

<p align="center"><c+s>® Exigences de qualités Tubes de protection de câbles en polyéthylène</p>	<p align="center">VKR RL01-22f</p>
<p>Saisie</p>	<p align="center">2010</p>
<p>1. Révision: Correction des erreurs d'écriture, correction du tableau 1, point 6.1</p>	<p align="center">2017-07</p>
<p>2. Révision: Complément DN/OD 250 et 315, mise à jour des normes et des définitions, comparaison avec le document de branche actualisé de l'AES, mise à jour du concept d'assurance qualité</p>	<p align="center">2022-03</p>

Édition actuelle élaborée et validée par la commission paritaire

Christian Binder – MCAM Symalit AG

Andreas Jeker – Primeo Energie

Mirko Possamai – HakaGerodur AG

Markus Zihler – A.EN Aare Energie AG

Table des matières

1	Domaine d'application	4
2	Références normatives	5
2.1	Documents de base	5
2.2	Documents associés	5
3	Termes, symboles et abréviations	6
3.1	Termes.....	6
3.2	Abréviations	7
4	Matière.....	8
4.1	Matières autorisées.....	8
4.2	Stabilisation aux UV	8
4.3	Densité.....	9
4.4	Indice de fluidité – MFR.....	9
5	Caractéristiques générales.....	10
6	Propriétés géométriques	10
6.1	Diamètre extérieur, épaisseur de paroi et ovalité des tubes	11
6.2	Chanfrein des extrémités lisses de tubes	12
6.3	Longueur hors tout des tubes.....	12
6.4	Manchons à emboîter.....	12
7	Propriétés mécaniques.....	13
7.1	Résistance aux chocs	13
7.2	Résistance annulaire.....	14
8	Propriétés des courbes rigides	14
8.1	Épaisseur de paroi des courbes	14

8.2	Mesures des courbes	14
8.3	Profondeur d'emboîtement	14
9	Marquage	15
9.1	Tubes	15
9.2	Raccords	15
10	Soudabilité et étanchéité des systèmes de tuyauterie	16
10.1	Soudabilité	16
10.2	Etanchéité (informatif)	16
11	Documentation	16
12	Assurance de la qualité	16
12.1	Prélèvement d'échantillons	16
12.2	Inspection de type (Type Test; TT)	17
12.3	Contrôle externe (Audit Test; AT)	18
12.4	Contrôle interne (Batch Release Test; BRT)	20
12.5	Concept d'assurance de la qualité	21
13	Remarque finale	24

Avant-propos

Les fabricants de tubes en matières plastiques qui utilisent le symbole <c+s>® s'engagent à produire les tubes de protection de câbles en polyéthylène dans le respect des dispositions définies dans ces exigences de qualité (KSR 2010) et d'y apposer le label

<c+s>®

Les présentes exigences de qualité ont été établies par des spécialistes de l'Association tubes et raccords en matières plastiques (VKR), en collaboration avec des experts des entreprises d'approvisionnement en électricité ainsi que des sociétés de contrôle neutres et indépendantes. L'Association des entreprises électriques suisses (AES) et l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI) en ont pris connaissance.

Le label de qualité <c+s>® est enregistré auprès de l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle sous le numéro de marque 480747 et protégé sous ledit numéro.

Ces exigences de qualité ne constituent pas à elles seules une garantie de la qualité des systèmes de conduites, le manuel de l'AES correspondant "Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles" (VKK - CH 2022) doit en outre être respecté.

1 Domaine d'application

Les présentes exigences de qualité définissent les critères que doivent respecter les tubes, les pièces moulées et les réseaux de conduites à parois solides en polyéthylène (PE). Elle comprend l'utilisation de tubes de protection de câbles enterrés pour l'alimentation en énergie électrique (haute et basse tension), y compris le montage sur des ouvrages d'art.

Le présent document établit les exigences de qualité et les méthodes de contrôle des tubes de protection de câbles en PE à géométrie ronde ainsi que des raccords, lorsque ceux-ci sont utilisés pour la protection directe de câbles électriques et portent le label <c+s>® de la VKR, concernant points suivants :

- la matière
- la géométrie
- les propriétés mécaniques
- la désignation

2 Références normatives

2.1 Documents de base

Le Recueil des prescriptions fédérales concernant les installations électriques ainsi que les recommandations de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI) constituent le fondement de ces exigences de qualité.

2.2 Documents associés

Norme	Désignation
SN EN ISO 472	Plastiques – Vocabulaire spécialisé
SN EN ISO 1043-1	Plastiques -- Symboles et termes abrégés -- Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales
SN EN ISO 1133-1	Plastiques - Détermination de l'indice de fluidité à chaud en masse (MFR) et de l'indice de fluidité à chaud en volume (MVR) des thermoplastiques - Partie 1 : Méthode d'essai générale
SN EN ISO 3126	Systèmes de canalisations en plastiques -- Composants en plastiques -- Détermination de la masse
SN EN ISO 9969	Tubes en matières thermoplastiques -- Détermination de la rigidité annulaire
SN EN ISO 1183-1	Plastiques - Méthodes de détermination de la masse volumique des matières plastiques non alvéolaires - Partie 1 : Méthode par immersion, méthode par pycnomètre à liquide et méthode par titrage
SN EN 12666	Systèmes de canalisations en plastique pour les égouts et les conduites enterrées - Polyéthylène (PE)
SN EN ISO 11357	Plastiques - Analyse thermique différentielle dynamique (DSC)
SN EN ISO/IEC 17025	Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'essai et de calibrage
AES - Directive protection de câbles	Manuel AES correspondant "Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles"

3 Termes, symboles et abréviations

Dans le cadre du présent document, les termes, symboles et abréviations mentionnés ci-après s'appliquent.

