



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**K.8**

**PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS**

---

**SÉPARATION DANS LE SOL  
ENTRE CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS  
ET MISE À LA TERRE DES INSTALLATIONS  
DE TRANSPORT D'ÉNERGIE**

**Recommandation UIT-T K.8**

(Extrait du *Livre Bleu*)

---

## NOTES

1 La Recommandation K.8 de l'UIT-T a été publiée dans le Tome IX du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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'UIT.

## Recommandation K.8

### SÉPARATION DANS LE SOL ENTRE CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS ET MISE À LA TERRE DES INSTALLATIONS DE TRANSPORT D'ÉNERGIE

(Mar del Plata, 1968; modifiée à Melbourne, 1988)

#### Introduction

Si un câble de télécommunications enterré sans un gainage isolant autour de l'enveloppe métallique est situé à proximité d'un système de mise à la terre à haute tension, une partie de l'augmentation de potentiel du sol en cas de défaut à la terre du système à haute tension peut se transmettre au système de télécommunications par couplage résistif.

Selon les documents du CCITT et de la CIGRE<sup>1)</sup> [1-3], il est reconnu que l'augmentation de potentiel du sol provenant d'installations électriques constitue une source de perturbation dangereuse pour les systèmes de télécommunications et présente un risque pour le personnel de service.

On peut calculer l'élévation de potentiel du sol à proximité des installations de transport d'énergie en appliquant les méthodes indiquées dans les *Directives* (voir les volumes II et III); cela est particulièrement recommandé s'agissant de dispositifs de mise à la terre des commutateurs.

La présente Recommandation a pour objet de donner des indications pratiques pour déterminer la distance de sécurité entre les câbles de télécommunications et les mises à la terre des installations de transport d'énergie en l'absence de mesures locales ou de valeurs calculées d'élévation de potentiel du sol.

#### 1 Domaine d'application

Les défauts à la terre dans un réseau électrique donnent naissance à des courants dans la terre qui augmentent le potentiel du sol là où le courant de défaut provient du sol et y entre. La valeur de l'augmentation de potentiel du sol (APS) dépend de l'intensité du courant de défaut, de la résistance de la mise à la terre, de la résistivité du sol et de la disposition des aménagements de mise à la terre. La durée d'un défaut à la terre dépend du type de réseau d'énergie.

La présente Recommandation donne des renseignements concernant:

- a) les emplacements où peuvent se produire les APS,
- b) la durée de l'APS pour différents types de réseau d'énergie,
- c) la "distance de sécurité" entre les installations de télécommunications et celles de transport d'énergie,
- d) les mesures à prendre si l'on ne dispose pas de la distance de sécurité nécessaire.

#### 2 Considérations d'ordre général

La séparation minimale dans le sol à recommander entre un système de mise à la terre d'une installation d'énergie et des câbles de télécommunications dépend d'un certain nombre de facteurs:

- le type de réseau de transport d'énergie,
- le niveau du courant de défaut,
- le système de mise à la terre,
- la résistivité du sol,
- les particularités locales.

#### 3 Type de réseau de transport d'énergie

Les réseaux d'énergie sont classés d'après la manière dont le point neutre est relié à la terre. Le réseau de mise à la terre a une influence à la fois sur le niveau et la durée du courant de défaut et par conséquent sur l'APS.

---

<sup>1)</sup> CIGRE Conférence internationale des grands réseaux électriques.

### 3.1 Réseaux ayant leur point neutre mis directement à la terre ou par l'intermédiaire d'une impédance faible

Le courant de défaut à la terre est élevé. Un système de relais éliminera le défaut en un court intervalle de temps.

### 3.2 Réseaux ayant leur point neutre mis à la terre par l'intermédiaire d'une bobine d'extinction d'arc

Le courant de défaut à la terre est peu élevé, ne dépassant pas généralement 100 ampères par bobine; la durée du défaut à la terre est relativement courte.

Des réseaux de ce type peuvent être équipés de dispositifs de déclenchement à retard pour l'élimination des défauts à la terre permanents.

