



|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>Exigences de qualités GA KSR 2010<br/>Tubes de protection des câbles en polyéthylène</b> | <b>VKR RL01-10f</b> |
|---|---------------------|

## Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Domaine d'application</b> .....                                  | <b>3</b>  |
| <b>2 Références normatives</b> .....                                  | <b>3</b>  |
| <b>3 Termes, symboles et abréviations</b> .....                       | <b>4</b>  |
| 3.1 Termes.....   | 4         |
| 3.2 Symboles .....  | 6         |
| 3.3 Abréviations .....  | 6         |
| <b>4 Matière</b> .....  | <b>7</b>  |
| 4.1 Matières autorisées.....  | 7         |
| 4.2 Stabilisation aux UV .....  | 7         |
| 4.2.1 Exigences.....  | 7         |
| 4.2.2 Réalisation du contrôle.....                                    | 7         |
| 4.3 Densité.....  | 7         |
| 4.3.1 Exigences.....  | 7         |
| 4.3.2 Réalisation .....   | 7         |
| 4.4 Indice de fluidité (MFR = Melt flow rate) .....                   | 8         |
| 4.4.1 Exigences.....  | 8         |
| 4.4.2 Réalisation du contrôle.....                                    | 8         |
| <b>5 Caractéristiques générales</b> .....                             | <b>8</b>  |
| <b>6 Propriétés géométriques</b> .....                                | <b>9</b>  |
| 6.1 Diamètre extérieur, épaisseur de paroi et ovalité des tubes ..... | 9         |
| 6.2 Chanfrein des extrémités lisses de tubes .....                    | 9         |
| 6.3 Longueur hors tout des tubes .....                                | 10        |
| 6.4 Manchons à emboîter .....   | 10        |
| <b>7 Propriétés mécaniques</b> .....                                  | <b>11</b> |
| 7.1 Résistance aux chocs .....  | 11        |
| 7.2 Résistance annulaire .....  | 12        |
| 7.3 Étanchéité (informatif).....                                      | 12        |
| <b>8 Propriétés des courbes</b> .....                                 | <b>12</b> |
| <b>9 Soudabilité</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>10 Marquage</b> .....  | <b>13</b> |
| 10.1 Raccords.....  | 13        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Exigences de qualités Tubes de protection des câbles VKR RL01-10f</b>           | <b>2</b>  |
| 10.2 Tubes.....  | 13        |
| <b>11 Documentation .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>12 Assurance de la qualité .....</b>  | <b>14</b> |
| 12.1 Prélèvement d'échantillons .....  | 14        |
| 12.2 Inspection de type (Type Test ; TT) .....                                     | 15        |
| 12.3 Contrôle externe (audit externe – « Audit Test; AT »).....                    | 16        |
| 12.4 Contrôle interne (Batch Release Test; BRT).....                               | 17        |
| 12.5 Concept d'assurance de la qualité (informatif).....                           | 18        |
| <b>Annexe A : Pose de réseaux de conduites.....</b>                                | <b>20</b> |
| <b>Annexe B : Dispositions administratives .....</b>                               | <b>21</b> |
| B 1 Conditions de certification .....  | 21        |
| B 2 Obligations du fabricant.....  | 21        |
| B 3 Tâches et organisation de la commission paritaire et procédure de recours..... | 22        |
| B 4 Certificats .....  | 22        |
| B 5 Contrôles menés par la commission paritaire elle-même .....                    | 22        |

Exigences de qualité des tubes de protection de câbles VKR RL01-10d

Version mise à jour le 18 décembre 2010

## Avant-propos

Les fabricants de tubes en matières plastiques qui utilisent le symbole <math>c+s>^{\circledast}</math> 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 <math>c+s>^{\circledast}</math>.

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 <math>c+s>^{\circledast}</math> est enregistré auprès de l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle sous le numéro de marque 480747 et protégé sous ledit numéro.

Les exigences de qualité ne constituent pas à elles seules une garantie de la qualité des réseaux de conduites. Les directives de pose correspondantes de l'AES (imprimé n°1103d, édition 2010) doivent également être respectées.

