

## B05 : Protection et gaine des câbles

### MATÉRIAUX DE REVÊTEMENT

#### PEMD, NOIR

Il s'agit du matériau de gaine standard pour les câbles destinés à une utilisation extérieure. Le matériau est stabilisé aux UV et contient  $2,5 \pm 0,5$  % de noir de carbone. Il a une excellente résistance aux intempéries.

Le PEMD possède de très bonnes propriétés physiques telles que : Une excellente résistance à l'abrasion, une dureté élevée, une faible constante diélectrique et une remarquable résistance à l'oxydation.

Par rapport au PEHD, le PEMD a une meilleure résistance à la fissuration sous contrainte. Par rapport au PELD, le PEMD est plus résistant.

Le PEMD répond aux exigences d'un certain nombre de normes nationales et internationales :

- ISO 1872-PE, KGC, 40 - G200, C
- ASTM D1248-84 : Type II, Classe C, Cat 5
- BS 6234 3C
- Le PEMD répond aux exigences de la norme IEC 708-1 (test selon IEC 811).

#### PELD, NOIR

Il s'agit du matériau PE alternatif pour les câbles destinés à une utilisation extérieure. Le matériau est stabilisé aux UV à l'aide de  $2,5 \pm 0,5$  % de noir de carbone et présente une excellente résistance aux intempéries.

Le matériau PELD est utilisé pour les câbles tubulaires UNI et lorsqu'il est spécifié selon la demande du client.

Le PELD répond aux exigences d'un certain nombre de normes nationales et internationales :

- ISO 1872-PE, KCHL, 18 - D003
- ANSI C 8.35
- ASTM D1248-84 : Type I, Classe C, Cat 5, grade J3, E5
- BS 6234 03C, TS1
- DIN VDE 0207 type 2YM2
- NF C 32-060
- Le PELD répond aux exigences de la norme IEC 708-1 (test selon IEC 811).

#### PEMD, COLORÉ

Le PEMD coloré est utilisé pour les câbles extérieurs lorsque le client exige une gaine de câble d'une autre couleur que le noir. Le matériau est stabilisé aux UV pour une bonne résistance aux intempéries.

Les couleurs standard de la gaine sont : Orange, rouge, vert, bleu et violet. D'autres couleurs selon IEC 304 ou échantillon sont possibles.

Le matériau de base naturel répond aux exigences d'un certain nombre de normes nationales et internationales :

- ISO 1872-PE, KNH, 27-D003
- ASTM D 1248 Type II, Classe A, Cat 5, Grade E4, E5
- DIN VDE 0207 2Y11, 2Y13.
- NF C 32-060
- BS 6234 : type 03

#### STANDARD POLYVALENT LSZH

Notre matériau standard LSZH (Low Smoke Zero Halogen = Faible dégagement de fumée sans halogène) est produit à partir de polyoléfinés et est rempli de retardateurs de flamme sous forme d'hydroxyde d'aluminium ou de magnésium.

Ce composé de gaine est utilisé pour les câbles intérieurs ainsi que pour les câbles à usages multiples. D'autres couleurs selon les normes de couleur ou un échantillon sont possibles.

Le matériau LSZH répond aux exigences d'un certain nombre de normes nationales et internationales :

- EN 50290-2-27:2002

## B05 : Protection et gaine des câbles

Les propriétés importantes du matériau sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous.

### FireBur

Le matériau FireBur® Low Smoke Zero Halogen est produit à partir de copolymères PE et d'élastomère de silicone avec de la craie comme charge ignifuge.

Ce composé de gaine est utilisé pour les câbles qui sont installés comme des câbles intérieurs/extérieurs, en raison de sa très faible absorption d'eau.

Les câbles fabriqués avec ce composé peuvent être utilisés pour une installation extérieure dans des conduits (même inondés d'eau) ainsi que pour un enfouissement direct.

Le matériau de revêtement FireBur® est stabilisé aux UV grâce à un type sélectionné de stabilisateur de lumière à base d'amine encombrée (HALS). Ainsi, une longue durée de vie est assurée, même à l'air libre.

Les câbles fabriqués avec ce matériau sont auto-extinguibles et répondent à la norme IEC 60332-1.

Le matériau répond aux exigences de :

- EN 50290-2-27:2002
- VDE0207 Teil 24 (HM5).

Les propriétés importantes du matériau sont indiquées dans le tableau 2 ci-dessous.

### FireRes

Le matériau de gaine FireRes® est un matériau LSZH (Low Smoke Zero Halogen) de pointe à haute performance.

Le matériau FireRes® est principalement utilisé lorsqu'une très haute résistance au feu est nécessaire.