### 3.3 Réseaux à point neutre isolé

Le courant de défaut à la terre est normalement faible. Toutefois, la durée du défaut peut être très longue. Les réseaux très étendus peuvent donner naissance à des courants de défaut importants d'origine capacitive.

Si ces réseaux sont équipés de dispositifs pour l'élimination automatique des dérangements, la durée du défaut est comprise dans l'intervalle "petit" à "moyen".

## 4 Emplacements où l'augmentation de potentiel au sol (APS) risque de se produire

### 4.1 Postes électriques et sous-stations

Les postes électriques et les sous-stations sont les points où risquent le plus de se produire les APS. Les dimensions de l'installation, le nombre et la construction des lignes de transport d'énergie raccordées à ce poste et l'aménagement de la mise à la terre sont des facteurs qui influent sur le niveau et la zone des APS. Comme indiqué dans l'article cité en [4], la disposition et la structure des aménagements de mise à la terre dépendent des règlements, des dimensions, de l'âge, de l'objectif et de l'emplacement. Si les lignes de transport d'énergie pénétrant dans un poste sont équipées de câbles de garde, ces derniers seront reliés à l'installation de mise à la terre du poste.

### 4.2 Pylônes de ligne de transport d'énergie

Les pylônes de ligne de transport d'énergie dont les socles sont équipés de prises de terre sont sujets à l'APS provoquée par le courant de défaut à la terre dans le système de transport d'énergie et aux courants dus aux décharges atmosphériques. Si la ligne est équipée de conducteurs de terre, ceux-ci seront normalement reliés aux prises de terre des pylônes. La probabilité d'une forte APS décroît lorsqu'une ligne de transport d'énergie est équipée de conducteurs de terre.

## 5 Valeur des augmentations de potentiel du sol

La valeur de l'APS dépend de la tension du système de transport d'énergie, de la construction de la ligne d'alimentation, du courant de défaut et de la résistance de la mise à la terre.

## 6 Zone d'augmentation du potentiel du sol (APS)

L'APS est mesurée à partir du potentiel du sol par rapport à une prise de terre neutre distante. La zone d'APS au voisinage d'un système de mise à la terre varie de quelques dizaines de mètres à quelques kilomètres selon la résistivité du sol, la disposition des électrodes de mise à la terre et d'autres particularités locales. On trouvera des renseignements complémentaires dans l'article cité en [5]. Les zones d'APS en régions urbaines sont petites comparativement à celles qu'on peut prévoir en régions rurales. Seules les zones d'APS pour lesquelles le potentiel est plus élevé que les valeurs données en [1] sont considérées comme dangereuses. Les responsables de la distribution d'énergie électrique effectuent les mesures et les calculs des zones d'APS.

## **7 Durée de l'augmentation du potentiel du sol**

La durée des défauts à la terre et, par conséquent, de l'APS dépend du type de réseau de transport d'énergie.

### *7.1 Réseaux ayant leur point neutre mis directement à la terre ou par l'intermédiaire d'une impédance faible*

La durée des défauts à la terre est généralement inférieure à 0,2 ou 0,5 seconde.

### *7.2 Réseaux ayant leur point neutre mis à la terre au moyen d'une bobine d'extinction d'arc*

La durée des défauts à la terre est normalement inférieure à 0,8 seconde, mais peut atteindre plusieurs secondes dans certains cas. Ces réseaux peuvent être munis de dispositifs de déclenchement à retard (quelques secondes) pour l'élimination des défauts à la terre permanents.

### *7.3 Réseaux ayant un point neutre isolé*

La durée d'un défaut à la terre peut être longue et le défaut peut se maintenir jusqu'à ce qu'il se produise un autre défaut à la terre.

Si ces réseaux sont équipés de dispositifs pour l'élimination automatique des dérangements, la durée du défaut peut être celle indiquée au § 7.1.