## 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) utilisés pour la protection de câbles enterrés, notamment dans le cadre d'installation sur des ponts ou des passages de cours d'eau ainsi que dans les domaines des télécommunications et de l'alimentation en énergie électrique (haute et basse tension).

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 <math>c+s>^{\circledast}</math> 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 de référence

|                   |  |
|-------------------|--|
| ISO 472           | Plastiques - Vocabulaire   |
| ISO 11922-1       | Tubes en matières thermoplastiques pour le transport des fluides -- Dimensions et tolérances -- Partie 1: Série métrique   |
| SN EN ISO 1043-1  | Plastiques -- Symboles et termes abrégés -- Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales  |
| SN EN ISO 1133    | Plastiques -- Détermination de l'indice de fluidité à chaud des thermoplastiques, en masse (MFR) et en volume (MVR)  |
| SN EN ISO 3126    | Systèmes de canalisations en plastiques -- Composants en plastiques -- Détermination des dimensions  |
| SN EN ISO 9969    | Tubes en matières thermoplastiques -- Détermination de la rigidité annulaire   |
| SN 640535c<br>AES | Travaux de fouilles<br>imprimé n°1103d, édition 2010, Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles, directives pour la pose enfouie   |
| SN EN ISO 1183.1  | Plastiques -- Méthodes de détermination de la masse volumique des plastiques non alvéolaires -- Partie 1: Méthode par immersion, méthode du pycnomètre en milieu liquide et méthode par titrage (2004) |

## 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.

#### 3.1.1. Diamètre nominal DN

Désignation numérique du diamètre d'un composant ; cette désignation est un nombre entier approximativement égal à la dimension réelle en millimètres (mm).

#### 3.1.2 Diamètre nominal DN/OD

Diamètre nominal se rapportant au diamètre extérieur.

#### 3.1.3 Diamètre nominal DN/ID

Diamètre nominal se rapportant au diamètre intérieur.

- 3.1.4 Diamètre nominal extérieur  $d_n$   
Diamètre extérieur, exprimé en millimètres (mm), attribué à la dimension nominale DN/OD.
- 3.1.5 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.
- 3.1.6 Diamètre extérieur moyen  $d_{em}$   
Diamètre extérieur d'un tube ou de l'extrémité mâle d'une pièce moulée divisé par  $\pi$  ( $\pi=3,142$ ) et arrondi au 0,1 mm supérieur.
- 3.1.7 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.
- 3.1.8 Epaisseur 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.
- 3.1.9 Epaisseur 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.
- 3.1.10 Longueur hors tout du tube  $L_B$   
Longueur totale du tube moins la profondeur du manchon.
- 3.1.11 Profondeur de manchon  $L_M$   
Longueur intérieure du manchon.
- 3.1.12 Rigidité annulaire nominale SN  
Désignation numérique du coefficient de rigidité d'un tube ou d'une pièce moulée ; exprimée en kN/m<sup>2</sup>, elle indique la rigidité annulaire minimale mesurée d'un tube ou d'une pièce moulée.
- 3.1.13 Matériel neuf  
Matière plastique sous forme de granulés ou de poudre, qui n'a pas encore été utilisée ou qui n'a pas été soumise à un travail autre que celui nécessaire à sa fabrication et auquel aucune chute issue de sa production, interne ou externe, ni matériaux recyclés ne sont ajoutés.
- 3.1.14 Chutes de production interne  
Matériel provenant de tubes ou pièces rejetés ou non utilisés ainsi que de chutes issues de tubes ou de pièces fabriquées dans l'usine du fabricant qui les réutilise, résultant d'un processus d'extrusion ou d'injection et dont l'ensemble de la composition est connue.
- 3.1.15 Chutes de production externe  
Matériel provenant de l'une des matières suivantes : tubes ou pièces non usagés ainsi que chutes de tubes ou de pièces fabriqués dans l'usine d'un fabricant tiers ; matières provenant de la production de produits en PE autres que des tubes et des pièces moulées, indépendamment de l'endroit où elles ont été fabriquées.