Bien que le matériau FireRes® mette en œuvre des améliorations du concept polyvalent bien connu de Draka Comteq en ce qui concerne les performances en cas d'incendie, la résistance à l'environnement extérieur est conservée : Le matériau FireRes® est résistant aux UV et à l'eau.

La résistance aux UV est obtenue grâce à un type sélectionné de stabilisateur de lumière à base d'amine encombrée (HALS). Ainsi, une longue durée de vie est assurée, même à l'air libre.

Le matériau FireRes® est non toxique, non corrosif et ne contient aucun halogène susceptible d'endommager les équipements ou les environnements.

De plus, en cas d'incendie, il ne génère qu'une très faible quantité de fumée.

Le matériau FireRes® répond à toutes les normes internationales et nationales applicables à cette catégorie de matériaux de revêtement, notamment :

- EN 50290-2-27:2002
- VDE 0207 partie 24, type HM2
- BS 7655 6.1 type LTS1 et LTS2

Les câbles fabriqués avec notre matériau de gaine FireRes® sont autoextinguibles et répondent généralement à la norme IEC 60332-3C.

Le matériau FireRes® est utilisé dans le cadre de la Technologie A.F.R.® pour obtenir une résistance au feu pour les câbles à fibre optique Firetuf®.

Les propriétés importantes du matériau sont indiquées dans le tableau 3 ci-dessous.

### PA 12

Une gaine extérieure en PA12 est utilisée en option sur une gaine noire en PEMD. Cette gaine donne au câble une surface dure et lisse. La dureté est >71 (Shore D selon DIN 53505 et ISO R868).

## B05 : Protection et gaine des câbles

La gaine PA12 ajoute un certain nombre de caractéristiques au câble : Le câble obtient des propriétés de protection contre les rongeurs améliorées. La friction entre le câble et la gaine en PE est réduite d'environ 50%.

La gaine en PA12 présente une bonne résistance chimique à certains produits chimiques :

A des températures modérées, le matériau résiste sans gonflement appréciable à l'eau, aux alcalis dilués et concentrés, aux huiles alimentaires, lubrifiantes et diesel, aux hydrocarbures aliphatiques, aux esters, aux cétones et aux éthers.  
A température ambiante, le matériau est résistant aux acides organiques dilués et aux acides minéraux très dilués.

La couleur standard de la veste PA12 est l'orange et le noir.

### PP

Une gaine extérieure en PP est utilisée en option au-dessus d'une gaine PEMD noire. Cette gaine donne au câble une surface dure.

La gaine en PP ajoute un certain nombre de caractéristiques au câble : Le câble obtient des propriétés de protection contre les rongeurs améliorées. Le frottement entre le câble et une gaine en PE est quelque peu réduit. La gaine extérieure en PP a une épaisseur de 0,5 mm.

La couleur standard de la gaine PP est l'orange.

### PROTECTION MÉTALLIQUE DES CÂBLES

#### RUBAN D'ALUMINIUM BARRIÈRE CONTRE L'HUMIDITÉ

La barrière anti-humidité en aluminium sous la forme d'un ruban plié est principalement utilisée pour les lignes principales de télécommunications. Le ruban d'aluminium est collé à la gaine extérieure, qui est faite de PELD ou de PEMD. Ce type de gaine est souvent appelé gaine "LAP" et en allemand "Schichtenmantel".

La barrière anti-humidité en aluminium répond aux exigences de :

- IEC 708-1
- IEC 794-3
- EN 187 100
- DIN/VDE 888-3 (DIN/VDE 816-1) (avec une enveloppe en PELD noir.)

L'épaisseur nominale de la bande d'aluminium est de 0,20 mm. Un film polymère est présent sur les deux faces du ruban d'aluminium.

L'épaisseur nominale du film polymère est de 0,05 mm. L'adhésion entre le ruban d'aluminium et la gaine en polyéthylène répond aux exigences de la norme IEC 708-1.

La bande est pliée avec un recouvrement.

En standard, le ruban d'aluminium est entouré d'une gaine en PELD ou PEMD de 1,8 mm d'épaisseur.

L'épaisseur combinée du ruban d'aluminium et de la gaine est donc > 2,0 mm.

#### BLINDAGE EN RUBAN D'ACIER ONDULÉ

Le blindage en ruban d'acier ondulé est utilisé comme protection contre les rongeurs et comme protection mécanique supplémentaire pour les câbles extérieurs destinés à être enterrés directement et à être installés le long des voies ferrées et dans les égouts où le risque d'attaque par les rongeurs est élevé.