## **8 Séparation minimale dans le sol entre un câble de télécommunications enterré et une installation de mise à la terre du réseau de transport d'énergie**

L'APS au voisinage d'un système de mise à la terre à haute tension peut être déterminée par des calculs fondés sur des électrodes de mise à la terre "idéales" et une résistivité de sol homogène dans la région APS. Dans la pratique, il n'est pas possible de calculer exactement le potentiel transmis d'un système de mise à la terre à un câble de télécommunications adjacent. Cependant, en injectant un courant dans le système de mise à la terre à partir d'une distance suffisamment grande, on peut mesurer la tension entre l'enveloppe du câble et une électrode auxiliaire dans la région du potentiel neutre. Le résultat peut être corrigé proportionnellement au courant de défaut à la terre effectif. (Sur les câbles armés, le facteur de correction n'est pas linéaire mais il dépend de la caractéristique magnétique du blindage ferromagnétique du câble). En l'absence d'autres expériences, de mesures locales ou de valeurs calculées d'APS, on doit respecter les valeurs de séparation minimales dans le sol du tableau 1/K.8, entre un câble de télécommunications "ordinaire" dont l'enveloppe métallique est en contact avec le sol et une installation de mise à la terre d'un réseau d'énergie à haute tension.

TABLEAU 1/K.8

**Séparation dans le sol, exprimée en mètres, entre les câbles de télécommunications et des systèmes de mise à la terre d'ouvrages à haute tension, au-delà de laquelle aucun calcul ni mesure ne sont nécessaires**

Résistivité du sol	Réseau de transport d'énergie avec		Emplacement
	Neutre isolé ou bobine d'extinction	Neutre mis directement à la terre	
inférieure à 50 ohms · m	2	5	Urbain
	5	10	Rural
50 à 500 ohms · m	5	10	Urbain
	10	20	Rural
500 à 5000 ohms · m	10	50	Urbain
	20	100	Rural
supérieure à 5000 ohms · m	10	50	Urbain
	20	100 à 200 <sup>a)</sup>	Rural

a) 200 mètres dans les régions aux conditions de sol extrêmement défavorables, c'est-à-dire de résistivité supérieure à 10 000 ohms · m.

*Remarque 1* – Ces valeurs concernent en général les lignes et les installations dont la tension nominale est égale ou supérieure à 132 kV.

*Remarque 2* – Les dangers dus aux décharges atmosphériques sur les installations électriques ne sont pas traités ici et pourront exiger de prendre en considération les méthodes du § 9 pour les zones de niveau céramique élevé.

*Remarque 3* – En ce qui concerne les mises à la terre des pylônes de ligne électrique, on peut utiliser des distances beaucoup plus courtes si la ligne électrique comprend des fils de terre.

*Remarque 4* – Les risques pour le personnel qui travaille sur les lignes de télécommunications dans la zone d'APS ne sont pas pris en considération dans ces chiffres; il faudra donc envisager des mesures ou des précautions supplémentaires à ce sujet.

## 9 Mesures à prendre pour pallier les dangers de l'APS

La principale méthode pour pallier les effets dangereux de l'APS consiste à accroître la distance entre les câbles de télécommunications et l'installation de mise à la terre du réseau de transport d'énergie. Si les particularités locales ne permettent pas d'assurer une séparation suffisante pour éviter une APS trop forte, ces câbles doivent être munis d'une isolation, par exemple, en mettant le câble dans un tube plastique isolant.

Lorsque la valeur de l'APS est extrêmement élevée ou lorsque la zone de l'APS est très étendue, on peut employer des câbles à fibres optiques ou des faisceaux hertziens à la place de câbles métalliques.

### Références

- [1] Manuel du CCITT *Directives concernant la protection des lignes de télécommunications contre les effets préjudiciables des réseaux électriques et des lignes de chemin de fer électrifiées*, vol. II et III, UIT, Genève 1988.
- [2] Contribution à la Commission d'études V du CCITT n° 61/1979.
- [3] CIGRE, n° 36-04/1970, *Élévation du potentiel de terre et lignes de télécommunication*.
- [4] ELECTRA, n° 71/1980, *Mise à la terre des postes sous les aspects de la sécurité et des perturbations*.
- [5] ELECTRA, n° 60/1978, *Zone d'influence de l'élévation du potentiel de terre*.