### 3.1.16 Matériel recyclé

Matériel composé à partir de l'une des matières suivantes : matières de tubes ou pièces moulées usagés, qui ont été nettoyés et broyés, moulus ou granulés ; matières de produits usagés autres que des tubes ou des pièces moulées en PE, qui ont été nettoyés, et broyés, moulus ou granulés.

### 3.1.17 Carbon Black

L'ajout de carbon black (suie de carbone) est la méthode usuelle de protection contre les rayons UV pour le polyoléfine.

## 3.2 Symboles

|          |  |
|----------|--|
| A        | Longueur du manchon derrière le collet |
| $d_e$    | Diamètre extérieur                     |
| $d_{em}$ | Diamètre extérieur moyen               |
| $d_n$    | Diamètre nominal extérieur             |
| $d_{sm}$ | Diamètre intérieur moyen du manchon    |
| e        | Épaisseur de paroi                     |
| $e_m$    | Épaisseur moyenne de paroi             |
| $e_2$    | Épaisseur de paroi du manchon          |
| $L_B$    | Longueur hors tout du tube             |
| $L_M$    | Profondeur du manchon                  |
| $\alpha$ | Angle nominal d'une pièce              |

## 3.3 Abréviations

|        |  |
|--------|--|
| <c+s>® | Câbles Suisses                                       |
| DN     | Diamètre nominal                                     |
| DN/OD  | Diamètre nominal extérieur                           |
| DN/ID  | Diamètre nominal intérieur                           |
| MFR    | Indice de fluidité                                   |
| PE     | Polyéthylène   |
| SN     | Rigidité annulaire nominale                          |
| TT     | Inspection de type (test du type)                    |
| BRT    | Contrôle interne (Batch Release Test)                |
| AT     | Contrôle externe (audit externe)                     |
| PE-LD  | Polyéthylène basse densité                           |
| PE-HD  | Polyéthylène haute densité                           |
| VKR    | Association tubes et raccords en matières plastiques |
| AES    | Association des entreprises électriques suisses      |
| ESTI   | Inspection fédérale des installations à courant fort |
| KSR    | Tube pour la protection de câbles                    |
| SIA    | Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes     |

## 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'ils résistent à la décomposition. Le polyéthylène est classé en deux catégories :

- PE-LD recyclé
- PE-HD recyclé ou neuf

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

### 4.2 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 | PE-LD   | PE-HD   |
|--------------------|---------|---------|
| Unité              | masse-% | masse-% |
| Charge             | ≥1,5%   | ≥1,5%   |

#### 4.2.2 Réalisation du contrôle

Le certificat de contrôle du produit de base permet de justifier de la stabilisation aux UV. Le contrôle est effectué à l'aide d'une analyse thermo-gravimétrique conformément à la norme EN SN ISO 11358.

## 4.3 Densité

### 4.3.1 Exigences

| Classe de matières | PE-LD                | PE-HD                |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| Unité              | [g/cm <sup>3</sup> ] | [g/cm <sup>3</sup> ] |
| Valeur             | ≥0,930               | ≥0,945               |

### 4.3.2 Réalisation

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

#### 4.4 Indice de fluidité (MFR = Melt flow rate)

##### 4.4.1 Exigences

| Classe de matières | PE-LD                       | PE-HD                    |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Unité              | [g/10 minutes]              | [g/10 minutes]           |
| Valeur             | 0,1...1,5                   | 0,2...2,0                |
| Paramètres         | 190°C / 2,16kg / 10 minutes | 190°C / 5kg / 10 minutes |

##### 4.4.2 Réalisation du contrôle

Ce contrôle est effectué conformément à la norme SN EN ISO 1133.

## 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, 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 ISO 3126. Il est recommandé d'utiliser un pied à coulisse pour déterminer l'épaisseur de paroi.