3.1 Termes

Outre les termes définis dans le présent document, les termes définis dans les normes ISO 472 ET SN EN ISO 1043-1 s'appliquent.

Désignation	Signification
Diamètre nominal DN	Désignation numérique de la largeur intérieure d'un élément de construction, qui est un nombre arrondi de manière appropriée, correspondant approximativement aux dimensions de fabrication en millimètres [mm].
Diamètre nominal DN/OD	Diamètre nominal se rapportant au diamètre extérieur (<i>angl. outer diameter</i>)
Diamètre nominal DN/ID	Diamètre nominal se rapportant au diamètre intérieur (<i>angl. inside diameter</i>)
Diamètre nominal extérieur d_n	Diamètre extérieur, exprimé en millimètres (mm), attribué à la dimension nominale DN/OD (<i>angl. nominal diameter</i>)
Diamètre extérieur (à un point quelconque) d_e	Diamètre extérieur à une section transversale quelconque d'un tube ou à l'extrémité mâle d'une pièce moulée, arrondi au 0,1 mm supérieur (<i>angl. external diameter</i>)
Diamètre extérieur moyen d_{em}	Valeur mesurée de la circonférence extérieure d'un tube ou de l'extrémité d'insertion d'un raccord, divisée par π ($\pi=3,142$) et arrondie au 0,1 mm supérieur le plus proche. Il est également possible de mesurer le diamètre extérieur moyen à l'aide d'un ruban de mesure de la circonférence (également appelé ruban de mesure du diamètre, pi-mètre ou circomètre) (<i>angl. mean external diameter</i>)
Diamètre intérieur moyen d'un manchon d_{sm}	Moyenne arithmétique de plusieurs mesures du diamètre intérieur moyen d'un manchon, d_s , dans une même section (<i>angl. mean diameter of socket</i>)
Épaisseur de paroi (à un point quelconque) e	Valeur mesurée de l'épaisseur de paroi d'un composant à un point quelconque, arrondie au 0,1 mm supérieur.
Épaisseur moyenne de paroi e_m	Moyenne arithmétique de plusieurs mesures de l'épaisseur de paroi à des intervalles réguliers sur la circonférence et dans une même section d'une pièce. (<i>angl. mean</i>)
Longueur hors tout du tube L_P	Longueur totale du tube moins la profondeur du manchon (<i>angl. length of pipe</i>)
Profondeur de manchon L_s	Longueur intérieure du manchon (<i>angl. length of socket</i>)
Rigidité annulaire nominale SN	Désignation numérique du coefficient de rigidité d'un tube ou d'une pièce moulée ; exprimée en kN/m ² , elle indique la rigidité annulaire minimale mesurée d'un tube ou d'une pièce moulée
Carbon Black	Désignation pour le noir de carbone industriel, qui est fabriqué de manière ciblée comme pigment noir ou comme charge. L'ajout de noir de carbone est la méthode habituelle de protection contre les UV pour les polyoléfinés. Pour l'utilisation dans les tubes de protection de câbles c+s, 2 types sont décrits : SRF et HAF.

3.2 Abréviations

Désignation	Signification
<c+s>®	Câbles Suisses
MFR	Indice de fluidité (<i>engl. melt flow rate</i>)
PE	Polyéthylène (<i>engl. polyethylene</i>)
PP	Polypropylène (<i>engl. polypropylene</i>)
PO	Polyoléfines (<i>engl. polyolefins</i>)
TT	Inspection de type (<i>engl. type test</i>)
BRT	Contrôle interne (<i>engl. batch release test</i>)
AT	Contrôle externe (<i>engl. audit test</i>)
PE-LD	Polyéthylène basse densité (<i>engl. low density polyethylene</i>)
PE-HD	Polyéthylène haute densité (<i>engl. high density polyethylene</i>)
SRF	Suie standard (selon l'ASTM four semi-fermé N 779)
HAF	Suie à grain fin (<i>selon ASTM high Abrasion furnace N 330</i>)
VNB/GRD	Gestionnaire de réseau de distribution
VSE/AES	Association des entreprises électriques suisses
ESTI	Inspection fédérale des installations à courant
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
ASTM	Organisation internationale de normalisation

4 Matière

4.1 Matières autorisées

Sont autorisés le polyéthylène, neuf ou recyclé, ainsi que des chutes de produits fabriqués en interne ou en externe. Des produits de charge ne sont acceptés que si ils résistent à la décomposition. Le polyéthylène est classé en deux catégories :

- PE-LD: Polyéthylène Basse densité : recyclé
- PE-HD: Polyéthylène Haute densité : recyclé ou neuf

Si un fabricant offre plusieurs types de produits faisant partie d'une même catégorie, il faut tenir compte du chapitre 12.

