



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

K.29

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS

**DISPOSITIONS DE PROTECTION
COORDONNÉE POUR LES CÂBLES
DE TÉLÉCOMMUNICATION SOUTERRAINS**

Recommandation K.29



Genève, 1992

AVANT-PROPOS

Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée plénière du CCITT, qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études et approuve les Recommandations rédigées par ses Commissions d'études. Entre les Assemblées plénières, l'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988).

La Recommandation K.29, que l'on doit à la Commission d'études V, en étroite collaboration avec la Commission d'études VI, a été approuvée le 15 janvier 1992 selon la procédure définie dans la Résolution n° 2.

NOTE DU CCITT

Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

© UIT 1992

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

**DISPOSITIONS DE PROTECTION COORDONNÉE POUR LES CÂBLES
DE TÉLÉCOMMUNICATION SOUTERRAINS**

1 Introduction

Lorsque les câbles de télécommunication doivent être protégés contre les agressions et les perturbations provoquées par les lignes d'alimentation et de traction électriques, la foudre et la corrosion, il convient de prendre des dispositions coordonnées afin de les prémunir contre tous ces effets.

Etant donné que les problèmes de corrosion concernent principalement les câbles souterrains, la présente Recommandation propose des dispositions de protection coordonnée qui s'appliquent spécifiquement à ces derniers.

Le milieu ambiant est le facteur le plus important à prendre en considération pour décider s'il faut ou non appliquer une protection. En particulier, il y a lieu de prendre en compte les facteurs suivants:

- a) protection contre la foudre:
 - niveau kéraunique;
 - conditions orographiques;
 - altitude;
 - résistivité du sol (dans la couche superficielle);
- b) protection contre les effets des lignes d'alimentation et de traction électriques:
 - résistivité du sol (dans les couches profondes);
 - courant inducteur;
 - distance entre le câble de télécommunication d'une part, et la ligne électrique ou la ligne de traction d'autre part;
- c) protection contre la corrosion:
 - résistivité du sol (dans la couche superficielle);
 - éléments corrosifs (ions) présents dans le sol;
 - courants vagabonds circulant dans le sol (sources de courants vagabonds: rails de traction en courant continu, électrodes de mise à la terre associées à une source de courant continu, structures métalliques à protection cathodique, etc.).

Pour la protection anticorrosion des câbles de télécommunication souterrains, on recourt généralement à des revêtements plastiques de protection sur l'enveloppe métallique du câble.

En ce qui concerne l'influence du milieu ambiant, le comportement du câble installé diffère selon que le revêtement protecteur est une matière plastique isolante ou conductrice. Les dispositions de protection coordonnée sont donc elles aussi différentes, et les deux cas doivent être examinés séparément.

2 Protection coordonnée avec revêtements plastiques isolants

2.1 Câbles métalliques

Les conditions à remplir pour la protection coordonnée des câbles de télécommunication métalliques, c'est-à-dire comportant des conducteurs en métal (paires symétriques ou coaxiales) contre l'induction, la foudre et la corrosion avec des revêtements plastiques isolants sont les suivantes:

- emploi d'une enveloppe métallique appropriée;
- emploi d'un revêtement approprié, ayant la rigidité diélectrique voulue;

- mise à la terre de l'enveloppe métallique;
- utilisation de fils de blindage. Le manuel «Protection des lignes et installations de télécommunication contre la foudre» contient des renseignements utiles permettant d'apprécier l'opportunité d'employer ou non des fils de blindage.

Lorsqu'une Administration possède une expérience fiable en matière de corrosion, un contrôle périodique du revêtement ne s'impose pas. Dans les zones où des courants vagabonds existent et dans celles où l'on aurait observé une corrosion par des courants perturbateurs, le contrôle périodique pourrait être recommandé.

Il est possible de fixer l'espacement d et la résistance R des électrodes en prenant en compte les paramètres suivants:

- les méthodes spécifiques de calcul, compte tenu des tensions limites induites entre tout élément métallique et la terre par les lignes électriques et les lignes de traction (réf. «Directives concernant la protection des lignes de télécommunication contre les effets préjudiciables des lignes électriques et des chemins de fer électrifiés»);
- l'impédance de transfert des câbles de télécommunication;
- l'activité orageuse, c'est-à-dire le nombre de jours d'orage par an ou la densité d'éclairs au sol.

Néanmoins, on peut se fonder sur les points suivants au sujet des valeurs de d et de R :

- en règle générale, les câbles locaux ne sont mis à la terre qu'à leurs extrémités; dans le cas des câbles très longs, il est recommandé de faire des mises à la terre en des points intermédiaires;
- les câbles interurbains sont mis à la terre aux stations de répétition, plus parfois en des points intermédiaires.

Les anodes perdues multipoints peuvent être considérées comme des électrodes de mise à la terre; si on utilise de telles anodes, les valeurs de la résistance de terre doivent être contrôlées pendant toute leur durée de vie. Ce contrôle peut être recommandé pour les électrodes de mise à la terre normales.

2.2 *Câbles à fibres optiques*

2.2.1 *Câbles sans éléments métalliques*

Les câbles ne comportant pas d'éléments métalliques n'ont pas besoin d'être protégés contre l'induction électrique, la foudre et la corrosion métallique; ils risquent toutefois d'être endommagés par la foudre lorsqu'ils sont posés sous conduites métalliques.

2.2.2 *Cœur et enveloppe du câble comportant des éléments métalliques*

Du point de vue de sa protection, ce type de câble est semblable au câble métallique; par conséquent, la méthode de protection coordonnée décrite au § 2.1 s'applique.