### 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.

| Diamètre nominal | Diamètre extérieur moyen |         | Epaisseur de paroi 4) |       | Ovalité 2) |      |
|------------------|--------------------------|---------|-----------------------|-------|------------|------|
|                  | DN/ID                    | de min. | dem max.              | Emin. | em max.    | max. |
| [mm]             | [mm]                     | [mm]    | [mm]                  | [mm]  | [mm]       | [%]  |
| 60               | 72,0                     | 72,6    | 6,0                   | 6,8   | 3,0 3)     |      |
| 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  |            |      |
| 80R 1)           | 92,0                     | 92,8    | 7,0                   | 7,9   | n.a. 3)    |      |
| 100R 1)          | 112,0                    | 113,0   | 8,0                   | 9,0   |            |      |

1) 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 d<sub>e</sub> est nécessaire, quel que soit le diamètre nominal. Le fabricant et l'acheteur doivent déterminer ensemble l'ovalité.

2) Ovalité = 100·(dem max – dem min)/dem max [%]

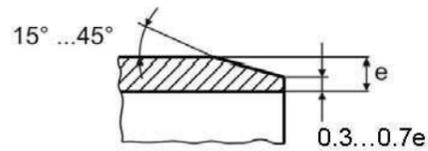
3) L'ovalité ne peut être définie que pour des tubes en barres et à la fin du processus de fabrication ; elle n'est pas valable pour des tubes enroulés (n.a. = non applicable).

4) Les épaisseurs de paroi e doivent correspondre aux épaisseurs indiquées dans le tableau 1. Cependant, l'épaisseur mesurée minimale voir maximale ne peut, qu'à un seul endroit correspondre à 0,8 respectivement 1,25 emin, à condition que l'épaisseur moyenne effective soit inférieure ou égale à la mesure maximale admise de l'épaisseur moyenne em maximale.

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

### 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 1. S'il est prévu de souder les tubes bout-à-bout par élément chauffant, il n'y a cependant pas besoin de les chanfreiner.



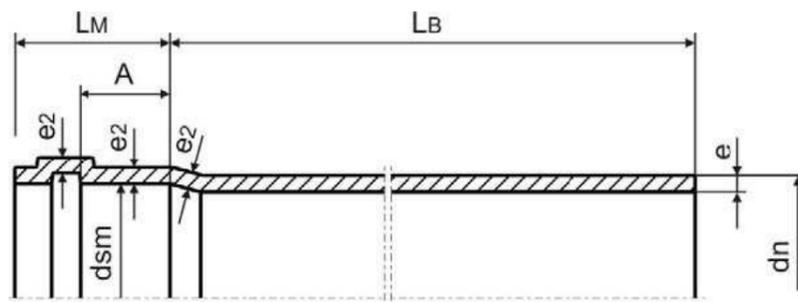
III. 1 Chanfreinage des extrémités lisses de tubes

### 6.3 Longueur hors tout des tubes

La longueur hors tout  $L_B$  correspond à une mesure minimale (voir ill. 2). Pour faciliter le montage, il convient de marquer la profondeur d'emboîtement  $L_M$  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  $e$ .



III.2 : Manchon à emboîter

| Diamètre nominal DN | Dimensions du manchon |        |            |
|---------------------|-----------------------|--------|------------|
|                     | $d_{sm}$ min.         | A min. | $L_M$ min. |
| DN/ID<br>[mm]       | [mm]                  | [mm]   | [mm]       |
| 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        |