4.1.1 Matériel neuf (nouvelle marchandise)

Masse à mouler sous forme de granulés ou de poudre qui n'a pas encore été utilisée ou qui n'a pas encore été soumise à un nouveau traitement autre que celui nécessaire à sa fabrication et qui n'est pas mélangée à un matériau recyclé ou à un matériau recyclable.

4.1.2 Recyclés

Propre matériel de circulation

Se compose de produits PE non utilisés provenant de la propre production (extrusion ou moulage par injection). La composition et la qualité exactes des matériaux sont connues.

Matériel de circulation externe

Se compose de produits PE non utilisés.

Matériau recyclé

Se compose de produits PE usés qui sont lavés, concassés, broyés ou granulés. Le polyéthylène est ainsi soumis à un deuxième cycle de vie.

4.2 Stabilisation aux UV

La matière doit être suffisamment stabilisée contre les rayons UV jusqu'au moment où elle sera utilisée dans un endroit protégé de la lumière. De la suie (carbon black) sera utilisée pour stabiliser les matières de couleur noire.

4.2.1 Exigences

Classe de matières	Types de noir de carbone	PE-LD	PE-HD
Unité		masse-%	masse-%
Charge	SRF	≥ 1.5 %	≥ 1.5 %
Charge	HAF	≥ 0.8 %	≥ 0.8 %

4.2.2 Réalisation du contrôle

La preuve de la vérification se compose du certificat de contrôles du matériel base. Le certificat doit indiquer le type de noir de carbone utilisé et le pourcentage en masse.

4.2.3 Autres types de noir de carbone

L'autorisation de nouveaux types de noir de carbone, pour la stabilisation contre les rayons UV, doit être discutée avec la Commission paritaire.

4.3 Densité

4.3.1 Exigences

Classe de matières	PE-LD	PE-HD
Unité	[g / cm ³]	[g / cm ³]
Valeur	≥ 0.930	≥ 0.945

4.3.2 Réalisation du contrôle

Ce contrôle est effectué conformément à la norme SN EN ISO 1183-1.

4.4 Indice de fluidité – MFR

4.4.1 Exigences

Classe de matières	PE-LD	PE-HD
Unité	[g / 10 min]	[g / 10 min]
Valeur	0.15 - 1.5	0.2 - 2.0
Paramètres	190 °C / 2.16 kg / 10 min	190 °C / 5 kg / 10 min

4.4.2 Réalisation du contrôle

Ce contrôle est effectué conformément à la norme SN EN ISO 1183-1.

5 Caractéristiques générales

En cas de contrôle visuel à l'œil nu, aucun défaut de surface tel que fissure ou déformation ne doit être apparent, ce qui pourrait empêcher le bon fonctionnement du système selon les présentes exigences de qualité.

6 Propriétés géométriques

La mesure des dimensions doit se faire conformément à la norme SN EN ISO 3126. Il est recommandé d'utiliser un pied à coulisse pour déterminer l'épaisseur de paroi.

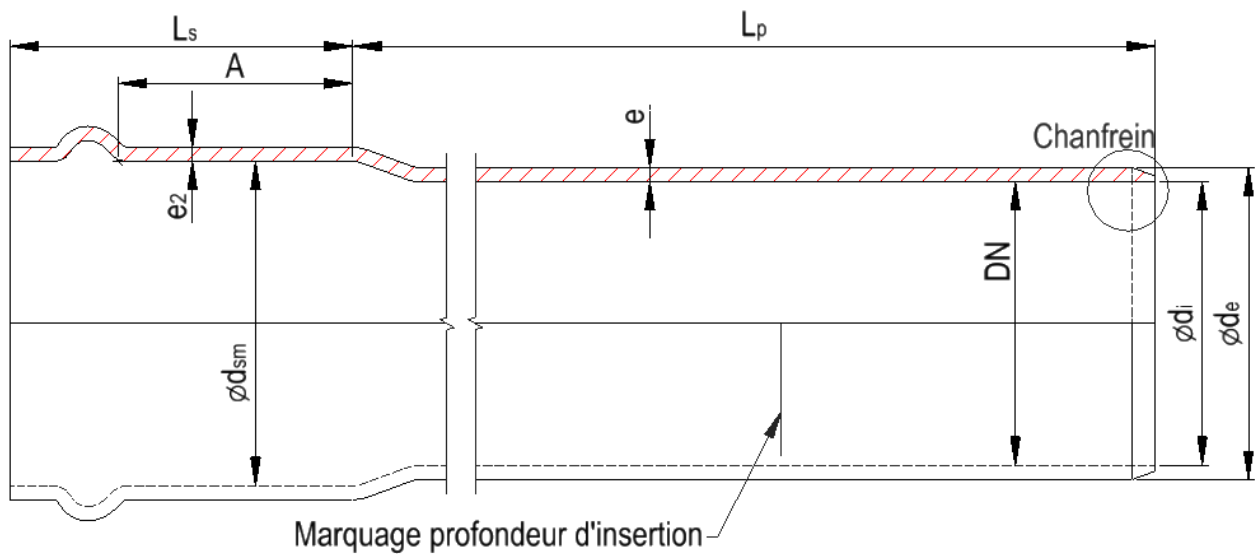


Illustration 1: tube avec manchon à emboîter

Legende

L_s	profondeur du manchon (<i>engl. length of socket</i>)	L_p	longueur de montage du tube (<i>engl. length of pipe</i>)
A	longueur du manchon derrière l'enfoncement	d_e	diamètre extérieur
e	épaisseur de paroi	d_{em}	diamètre extérieur moyen
e_M	épaisseur moyenne de la paroi	d_{sm}	diamètre intérieur moyen du manchon
e_2	épaisseur de paroi du manchon	d_n	diamètre extérieur nominal