Les câbles avec ruban d'acier ondulé et gaine en PELD ou PEHD répondent aux exigences des normes suivantes :

- REA PE 90 (USA)

Ainsi que les exigences de plusieurs administrations ferroviaires : Parmi elles Banestyrelsen (Danemark), SNCF et RATP (France), BR (Grande-Bretagne).

Le ruban d'acier est protégé contre la corrosion par une couche de chrome sur les deux faces.

Le ruban d'acier répond aux exigences de :

- EN 10 202 : 1989
- ASTM A 657 - 87

## B05 : Protection et gaine des câbles

L'épaisseur standard du ruban d'acier est de 0,155 mm  $\pm$  0,015 mm.

Sur demande, des rubans d'une épaisseur de 0,250 mm peuvent être fournis.

Un film polymère est présent sur les deux faces du ruban d'acier.

L'épaisseur nominale du film polymère est de 0,055 mm. L'objectif du film polymère est d'assurer une bonne adhésion entre la bande et la gaine extérieure (PELD ou PEMD) et de rendre possible le collage du recouvrement.

L'adhésion entre le ruban d'acier et une gaine en polyéthylène répond aux exigences de la norme REA PE-90.

Un nom commercial courant pour ce matériau est Zetabon™.

Le ruban d'acier est ondulé et replié sur l'âme du câble ou sur une gaine intérieure. Sur le dessus du ruban d'acier est extrudée une gaine extérieure en polymère.

### PROTECTION ET RENFORCEMENT NON-MÉTALLIQUE DES CÂBLES

#### ARAMID YARNS

Les fils d'aramide sont utilisés comme élément de résistance pour les câbles à fibres serrées, certains câbles à fibres semi-serrées et pour les câbles tubulaires UNI.

Les fils d'aramide sont également utilisés dans les câbles à tubes lâches avec un élément de résistance central comme renforcement supplémentaire de la traction.

Il n'existe pas de normes internationales ou nationales pour les fils d'aramide. Les noms commerciaux les plus courants pour les fils d'aramide sont Twaron™ et Kevlar™.

La résistance à la traction requise pour le câble détermine la quantité de fil d'aramide à utiliser.

#### FILS DE VERRE

Les fils de verre sous forme de rovings sont utilisés comme élément de résistance alternatif pour les câbles unitube. Les fils de verre sont également utilisés dans les câbles à tube lâche avec élément de résistance central comme renfort de traction supplémentaire.

Des couches épaisses de vitres se sont relevées d'être un bon système de protection contre les rongeurs, mais pas si efficace qu'un blindage en acier.

#### ÉLÉMENTS EN PRFV

Les éléments plats PRF sont d'excellents moyens de réaliser une armure non métallique pour les câbles optiques.

Les éléments PRF sont des composites fibre de verre-polymère présentant une résistance élevée à la traction et une grande dureté.

Les éléments plats en PRF utilisés comme blindage confèrent aux câbles une résistance élevée à la traction et une protection efficace contre les rongeurs. Les tests ont montré que les éléments en PRF sont le seul moyen de fournir une protection non métallique sûre contre les rongeurs pour les câbles optiques.

## B05 : Protection et gaine des câbles

Tableau 1 : Propriétés typiques d'un LSZH standard polyvalent

Propriété	Référence du test	Résultat
Densité	ASTM D792	≈1,6 kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la traction et allongement à la rupture	IEC 60811-1-1 EN 60811-1-1	Résistance à la traction : 11 MPa Allongement : 180 %
Résistance à la traction et allongement à la rupture après vieillissement de 7 jours à 100° C	IEC 60811-1-2 EN 60811-1-2	Résistance à la traction : 14 MPa Allongement : 120 %
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 7 jours à 23° C dans l'huile ASTM n° 2	IEC 60811-1-1-9	Résistance à la traction : <1 %. Allongement : -22 %.
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 4 heures à 70° C dans l'huile ASTM n° 2	IEC 60811--11-9	Résistance à la traction : -5 %. Allongement : -5 %.
Pression à chaud à 80° C	IEC 60811-3-1	33 %
Indice d'oxygène	ISO 4589-2	40 %
Densité de la fumée	IEC 61034	Passe
Corrosivité de la fumée	IEC 60754-2	Passe : Conductivité 42μ S/cm (exigence < 100μ S/cm) ; PH = 4,5 (exigence pH > 3,5)
Indice de toxicité	NES 713	1.6

## B05 : Protection et gaine des câbles

Tableau 2 : Propriétés typiques du FireBur®.