Néanmoins, l'effet d'écran assez médiocre de la barrière d'étanchéité risque de ne pas limiter suffisamment les surtensions à l'intérieur du câble et peut donc nécessiter l'installation de parafoudres entre les paires métalliques et la barrière d'étanchéité, ainsi que le raccordement du porteur à cette dernière.

Les câbles qui comportent des éléments métalliques mais qui résistent bien aux courants de décharge atmosphérique (conformément à la Recommandation K.25 «Protection des câbles à fibres optiques contre la foudre») peuvent présenter un effet d'écran suffisant contre les courants induits par les lignes électriques ou les lignes de traction si l'enveloppe métallique est mise à la terre conformément à la procédure indiquée au § 2.1.

2.2.3 *Cœurs de câble ne comportant pas d'éléments métalliques*

Dans ce cas, le câble ne comporte qu'un seul élément métallique, à savoir son (ou ses) enveloppe(s).

On peut assurer la protection contre la foudre en choisissant un câble d'une tenue accrue contre les courants de décharge atmosphérique ou en installant des fils d'écran selon les critères décrits au § 2.1.

On peut réaliser la protection du câble contre les courants induits en assurant la continuité de son blindage au niveau des épissures, en le mettant à la terre au niveau des répéteurs et en ajoutant des électrodes de terre au niveau des épissures seulement lorsque cela est nécessaire pour maintenir la tension blindage-terre en dessous des valeurs limites.

On peut également assurer la protection coordonnée en recourant simultanément aux deux moyens de protection suivants:

- l'installation de fils d'écran;
- l'interruption du blindage métallique, c'est-à-dire de la barrière d'étanchéité, au niveau de chaque épissure ou à intervalles plus rapprochés si nécessaire afin de maintenir la tension induite blindage-terre en dessous des valeurs limites.

3 Protection coordonnée à l'aide de revêtements plastiques conducteurs

3.1 *Câbles métalliques*

La protection coordonnée des câbles de télécommunication métalliques, c'est-à-dire des câbles comportant des conducteurs métalliques (paires symétriques ou coaxiales) contre l'induction, la foudre et la corrosion à l'aide de revêtements plastiques conducteurs nécessite:

- la définition de caractéristiques de revêtement appropriées;
- l'utilisation de fils d'écran si les conditions l'exigent. En général, on envisage leur utilisation comme pour les câbles nus.

Le manuel «Protection des lignes et installations de télécommunication contre la foudre» contient des renseignements utiles pour les cas où l'on doit décider s'il est nécessaire d'employer des fils d'écran.

Le long de la ligne, la mise à la terre de l'enveloppe métallique n'est pas nécessaire.

Le type de composant sous les revêtements conducteurs peut être identique à celui des revêtements non conducteurs.

Fondées sur un certain nombre de résultats expérimentaux, les valeurs limites possibles des principales propriétés du revêtement plastique conducteur envisagé sont indiquées aux tableaux 1/K.29 et 2/K.29.

En particulier, il est recommandé d'adopter les caractéristiques chimiques indiquées au tableau 1/K.29 pour rendre négligeables les effets de la corrosion galvanique entre le revêtement plastique conducteur et les métaux utilisés pour les installations téléphoniques enterrées.

Le contrôle périodique du revêtement n'est pas possible, mais cela importe peu étant donné que le faible taux de corrosion de la gaine métallique rend négligeables les dégâts dus à la corrosion.

La sécurité des personnes est assurée par la continuité de la mise à terre de la gaine métallique; il est peu probable qu'il soit nécessaire de prévoir une protection contre l'induction électromagnétique; toutefois, le cas peut parfois se présenter.

TABLEAU 1/K.29

Valeurs limites des caractéristiques du revêtement plastique conducteur

Propriétés	Revêtement conducteur		Méthode de mesure
	PE	PVC	
Teneur en noir de carbone (%)	< 13	< 25	CEI 811-4-1 clause 11
Masse volumique du polymère (g/cm ³)	0,920-0,935	1,3-1,4	CEI 811-1-3 clause 8
Essai d'enroulement à froid (-15 °C)	Pas de fissure visible	Pas de fissure visible	CEI 811-1-4 clause 8
Indice de fluidité à chaud (g/10 min)	0,05-0,1	–	CEI 811-4-1 clause 10

TABLEAU 2/K.29

Valeurs limites des caractéristiques électriques, mécaniques et physiques du revêtement plastique conducteur

Propriétés	Revêtement conducteur		Méthode de mesure
	PE	PVC	
Résistivité volumique (ohm·m)	< 10	< 10	CEI 93
Charge de rupture à la traction (MPa)	> 9	> 9	CEI 811-1-1 clause 9
Allongement à la rupture (%)	> 200	> 130	CEI 811-1-1 clause 9
Résistance aux craquelures sous contrainte due à l'environnement	Procédure B	–	CEI 811-4-1 clause 8
Absorption d'eau en 24 h à 100 °C (%)	< 1	< 1	CEI 811-1-3 clause 9

3.2 Câbles à fibres optiques

Le revêtement plastique conducteur peut aussi être utilisé sur la barrière d'étanchéité métallique d'un câble à fibres optiques; dans ce cas, la protection coordonnée décrite au § 3.1 s'applique.

Jusqu'à présent, cette disposition de protection coordonnée n'a pas été expérimentée dans les installations avec câbles à fibres optiques.