6.1 Diamètre extérieur, épaisseur de paroi et ovalité des tubes

Le diamètre extérieur, l'épaisseur de paroi, l'ovalité ainsi que les tolérances y relatives doivent correspondre aux données indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1: diamètre extérieur, épaisseur de paroi et ovalité des tubes

Diamètre nominal	Diamètre extérieur moyen		Epaisseur de paroi		ovalité ²⁾
	d _{em min}	d _{em max}	e _{min}	e _{max}	max.
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]
DN/ID	Protections de câbles alimentation électrique				
60	72.0	72.6	6.0	6.8	3.0 ¹⁾
80	92.0	92.8	6.0	6.8	
100	112.0	113.0	6.0	6.8	
120	132.0	133.2	6.0	6.8	
150	163.0	164.5	7.5	8.5	
200	214.0	215.9	9.5	10.7	
DN/OD ⁴⁾	Protections de câbles alimentation électrique				
250 SN2	250.0	252.3	7.7	8.7	3.0 ¹⁾
250 SN4			9.6	10.8	
315 SN2	315.0	317.9	9.7	10.9	
315 SN4			12.1	13.6	
DN/ID	Protections de câbles communication de données				
80R ³⁾	92.0	92.8	7.0	7.9	n.a. ¹⁾
100R ³⁾	112.0	113.0	8.0	9.0	
<p>1) L'ovalité ne peut être définie que pour des tubes en barres et à la fin du processus de fabrication ; elle n'est pas valable pour des tubes enroulés (n.a. = non applicable).</p> <p>2) Ovalité = $100 \cdot (d_{e \max} - d_{e \min}) / d_{e \max}$ [%] d_{e max}, d_{e min} sont les valeurs maximales ou minimales mesurées</p> <p>3) R: Tubes enroulés Une épaisseur plus importante de paroi est requise pour les tubes enroulés (DN80 et 100 uniquement). Un rayon d'angle minimum de 10 de est nécessaire, quel que soit le diamètre nominal. Le fabricant et l'acheteur doivent déterminer ensemble l'ovalité.</p> <p>4) Dimensions basées sur les bases de la norme SN EN 12666 pour les tubes SN2 (SDR33) ou SN4 (SDR26). Ces dimensions ne peuvent être fabriquées qu'en PE-HD.</p>					

6.2 Chanfrein des extrémités lisses de tubes

Afin de permettre une insertion facilitée des bagues d'étanchéité, d'éviter que celles-ci ne soient abîmées ou ne ressortent, et de faciliter l'interchangeabilité, les extrémités des tubes doivent être chanfreinées conformément à l'illustration 2. S'il est prévu de souder les tubes bout-à-bout par élément chauffant (HS), le chanfreinage peut être supprimé.

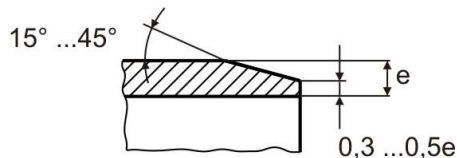


Illustration 2: chanfreinage des extrémités lisses de tubes

6.3 Longueur hors tout des tubes

La longueur hors tout L_P correspond à une mesure minimale (voir illustration 1). Pour faciliter le montage, il convient de marquer la profondeur d'emboîtement L_S à l'extrémité chanfreinée du tube.

6.4 Manchons à emboîter

Afin de garantir l'interchangeabilité, les dimensions fonctionnelles des manchons à emboîter doivent correspondre à celles indiquées dans le tableau 2. Les dimensions de l'ourlet doivent être adaptées à celles de la bague d'étanchéité. L'épaisseur de paroi e_2 doit être définie par le fabricant ; elle peut être inférieure à e .

Tableau 2: dimensions des manchons à emboîter

Diamètre nominal	Dimensions du manchon		
	d_s min	A min	L_S min
DN	[mm]	[mm]	[mm]
DN/ID			
60	72.8	70	100
80	93.0	80	105
100	113.2	90	130
120	133.4	100	150
150	164.7	110	190
200	216.1	125	250
DN/OD			
250	252.4	80	148
315	318.0	93	174

Les dimensions des manchons ci-dessus sont valables pour des longueurs de tubes (L_P) de 10m.

