normal : + 90°C
 - en court-circuit : + 250°C.

6 – MARQUAGE

Le câble doit porter le marquage en relief ou en creux d'une façon lisible et indélébile, les indications suivantes :

- Nom du fabricant ou sa marque.
- Tension assignée.
- Section du câble et nombre de conducteurs.
- Nature du câble.
- Désignation normalisée à préciser par ONEE (au stade de la commande).
- Année de fabrication.

Les marquages doivent être portés par le câble tous les 1m. Chaque conducteur du câble ayant une même couleur doit être affecté d'un numéro à des distances régulières (20 cm).

Les tourets doivent porter le marquage d'une façon lisible et indélébile, les indications suivantes :

- Nom du fabricant ou sa marque.
- Section du câble et nombre de conducteurs
- Nature du câble (cuivre).
- Longueur et poids total du câble.
- Numéro de série du touret.

7- ESSAIS

7.1 – Essais de qualification

N°	Essais	Référence norme CEI 60502-1
1	Examen de l'âme du conducteur	Article 15.2
2	Mesure sur les fils et rubans d'armure	Article 16.4
3	Mesure des diamètres extérieurs	Article 16.7
4	Mesure de la résistance électrique des âmes	Article 16.8
5	Mesure de la résistance d'isolement à la température ambiante	Article 17.1
6	Mesure de la résistance d'isolement à la température maximale	Article 17.2
7	Essai de tension pendant 4h	Article 17.3
8	Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes	Article 18.1
9	Mesure des gaines non métalliques	Article 18.2
10	Détermination des propriétés mécaniques des enveloppes isolantes avant et après vieillissement	Article 18.3
11	Détermination des propriétés mécaniques des gaines non métalliques avant et après vieillissement	Article 18.4
12	Essai additionnel de vieillissement du câble	Article 18.5
13	Essai de perte de masse des gaines en PVC	Article 18.6
14	Essai de pression à température élevée sur les enveloppes	Article 18.7
15	Essai de résistance à la fissuration des gaines en PVC	Article 18.9
16	Essai d'allongement à chaud	Article 18.11
17	Essai d'absorption d'eau des isolations	Article 18.13
18	Essai de résistance à la propagation de la flamme	Article 18.14
19	Essai de rétraction de la gaine	Article 18.16
20	Essai spécial de pliage	Article 18.17
21	Rigidité diélectrique	Annexe
22	Résistance d'isolement de l'enveloppe isolante	Annexe
23	Essai de pliage	Annexe
24	Essai de comptabilité des constituants	Annexe
25	Mesure de l'impédance de transfert	Annexe

Le mode opératoire et les sanctions des essais sont définis dans la norme de référence CEI 60 205 - 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 être sanctionnés par un ou des rapports donnant les modalités et sanctions des essais accompagnés éventuellement, d'un certificat de conformité si tous les essais sont concluants.

7.2 - Essais de réception :

L'ONEE-Branche Electricité se réserve le droit de procéder subsidiairement à la vérification de la conformité des fournitures par la réalisation des essais individuels et sur prélèvement qui doivent être réalisés par un laboratoire accrédité ou dans le laboratoire du fabricant en présence d'un ou de représentants de l'ONEE-Branche Electricité.

Annexe à la Spécification Technique ST N° T53-P53 Caractéristiques du câble terminé

I - Rigidité diélectrique

La vérification de la rigidité diélectrique est effectuée conformément aux prescriptions suivantes :

- l'essai de rigidité diélectrique est effectué à la température ambiante ($20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$),
 - la tension d'essai est appliquée pendant la durée spécifiée successivement entre chaque conducteur isolé et tous les autres conducteurs et l'écran. Les conducteurs peuvent être reliés convenablement pour des applications successives de la tension de façon à limiter la durée de l'essai, pourvu que l'ordre des connexions soit tel que la tension soit appliquée sans interruption,
- au moins pendant la durée spécifiée, entre chacun des conducteurs et les autres et entre chaque conducteur et l'écran.

La tension à 50 Hz appliquée est de :

- 3000 V pendant 15 minutes pour l'essai de type.
- 2500 V pendant 15 minutes pour l'essai de contrôle.

La gaine de P.C.V. de chaque longueur de câble doit être soumise à un essai diélectrique :

- soit en cours de fabrication, à une tension alternative voisine de 15 kV, au moyen d'un << spaker >> permettant de contrôler toute la surface du câble,
- soit après fabrication, à une tension continue de 10 kV ou à une tension alternative de 3 Kv appliquée pendant 1 minute entre l'écran et une couche conductrice extérieure appropriée ou un bain dans lequel le câble est immergé.

II - Résistance d'isolement de l'enveloppe isolante

La mesure de la résistance d'isolement de l'enveloppe isolante est effectuée conformément aux prescriptions suivantes :

- l'essai est effectué sur une longueur échantillon d'au moins 5 m de Conducteur;
- après avoir ôté tous les revêtements externes du câble, les conducteurs sont immergés dans de l'eau à la température spécifiée pendant au moins 1 heure avant l'essai;
- la tension d'essai continue doit être comprise entre 80 et 500 V et doit être appliquée pendant une durée suffisante pour atteindre une mesure raisonnablement stabilisée, mais en tous état de cause, cette durée doit être comprise entre au minimum 1 minute et au maximum 5 minutes.

Les valeurs minimales du coefficient K (constante d'isolement) doivent être de :

- 30 M Ω /km à 60°C
- 3 M Ω /km à 80°C

III - Essai de pliage

On réalise sur le câble complet un essai de pliage conformément aux prescriptions suivantes :

- L'échantillon doit être enroulé autour d'un cylindre d'essai (par exemple le tambour d'un touret) à la température ambiante ($20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$), sur un tour complet au moins. On déroule ensuite l'échantillon et on répète l'opération après avoir fait tourner l'échantillon de 180° autour de son axe. Au lieu de tourner l'échantillon, il est également permis de changer le sens

de rotation autour du cylindre d'essai, la position de l'échantillon d'essai étant soit au-dessus, soit au-dessous du cylindre, suivant le sens de rotation.

Le diamètre du cylindre d'essai doit être de : $12(d+D) \pm 5\%$

Où : D = diamètre externe réel du tronçon de câble en millimètre,
d = diamètre réel de l'âme en millimètre.

Après cet essai, la mesure de la résistance électrique de l'écran est effectuée (voir article 3.4.). Le câble est dépouillé de sa gaine extérieure et l'écran est examiné. Il ne doit présenter ni craquelures. La gaine intérieure ne doit pas être visible.

IV - Essai de comptabilité des constituants

Deux échantillons complets de câble sont vieillis à 85°C, le premier pendant 14 jours, le second pendant 42 jours.

Les variations maximales des caractéristiques mécaniques doivent être inférieures à :

- 30% entre les valeurs à l'état neuf et après 42 jours de vieillissement,
- 15% entre les valeurs après 14 jours et 42 jours de vieillissement.

V - Mesure de l'impédance de transfert

Afin de vérifier le degré de protection apporté par l'écran en cuivre, une mesure de l'impédance de transfert est effectuée sur le câble terminé.