Tableau 2 : Dimensions des manchons à emboîter

## 7 Propriétés mécaniques

### 7.1 Résistance aux chocs

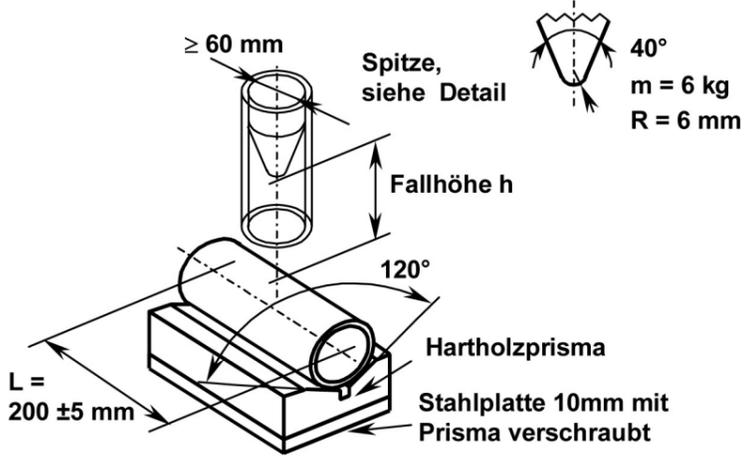
|                         |  |
|-------------------------|--|
| Exigences               | Une fois le test de résistance aux chocs réalisé, le tube ne doit pas être perforé ou présenter des fissures traversantes.   |
| Procédure de contrôle   | <p>Comme indiqué sur l'illustration 3, la résistance aux chocs est testée avec l'appareil de contrôle sur un élément d'essai d'une longueur de <math>200 \pm 5</math> mm. Les éléments d'essai doivent être conditionnés à une température de <math>23 \pm 5^\circ\text{C}</math> 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 3.</p> |
| Paramètres d'examen     | <p>DN/ID [mm] 60 80 100 120 150 200</p> <p>Hauteur de chute [mm] 800 900 1000 1200 1800 2000</p>   |
| Configuration d'examen  |  <p>Pointe, voir détails ((Spitze, siehe Detail))<br/> Hauteur de chute h ((Fallhöhe h))<br/> Prisme en bois dur ((Hartholzprisma))<br/> Plateau en acier de 10 mm avec prisme vissé ((Stahlplatt ...))</p> <p>III. 3 Appareil d'examen pour test de résistance aux chocs.</p>   |
| 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'examens réalisés conformément à la norme EN SN ISO 11357.</p>  |

Tableau 3 : Résistance aux chocs

## 7.2 Résistance annulaire

| Classe de matières |  | PE-LD                | PE-HD                |
|--------------------|--|----------------------|----------------------|
| Unité              |  | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| Valeurs limites    | DN/ID 60   | 24                   | 55                   |
|                    | DN/ID 80   | 13                   | 25                   |
|                    | DN/ID 100  | 6                    | 13                   |
|                    | DN/ID 120  | 5                    | 9                    |
|                    | DN/ID 150  | 4                    | 8                    |
|                    | DN/ID 200  | 4                    | 8                    |
| Procédure d'examen | Réalisation conformément à la norme SN EN ISO 9969 sur la partie cylindrique des tubes (pas sur les manchons). |                      |                      |

Tableau 4 : rigidité annulaire

## 7.3 Etanchéité (informatif)

Si nécessaire, l'étanchéité des systèmes de conduites peut être contrôlée conformément à la norme R 592 012 (étanchéité à une surpression extérieure), avec une pression de test de 0,5 bar (méthode A avec de l'eau) ou à l'aide d'un test d'étanchéité sous vide à 0,5 bar (méthode B avec de l'air).

De même, il est possible de définir la pression intérieure conformément à la norme R 592 012 avec une surpression de 0,5 bar.

Lorsqu'un réseau de tubes de protection de câbles doit être étanche, il est en général recommandé de choisir une jonction homogène (soudage bout à bout). Les joints d'étanchéité actuellement employés ne servent que comme dispositifs de blocage contre l'infiltration de terre, sable, béton, etc. Si, dans le cas de systèmes à emboîtement, il est nécessaire que l'ensemble soit étanche, ce point doit être convenu entre le fabricant et le client.

## 8 Propriétés des courbes

L'épaisseur de paroi d'une courbe ne peut être inférieure à 0,8 fois l'épaisseur de paroi (emin) des tubes de même diamètre nominal (conformément au tableau 1).

Les dimensions des extrémités droites des courbes doivent correspondre à celles indiquées dans le tableau 1 et chanfreinées conformément au paragraphe 6.2. Afin de faciliter le montage, il convient de marquer la longueur d'emboîtement sur l'extrémité droite chanfreinée de la courbe du tube de protection de câbles.

## 9 Soudabilité

La soudabilité doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'acquéreur.

## 10 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.

### 10.1 Raccords

Sur les raccords doivent au minimum figurer le nom du fabricant et/ou des marques ainsi que le diamètre nominal et le diamètre (DN/NW ou DN/ID).