7 Propriétés mécaniques

7.1 Résistance aux chocs

Tableau 3: résistance aux chocs

Exigences	Une fois le test de résistance aux chocs réalisé, le tube ne doit pas être perforé ou présenter des fissures traversantes.																
Procédure de contrôle	<p>Les éléments d'essai doivent être conditionnés à une température de $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ pendant au moins 5 heures avant le début du test.</p> <p>Le corps de chute ne doit heurter qu'une seule fois le sommet de l'élément d'essai. Il doit pouvoir glisser sans frottements importants dans son dispositif de guidage.</p> <p>Une fois le coup porté, on vérifie si la paroi du tube a été perforée (perforation manifeste) ou si des fissures traversantes sont visibles. Dimensions, poids et forme du corps de chute ainsi que hauteur de la chute conformément à l'illustration 2.</p> <div data-bbox="638 828 1197 1500" style="text-align: center;"> </div> <p>Illustration 2: appareil d'examen pour test de résistance aux chocs.</p>																
Paramètres d'examen	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">DN</td> <td style="width: 15%;">[mm]</td> <td style="width: 10%;">60</td> <td style="width: 10%;">80</td> <td style="width: 10%;">100</td> <td style="width: 10%;">120</td> <td style="width: 10%;">150</td> <td style="width: 10%;">≥ 200</td> </tr> <tr> <td>Hauteur de chute</td> <td>[mm]</td> <td>800</td> <td>900</td> <td>1000</td> <td>1200</td> <td>1800</td> <td>2000</td> </tr> </table>	DN	[mm]	60	80	100	120	150	≥ 200	Hauteur de chute	[mm]	800	900	1000	1200	1800	2000
DN	[mm]	60	80	100	120	150	≥ 200										
Hauteur de chute	[mm]	800	900	1000	1200	1800	2000										
Indication (informatif):	<p>Dans le cas de matières recyclées, la matrice PE peut être affaiblie par l'intégration de matières tierces. Du fait de la similitude des propriétés, il faut particulièrement faire attention aux apports de PP. Il est recommandé de maintenir la part de PP dans la matrice en dessous de 4%. L'examen de la résistance aux chocs montre dans de nombreux cas les éventuels affaiblissements. La confirmation du pourcentage peut être effectuée au moyen d'un certificat ou d'un examen DSC réalisés conformément à la norme SN EN ISO 11357.</p>																

7.2 Résistance annulaire

Tableau 4: rigidité annulaire

Classe de matières	Diamètre nominale	PE-LD	PE-HD
Unité		[kN/m ²]	[kN/m ²]
Valeurs minimales DN/ID	DN/ID 60	24.0	55.0
	DN/ID 80	13.0	25.0
	DN/ID 100	6.0	13.0
	DN/ID 120	5.0	9.0
	DN/ID 150	4.0	8.0
	DN/ID 200	4.0	8.0
Valeurs minimales DN/OD	DN/OD 250 SN2	-	2.0*
	DN/OD 250 SN4	-	4.0*
	DN/OD 315 SN2	-	2.0*
	DN/OD 315 SN4	-	4.0*
Procédure d'examen	Réalisation conformément à la norme SN EN ISO 9969 sur la partie cylindrique des tubes (pas sur les manchons).		

* Ces tuyaux doivent être bétonnés ou une preuve statique doit être apportée.

8 Propriétés des courbes rigides

8.1 Épaisseur de paroi des courbes

L'épaisseur de paroi des coudes rigides étirés ne doit pas être inférieure à 0,8 fois l'épaisseur de paroi (e_{min}) du tube de même diamètre nominal (Tableau 1). Cette mesure doit être prise au milieu du coude.

8.2 Mesures des courbes

Les extrémités droites des coudes doivent être dimensionnées selon le tableau 1 et biseautées selon le point 6.2.

8.3 Profondeur d'emboîtement

Pour faciliter le montage, la profondeur d'insertion L_s doit être marquée sur les extrémités pointues droites du coude du tube de protection de câble.


9 Marquage

La dénomination doit être inscrite ou gravée directement sur la pièce ou figurer sur une étiquette de façon à ce qu'elle puisse être encore lue après l'entreposage, le traitement et le montage et quelles que soient les conditions météorologiques.

9.1 Tubes

Sur les tubes doivent figurer, à des intervalles maximaux d'1 mètre, les indications minimales suivantes :

Tableau 5: marquage des tubes de protection de câbles

Marquage :	Réalisation (exemple)
Nom du fabricant ou de la marque	Nom de marque Les abréviations sont autorisées et doivent être déposées auprès du VKR.
Classe de matières	PE-HD ou PE-LD
Dimensions	Diamètre nominal (par ex. DN 120, NW 120, DN/ID 120 ou DN/OD 250) ainsi que soit diamètre extérieur/diamètre intérieur (p.ex. 132/120) ou diamètre extérieur x épaisseur de paroi (p. ex. 132 x 6.0) ou diamètre extérieur et classe de rigidité (p. ex. DN/OD 250 SN4)
Objectif d'utilisation	«câbles», «Kabel» ou «cavo» et/ou symbole 
Label de qualité de la VKR	<c+s> [®] et numéro de certificat (p.ex. c+s 01)
Date de production	<ul style="list-style-type: none"> • Mois et année de production ou • semaine et année de production ou • date de production en clair ou • date de production codée.

Au minimum 3 lignes continues rouges (énergie électrique) ou vertes (télécommunications) doivent figurer sur les tubes de protection de câbles. Dans des cas particuliers (p.ex. pose à l'air libre), il est toutefois possible de ne pas marquer ces lignes.

9.2 Raccords

Les raccords doivent indiquer au moins le nom du fabricant et/ou de la marque et le diamètre nominal et/ou la dimension.

10 Soudabilité et étanchéité des systèmes de tuyauterie

10.1 Soudabilité

La soudabilité doit être réglée par un accord entre le fabricant et l'acheteur. Ceci est particulièrement recommandé pour les tubes de protection de câbles en PE recyclé.