Propriété	Référence du test	Résultat
Densité	ASTM D792	≈1,2 kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la traction et allongement à la rupture	IEC 60811-1-1 EN 60811-1-1	Résistance à la traction : 11 MPa Allongement : >400 %.
Absorption d'eau après 10 jours à 70° C	IEC 60811-1-3	0,11 mg/cm <sup>3</sup>
Module de flexion	ISO 178	205 MPa
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après un vieillissement de 10 jours à 100° C	IEC 60811-1-2 EN 60811-1-2	≤ 20 %
UV et humidité vieillissent 240 jours (20 heures de lumière UV à 60° C et 4 heures de chaleur humide à 50° C chaque jour)	Draka	Modification de la résistance à la traction : -9 %. Modification de l'élongation : -16 %.
Résistance aux acides et aux bases (28 jours à 23° C)		Variation en % :
HCL (37 %)		Résistance à la traction/Elongation à la rupture -6/-7
NaCO <sub>3</sub> (pH 8)		-4/-6
NH <sub>3</sub> (10 % ; PH 10 - 11)		-9/-3
Acide acétique (20 %)		-6/-4
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 4 heures à 70° C dans l'huile ASTM n° 2	IEC 60811--11-9	Résistance à la traction : -20 %. Allongement : -3 %.
Résistance aux fluides 24h à 49° C		Variation en % :
Diesel		Résistance à la traction/Elongation à la rupture -73/-43
Huile hydraulique Mil 5606		-49/-41
Résistance aux fluides 14 jours comme 23° C		Variation en % :
Essence		Résistance à la traction/Elongation à la rupture -41/-29
Acétone		-18-7
Résistance aux solvants 14 jours à 23° C		Changement de poids en %.
Iso Octane		Petit
Kérosène, paraffine		10.5
Éthanol		1.0
Acétone		3.0
Pression à chaud à 80° C	IEC 60811-3-1	25 %
LOI	BS 2782 : Méthode 141:1986	32 %
Densité de la fumée	IEC 61034	Passez
Corrosivité de la fumée	IEC 60754-2	Passez : Conductivité 1,5μ S/cm (exigence < 100μ S/cm) ; pH = 5,3 (pH requis > 3,5)
Lenteur de la combustion	-	28 MJ/dm <sup>3</sup>
Indice de toxicité	NES 713	1.5

## B05 : Protection et gaine des câbles

Tableau 3 : Propriétés typiques de FireRes®.

Propriété	Référence du test	Résultat
Densité	ASTM D792	≈1,6 kg/m <sup>3</sup>
Résistance à la traction et allongement à la rupture	CEI 60811-1-1 EN 60811-1-1	Résistance à la traction : 11 MPa Allongement : 170 %
Résistance à la traction et allongement à la rupture après vieillissement de 7 jours à 100° C	IEC 60811-1-2 EN 60811-1-2	Résistance à la traction : 13 MPa Allongement : 120 %
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 7 jours à 23° C dans l'huile ASTM n° 2	IEC 60811-1-1-9	Résistance à la traction : aucune Allongement : aucun
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 4 heures à 70° C dans l'huile ASTM n° 2	IEC 60811-1-1-9	Résistance à la traction : -20 %. Allongement : +10 %
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 4 heures à 70° C dans de l'huile SAE 20	IEC 60811-1-1-9	Résistance à la traction : -25 %. Allongement : +15 %
Modification de la résistance à la traction et de l'allongement à la rupture après 7 jours à 23° C dans le diesel.	IEC 60811-1-1-9	Résistance à la traction : -35 %. Allongement : -20 %.
Pression à chaud à 80° C	IEC 60811-3-1	35 %
Indice d'oxygène	ISO 4589-2	45 %
Indice de température d'inflammabilité	ISO 4589-3	330 °C
Densité de la fumée	IEC 61034	Passe
Évolution des gaz acides halogénés	IEC 60754-1	Aucun
Corrosivité des gaz	IEC 60754-2	Passe : Conductivité 7,5μ S/cm (exigence < 100μ S/cm) ; PH = 5,5 (exigence pH > 3,5)
Indice de toxicité	NES 713	0.4

© PRYSMIAN GROUP 2022, tous droits réservés.

Toutes les valeurs sans tolérances sont des données de référence. Les caractéristiques données sont celles d'un produit standard fourni par Prysmian Group, toute modification ou transformation ultérieure du produit pourra entraîner un résultat différent. Les informations contenues dans ce document ne doivent pas être copiées, imprimées ou reproduites sous quelque forme que ce soit, en totalité ou en partie, sans l'accord écrit préalable de Prysmian Group.

Les informations sont considérées comme correctes au moment de leur publication. Prysmian Group se réservant le droit de modifier cette spécification sans préavis. Cette spécification n'est pas contractuelle sauf autorisation expresse de Prysmian Group.