### 10.2 Tubes

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

| Marquage :                       | Exemple  |
|----------------------------------|--|
| Nom du fabricant ou de la marque | Nom de marque  |
| Classe de matières               | PE-HD ou PE-LD   |
| Dimensions                       | Diamètre nominal (p.ex. DN 120, NW 120, DN/ID 120) ainsi que soit le diamètre extérieur ou intérieur (p.ex. 132/120) ou le diamètre extérieur x épaisseur de paroi (p.ex. 132 x 6.0)                           |
| 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"> <li>• Mois et année de production ou</li> <li>• semaine et année de production ou</li> <li>• date de production en clair ou</li> <li>• date de production codée.</li> </ul> |

Tableau 5 : Marquage

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.

## 11 Documentation

La documentation relative aux produits doit montrer la gamme de produits proposés par le fabricant et être cohérente avec les produits certifiés (voir annexe B2.2).

## 12 Assurance de la qualité

Principe : La conformité des contrôles de qualité aux prescriptions constitue la base de l'obtention d'une certification et de son maintien.

Si un fabricant propose plusieurs produits (PE-LD ou PE-HD) par classe de matières, les contrôles externes et l'inspection de type n'auront besoin d'être effectués que sur le type de tubes contenant la plus importante part de matériel recyclé. Les contrôles internes devront par contre être effectués pour chacun des produits des différentes classes de matières.

### 12.1 Prélèvement d'échantillons

Les échantillons seront prélevés par le vérificateur ou par le mandataire de l'institut de contrôle sur une réserve aussi étendue que possible, sur une production contrôlée et approuvée à l'interne ou à l'externe conformément à la norme EN ISO 17025.

Les produits signalés comme défectueux par le fabricant ne seront exclus de la procédure d'échantillonnage que s'ils ont été explicitement désignés comme déficients et stockés séparément.

Les vérificateurs doivent marquer les échantillons immédiatement et de manière claire et rédiger le procès-verbal des prélèvements. Le procès-verbal doit au minimum comprendre les données suivantes : fabricant, inscription apposée sur les échantillons, lieu des prélèvements, dénomination des produits, lieu et date, ainsi que la signature de l'examineur et, dans la mesure du 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.

| Contrôle             | Para grap he | Echantillonnage   | Méthode d'examen        | Mesures           |
|----------------------|--------------|---|-------------------------|-------------------|
| Stabilisation aux UV | 4.2          | 1 test par classe de matière (granulés)                   | Certificat ou ISO 11358 | 1 action par test |
| Densité              | 4.3          | 1 test par classe de matière (granulés)                   | ISO 1183                | 1 mesure par test |
| MFR                  | 4.4          | 1 test par classe de matière (granulés)                   | ISO 1133                | 1 mesure par test |
| Apparence            | 5.           | Par classe de matière et par DN, 1 tube et 1 pièce moulée | visuelle                | Evaluation        |
| 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                | Evaluation        |
| 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                    | 10  | Par test effectué (L > 2m), sur 1 pièce moulée | visuelle    | Evaluation |
| Contrat de contrôle externe |     |  | visuelle    | Evaluation |

Tableau 6 : Inspection de type

### 12.3 Contrôle externe (audit 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.

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](http://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.

| Contrôle             | Paragraphe | Echantillonnage   | Méthode d'examen        | Mesures           |
|----------------------|------------|---|-------------------------|-------------------|
| Stabilisation aux UV | 4.2        | 1 test par classe de matière (granulés)                 | Certificat ou ISO 11358 | 1 action par test |
| Densité              | 4.3        | 1 test par classe de matière (granulés)                 | ISO 1183                | 1 mesure par test |
| MFR                  | 4.4        | 1 test par classe de matière (granulés)                 | ISO 1133                | 1 mesure par test |
| Apparence            | 5.         | Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents | visuelle                | Evaluation        |
| Dimensions des tubes | 6.1        | Par classe de matières, 2 échantillons de DN            | ISO 3126                | Mesures           |

|                      |     |  |             |            |
|----------------------|-----|--|-------------|------------|
|                      |     | différents   |             |            |
| Chanfrein            | 6.2 | Par classe de matières, 2 échantillons de DN différents                            | visuelle    | Evaluation |
| 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    | Evaluation |