10.2 Etanchéité (informatif)

Lorsqu'un système de tubes de protection de câbles doit être étanche, il faut généralement opter pour une technique d'assemblage par liaison de matière (soudage). Les joints utilisés actuellement servent uniquement de barrière contre la pénétration de terrain, de sable, de béton, etc. lors de l'installation. Si une étanchéité est exigée pour les systèmes emboîtés, elle doit être convenue entre le fabricant et le client (voir guide AES "Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles" / VKK - CH 2022).

11 Documentation

La documentation du produit doit présenter la gamme de produits actuellement proposée par le fabricant et doit être cohérente avec les produits certifiés (cf. annexe B2.2). Les fabricants fournissent, en même temps le rapport d'essai et la check-list, le cahier des charges actuel du produit (catalogue du produit, liste de prix ne datant pas de plus de 4 ans) sous forme imprimée ou électronique.

12 Assurance de la qualité

Principe : la conformité des contrôles de qualité avec le cahier des charges est la base d'une certification et de son maintien.

Si un fabricant propose plusieurs produits par classe de matériau (PE-LD ou PE-HD, multicouches ou mono couche), le contrôle externe et les essais de type ne doivent être effectués que sur le type de tube contenant le plus de matière recyclée. L'autocontrôle doit être effectué sur tous les produits par classe de matériaux.

12.1 Prélèvement d'échantillons

Les échantillons sont prélevés par l'examineur ou le délégué de l'institut de contrôle dans un stock aussi grand que possible (inventaire) ou dans la production libérée ou dans un stock extérieur selon EN ISO 17025 entnommen.

Les produits désignés comme défectueux par le fabricant ne sont exclus des prélèvements que s'ils sont clairement identifiés comme tels et stockés séparément.

L'examineur doit immédiatement étiqueter les échantillons de manière à ce qu'ils ne puissent pas être confondus et établir un protocole de prélèvement. Le protocole de prélèvement doit contenir au

moins les informations suivantes : le fabricant, l'étiquetage des échantillons, le lieu de prélèvement, la désignation des produits, le lieu et la date ainsi que les signatures des contrôleurs et, si possible, d'un responsable du mandant.

12.2 Inspection de type (Type Test; TT)

L'inspection de type permet de vérifier si un raccord correspond aux exigences de qualité. Il est possible de réaliser autant de contrôles que nécessaire, jusqu'à ce que toutes les exigences soient remplies. Les résultats de l'inspection de type doivent être enregistrés dans un rapport d'examen conformément à la norme EN ISO 17025.

Tableau 6: inspectio de type

Contrôle	Chiffre	Echantillonnage	Méthode d'examen	Mesures
Stabilisation aux UV	4.2	1 test par classe de matière (granulés)	Certificat	Évaluation
Densité	4.3	1 test par classe de matière (granulés)	ISO 1183	1 mesure par échantillon
MFR	4.4	1 test par classe de matière (granulés)	ISO 1133	1 mesure par échantillon
Apparence	5.	Par classe de matière et par DN, 1 tube et 1 pièce moulée	visuelle	Évaluation
Dimensions des tubes	6.1	Par classe de matière et par DN, 1 tube	ISO 3126	Mesures
Chanfrein	6.2	Par classe de matière et par DN, 1 tube	visuelle	Évaluation
Manchons à emboîter	6.4	Par classe de matière et par DN, 1 tube avec manchon	ISO 3126	Mesures
Résistance aux chocs	7.1	Par classe de matière et par DN, 1 tube	Point 7.1.1	Mesures
Rigidité annulaire	7.2	Par classe de matière et par DN, 1 tube	ISO 9969	Mesures
Courbes	8	Par classe de matière et par DN, 1 courbe	ISO 3126	Mesures
Marquage	9	Par test effectué (L > 2m), sur 1 pièce moulée	visuelle	Évaluation
Contrat de contrôle externe			visuelle	Évaluation

12.3 Contrôle externe (Audit Test; AT)

Les contrôles externes annuels permettent de déterminer si les produits testés répondent aux exigences de qualités existantes et si le plan de contrôle et les résultats des examens réalisés en interne sont plausibles.

Si les résultats des contrôles se révèlent insuffisants, de nouveaux examens peuvent être réalisés conformément aux présentes exigences de qualité. (Voir aussi B 2.3)

Les résultats des contrôles externes sont enregistrés dans un rapport d'examen conformément à la norme ISO 17025 et inscrits et attestés dans la liste de contrôle (à télécharger sous www.vkr.ch – c+s – c+s Güteanforderungen).

Les organes de contrôle externe examinent en outre :

- la plausibilité des plans de contrôle internes
- la réalisation soignée et appropriée des enregistrements qualité
- l'exécution régulière et conforme au plan de contrôle des examens réalisés en interne
- la consistance des résultats du contrôle interne avec ceux du contrôle externe

Tableau 7: contrôle externe

Contrôle	Chiffre	Echantillonnage	Méthode d'examen	Mesures
Stabilisation aux UV	4.2	1 test par classe de matière (granulés)	Certificat	Évaluation
Densité	4.3	1 test par classe de matière (granulés)	ISO 1183	1 mesure par échantillon
MFR	4.4	1 test par classe de matière (granulés)	ISO 1133	1 mesure par échantillon
Apparence	5.	Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents	visuelle	Évaluation
Dimensions des tubes	6.1	Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents	ISO 3126	Mesures
Chanfrein	6.2	Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents	visuelle	Évaluation
Manchons à emboîter	6.4	Par classe de matières, 2 échantillons de tubes manchonnés de diamètres différents	ISO 3126	Mesures
Résistance aux chocs	7.1	Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents	Point 7.1.1	Mesures
Rigidité annulaire	7.2	Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents	ISO 9969	Mesures

Courbes	8	Par classe de matières, 1 courbe	ISO 3126	Mesures*
Dénomination	10	Par test effectué (L > 2m) sur 1 pièce moulée	visuelle	Évaluation

* La mesure des courbes peut être effectuée chez le fabricant.

12.4 Contrôle interne (Batch Release Test; BRT)

Principe : le plan de contrôle mentionné ci-après correspond à une exigence minimale. Selon sa libre appréciation, le fabricant devrait le renforcer, en fonction de sa propre situation ainsi que des conditions du moment (p.ex. nouveaux processus).

Par le biais des contrôles internes, le fabricant atteste que ses processus répondent aux exigences des présentes exigences de qualité. Il est le mieux à même de juger quels contrôles et quelles fréquences sont nécessaires pour répondre de manière économique aux exigences de qualité.

Tableau 8: contrôle interne

Contrôle	Chiffre	Echantillonnage	Méthode d'examen	Mesures
Stabilisation aux UV	4.2	1 échantillon par livraison	Certificat	Mesures
Étanchéité	4.3	1 échantillon par livraison	Certificat	Évaluation
MFR	4.4	1 échantillon par livraison	Certificat	Évaluation
Apparence	5.	Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN	visuelle	Évaluation
Dimensions des tubes	6.1	Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN	ISO 3126	Évaluation
Chanfrein	6.2	Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN	visuelle	Évaluation
Manchons à emboîter	6.4	Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN	ISO 3126	Mesures
Résistance aux chocs	7.1	1 échantillon par DN, pour chaque classe de matières, par semestre, lors de la production	Point. 7.1.1	Mesures
Rigidité annulaire	7.2	1 échantillon par DN, pour chaque classe de matières, par semestre, lors de la production	ISO 9969	Mesures
Courbes	8	1 échantillon par DN, pour chaque classe de matières, par semestre, lors de la production	ISO 3126	Mesures
Marquage	9	Par test effectué (L > 2m) sur 1 pièce moulée	visuelle	Évaluation

Certains tests peuvent être exécutés à l'externe pour autant qu'ils se pratiquent en parallèle de la production.

L'assurance qualité des matières premières se documente exclusivement par le biais de certificats. Si un certificat est manquant, il faut demander un certificat de remplacement ou alors procéder à un examen de qualité (externe ou interne).

12.5 Concept d'assurance de la qualité

Les paragraphes précédents permettent d'identifier le concept d'assurance qualité sur lequel se basent les contrôles. Il peut être présenté sous forme de tableau comme suit :

Tableau 9: concept d'assurance de la qualité

	Contrôle	Matériel brut			Tubes			Courbes		
		TT	AT	BRT	TT	AT	BRT	TT	AT	BRT
4.2	Stabilisation aux UV	Z	Z	Z						
4.3	Etanchéité	T	T	Z						
4.4	MFR	T	T	Z						
5	Apparence				B	B	B	B	B	B
6.1	Dimensions des tubes				T	T	T	T	T	T
6.2	Chanfrein				T	T	T	T	T	T
Fehler! Verweis welche konte nicht gefunden werden.	Manchons à emboîter				T	T	T			
Fehler! Verweis welche konte nicht	Résistance aux chocs				T	T	T			

ge- fun- den wer- den.										
7.2	Rigidité annulaire				T	T	T			
8.1	Courbes							T	T	
8.2	Marquage							T	T	T
8.3	Documentation							T	T	T
Feh- ler! Ver- weis quel le kon- te nich- t ge- fun- den wer- den.	Contrôle interne				B	B	B	B	B	B
Feh- ler! Ver- weis quel le kon- te nich- t ge- fun- den wer- den.	Contrôle				B*	B*		B*	B*	
12.4	Stabilisation aux UV				B	B		B	B	

- Explications :
- TT: Type Test
 - AT: Audit Test
 - BRT: Batch Release Test
 - Z: Certificat
 - T: exécuter le test conformément au plan d'examen
 - B: évaluation professionnelle de l'aspect
 - B*: évaluation par une commission paritaire

13 Remarque finale

La présente directive a été approuvée le 04.03.2022 par la commission paritaire des tubes de protection de câbles et entre en vigueur avec effet immédiat. En raison des contrôles externes déjà en cours, une période de transition est accordée jusqu'au 31.12.2022, pendant laquelle l'ancienne édition de cette norme de qualité est encore valable.

Annexe A: Pose de réseaux de conduites

Les présentes exigences de qualité ne garantissent la capacité de fonctionnement des tubes, raccords et autres éléments de tubes que dans le cas d'une pose adéquate de ces derniers.

Documents de base :

- Manuel de l'AES "Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles" (VKK - CH 2022) et les directives et normes qui y sont décrites.
- Les prescriptions des gestionnaire de réseau de distribution (GRD)

Annexe B: Dispositions administratives

B 1 Conditions de certification

B 1.1 Prérequis pour la certification : Les fabricants qui prouvent, au moyen d'une inspection de type ou d'une inspection de contrôle menée par un institut reconnu par la VKR, que leurs produits répondent aux présentes exigences de qualité reçoivent une certification et ont le droit d'utiliser le label <c+s>® pour leurs produits.