Tableau 7 : contrôle externe

#### 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.

| Contrôle             | Paragraphe | Echantillonnage   | Méthode d'examen | Mesures    |
|----------------------|------------|---|------------------|------------|
| Stabilisation aux UV | 4.2        | 1 échantillon par livraison                                   | Certificat       | Evaluation |
| Étanchéité           | 4.3        | 1 échantillon par livraison                                   | Certificat       | Evaluation |
| MFR                  | 4.4        | 1 échantillon par livraison                                   | Certificat       | Evaluation |
| Apparence            | 5.         | Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN | Visuelle         | Evaluation |
| Dimensions des tubes | 6.1        | Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN | ISO 3126         | Mesures    |
| Chanfrein            | 6.2        | Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN | Visuelle         | Evaluation |
| 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 | Pkt. 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             | 10  | Au début d'un lot de production et toutes les 8 heures par DN                             | Visuelle   | Evaluation |

Tableau 8 : Contrôle interne

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 (informatif)

Les paragraphes qui précèdent mettent en lumière le concept d'assurance de la qualité qui sous-tend les contrôles. Il peut être représenté sous forme de tableau comme suit :

| Contrôle             | Matériel brut |     |     | Tubes |    |     | Pièce moulée |    |     |
|----------------------|---------------|-----|-----|-------|----|-----|--------------|----|-----|
|                      | TT            | AT  | BRT | TT    | AT | BRT | TT           | AT | BRT |
| Stabilisation aux UV | Z/T           | Z/T | Z   |       |    |     |              |    |     |
| Étanchéité           | T             | T   | Z   |       |    |     |              |    |     |
| MFR                  | T             | T   | Z   |       |    |     |              |    |     |
| Apparence            |               |     |     | B     | B  | B   | B            | B  | B   |
| Dimensions des tubes |               |     |     | T     | T  | T   |              |    |     |
| Chanfrein            |               |     |     | T     | T  | T   | T            | T  | T   |
| Manchons à emboîter  |               |     |     | T     | T  | T   |              |    |     |
| Résistance aux chocs |               |     |     | T     | T  | T   |              |    |     |
| Rigidité annulaire   |               |     |     | T     | T  | T   |              |    |     |
| Courbes              |               |     |     |       |    |     | T            | T  | T   |
| Marquage             |               |     |     | B     | B  | B   | B            | B  | B   |
| Documentation        |               |     |     | B*    | B* |     |              |    |     |

|                  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|--|
| Contrôle interne |  |  |  | B | B |  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|---|---|--|--|--|--|

Tableau 9 : Concept d'assurance de la qualité

Explications : TT : Type Test, AT : Audit Test, BRT: Batch Release Test  
C : Certificat  
Z/T: Si certificat disponible, OK ; sinon réaliser examen  
T : Exécuter le test conformément au plan d'examen  
B : Evaluation professionnelle de l'aspect  
\* Par une commission paritaire

## 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 :

- La recommandation de l'AES, Pose de tubes en plastique pour la protection de câbles, (Imprimé No. 1103d, édition 2010) ainsi les directives et normes mentionnées dans ledit document.
- Les prescriptions des entreprises d'approvisionnement en électricité, des entreprises de télécommunications et des fabricants de tubes.
- Pour les travaux de fouille, il faut en outre suivre les prescriptions de sécurité de la SUVA, des autorités ainsi que l'Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst) du 29 juin 2005 et la norme SN 640 535b.

## 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](http://www.vkr.ch) – c+s – c+s Güteanforderungen).

**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 fabricant établit un certificat individuel indiquant quel assortiment a été vérifié et mentionnant les dimensions.
- B 4.3** La liste des certificats établis et des assortiments contrôlés est mise à disposition des personnes intéressées sur le site Internet de la VKR. Le retrait d'un certificat est immédiatement mentionné sur ledit 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 30<sup>e</sup> 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 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.