Seuls des tubes (manchons et manchons à emboîter préformés compris) et des coudes peuvent être certifiés. Les pièces moulées telles que doubles manchons à emboîter, manchons d'extrémité, manchons de transition, réductions, coudes flexibles et joints d'étanchéité ne font pas l'objet d'une certification <c+s>®. La fabrication et la commercialisation sous le label <c+s>® de dimensions nominales autres que celles déjà certifiées n'est pas autorisée.

B 1.2 Pour obtenir pour la première fois une certification, les fabricants doivent prouver qu'ils répondent à l'ensemble des exigences des inspections de type mentionnées dans les présentes exigences de qualité ; pour le renouvellement de leur certification, ils doivent répondre aux exigences de contrôle externe.

B 1.3 Dispositions transitoires concernant les tubes conformément aux directives applicables jusque-là : les inspections de type existantes sont reconnues. Les contrôles externes doivent se faire selon les exigences actuelles de qualité. En cas de divergences et sur demande fondée, la direction peut accorder une période de transition de 6 mois ou, dans les cas urgents, une prolongation du délai pour permettre la réalisation des inspections de type encore à rattraper.

B 2 Obligations du fabricant

B 2.1 Les contrôles externes doivent être réalisés durant le courant de l'année calendaire concernée.

B 2.2 Le fabricant doit remettre à la direction de la VKR, à l'intention de la commission paritaire, d'ici au 30 novembre et sans que cela ne le lui ait été demandé, les rapports de contrôle de l'organisme de contrôle externe (contre-examens inclus), les documents originaux de vente (ou des copies) ainsi que la version originale de la check-list, complète et signée (téléchargement sous www.vkr.ch – c+s – c+s Exigences de qualité).

B 2.3 Si le fabricant constate, dans les résultats d'examen de l'organisme externe, une différence avec les valeurs exigées, il lui faut alors veiller à ce qu'un contre-examen soit réalisé d'ici au 30 novembre de l'année en cours, date de remise du dossier.

B 2.4 Les extensions de l'assortiment requièrent une inspection de type des produits supplémentaires.

B 2.5 Le fabricant s'engage à n'apposer le label <c+s>® que sur des types de tubes répondant entièrement aux présentes exigences de qualité. Il accepte en outre de renoncer (p.ex. dans la documentation et les offres) à des expressions trompeuses comme « semblable à <c+s> », « selon <c+s> », « sur le modèle de <c+s> ».

B 3 Tâches et organisation de la commission paritaire et procédure de recours

B 3.1 C'est la commission paritaire qui se charge des certifications. Elle est composée de deux experts d'entreprises d'approvisionnement en électricité et de deux experts de la VKR.

B 3.2 En cas de divergences d'opinion, c'est l'autorité d'arbitrage qui tranche. Celle-ci comprend le président de la VKR ainsi qu'un représentant d'une entreprise d'approvisionnement en électricité.

B 3.3 Le tribunal d'arbitrage dispose d'un effet suspensif.

B 4 Certificats

B 4.1 La VKR établit les certificats Au 31.12, en se basant sur les rapports externes contrôlés.

B 4.2 Au 31.12, le producteur reçoit un certificat individuel.

B 4.3 Les certificats délivrés sont mis à la disposition de toutes les personnes intéressées sur le site Internet du VKR. Le retrait d'un certificat est immédiatement publié sur ce site.

B 4.4 Les certificats sont valables jusqu'au 31 décembre de l'année suivant celle où ils ont été émis.

B 4.5 Si la commission de certification retire un certificat ou qu'un certificat arrive à échéance, le fabricant n'a plus le droit de faire figurer le label <c+s>® sur les tubes qu'il produit, et ce dès le 30e jour qui suit la notification de la décision. Après un délai supplémentaire d'utilisation de trois mois, il ne doit par ailleurs plus mettre de tels produits en circulation.

B 4.6 Un certificat peut être retiré non seulement pour des raisons techniques, mais également pour des raisons administratives, par exemple à cause d'un manquement aux obligations mentionnées aux points B2.2 ou B2.5 ou à toute autre disposition de la présente exigence de qualité.

B 4.7 Les frais d'obtention du certificat sont entièrement à la charge du fabricant. Le non-paiement des frais de certificat peut entraîner le non-renouvellement ultérieur du certificat.

B 5 Contrôles menés par la commission paritaire elle-même

B 5.1 Si la direction ou la commission paritaire constate que le label <c+s>® est apposé sur des tubes ne répondant pas aux exigences de qualité, la direction peut alors se procurer des tubes de ce type, les (faire) contrôler et confronter le fabricant aux résultats. Le fabricant peut alors prendre position par rapport à ces derniers. Si la commission paritaire estime que les manquements justifient une telle action, elle peut retirer la certification avec effet immédiat.

B 5.2 S'il est attesté que la qualité des tubes est insuffisante, les frais de contrôle peuvent être entièrement mis à la charge du fabricant. Le non-paiement desdits frais peut entraîner le retrait, la non remise ou le non renouvellement ultérieur de la certification.