



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**K.12**

(11/1988)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES  
PERTURBATIONS

---

**CARACTÉRISTIQUES DES PARAFONDRES  
À GAZ DESTINÉS À LA PROTECTION DES  
INSTALLATIONS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Réédition de la Recommandation K.12 du CCITT publiée  
dans le Livre Bleu, Tome IX (1988)

---

## NOTES

1 La Recommandation K.12 du CCITT 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, 2008, 2011

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

## Recommandation K.12

# CARACTÉRISTIQUES DES PARAFONDRES À GAZ DESTINÉS À LA PROTECTION DES INSTALLATIONS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

(Genève 1972; modifiée à Malaga-Torremolinos, 1984 et à Melbourne, 1988)

### Introduction

La présente Recommandation donne les caractéristiques de base auxquelles doivent satisfaire les parafoudres à gaz destinés à la protection de l'équipement des centraux, des lignes d'abonné et des équipements d'abonné contre les surtensions. Il permettra d'uniformiser les spécifications actuellement en vigueur ou celles qui seront par la suite établies par les constructeurs de parafoudres à gaz, les fabricants d'équipements de télécommunications ou les Administrations.

Seules sont spécifiées les exigences minimales pour les caractéristiques jugées essentielles. Etant donné que certains usagers peuvent rencontrer des environnements différents ou se trouver devant des conditions d'exploitation, des objectifs de service ou des contraintes économiques différentes, ces caractéristiques peuvent être modifiées ou précisées pour tenir compte des conditions locales.

La Recommandation K.12 donne des directives sur l'utilisation des parafoudres à gaz destinés à réduire les surtensions sur les lignes de télécommunications.

## 1 Portée

La présente Recommandation:

- a) donne les caractéristiques des parafoudres à gaz utilisés conformément aux dispositions de la Recommandation K.11 du CCITT relatif à la protection des équipements des centraux, des lignes d'abonné et des équipements d'abonné contre les surtensions;
- b) traite des parafoudres à gaz ayant deux ou trois électrodes;
- c) ne traite pas des montages et de leurs répercussions sur les caractéristiques du parafoudre. Les caractéristiques présentées s'appliquent aux seuls parafoudres à gaz, montés uniquement selon la méthode décrite pour les essais;
- d) ne couvre pas les dimensions mécaniques;
- e) ne traite pas des clauses de garantie de qualité;
- f) ne s'applique pas aux parafoudres à gaz connectés en série avec des résistances dépendant de la tension de manière à limiter les courants résiduels dans les systèmes d'alimentation électrique;
- g) peut ne pas être suffisant pour les parafoudres à gaz utilisés sur les systèmes à hautes fréquences ou les systèmes multivoies.

## 2 Définitions

L'appendice I donne les définitions d'un certain nombre de termes employés pour les parafoudres à gaz. Il comprend certains termes qui ne sont pas utilisés dans la présente Recommandation.

## 3 Conditions climatiques

Les parafoudres à gaz doivent pouvoir être exposés sans dommage aux conditions suivantes, en stockage:

- température:  $-40$  à  $+90$  °C;
- humidité relative: jusqu'à 95%.

Voir aussi les § 7.5 et 7.7.

## 4 Caractéristiques électriques

Les parafoudres à gaz doivent avoir les caractéristiques suivantes lorsqu'ils sont essayés conformément aux dispositions du § 5.

Les § 4.1 à 4.5 s'appliquent aux parafoudres à gaz neufs, et, lorsque indiqué dans le § 4.6, aux parafoudres soumis à des essais de durée de vie utile.

4.1 *Tensions d'amorçage* (voir les § 5.1 et 5.2, et les Figures 1/K.12, 2/K.12, 3/K.12)

4.1.1 Les tensions d'amorçage entre les électrodes d'un parafoudre à deux électrodes ou entre l'électrode de ligne et l'électrode de mise à la terre d'un tube à trois électrodes seront comprises dans les limites figurant au Tableau 1/K.12.

TABLEAU 1/K.12

Tension continue d'amorçage			Tension maximale d'amorçage au choc	
Nominale (V)	Minimale (V)	Maximale (V)	à 100 V/ $\mu$ s	à 1000 V/ $\mu$ s
230	180	300	700	900
250/1	200	450	700	900
250/2	200	300	700	900
300	255	345	700	900
350/1	265	600	1000	1100
350/2	290	600	900	1000

4.1.2 Pour les parafoudres à 3 électrodes, la tension d'amorçage entre les électrodes de ligne ne doit pas être inférieure à la tension continue d'amorçage indiquée dans le Tableau 1/K.12.

4.2 *Conditions d'extinction* (voir § 5.5 et les Figures 4/K.12 et 5/K.12)

Tous les types de parafoudres doivent avoir un temps de coupure du courant inférieur à 150 ms lorsqu'ils sont soumis à l'un ou plusieurs des essais suivants, selon l'utilisation projetée.

4.2.1 Les parafoudres à deux électrodes sont essayés sur un circuit correspondant à celui de la Figure 4/K.12 et dont les éléments ont les valeurs indiquées dans le Tableau 2/K.12.

TABLEAU 2/K.12

Elément	Essai 1	Essai 2	Essai 3
PS1	52 V	80 V	135 V
R3	260 $\Omega$	330 $\Omega$	1300 $\Omega$
R2	Remarque	150 $\Omega$	150 $\Omega$
C1	Remarque	100 nF	100 nF

*Remarque* – Eléments omis dans cet essai.

4.2.2 Les parafoudres à 3 électrodes sont essayés sur un circuit correspondant à celui de la Figure 5/K.12 dont les éléments ont les valeurs indiquées au Tableau 3/K.12:

TABLEAU 3/K.12

Elément	Essai 1	Essai 2		Essai 3	
PS1	52 V	80 V		135 V	
PS2	0 V	0 V		52 V	
R3	260 $\Omega$	330 $\Omega$		1300 $\Omega$	
R2	a)	150 $\Omega$	272 $\Omega$ <sup>b)</sup>	150 $\Omega$	272 $\Omega$ <sup>b)</sup>
C1	a)	100 nF	43 nF <sup>b)</sup>	100 nF	43 nF <sup>b)</sup>
R4 <sup>c)</sup>	136 $\Omega$	136 $\Omega$		136 $\Omega$	
C2 <sup>c)</sup>	83 nF	83 nF		83 nF	

a) Les éléments sont omis dans cet essai.

b) Solution facultative.

c) Facultatif.

4.3 *Résistance d'isolement* (voir le § 5.3)

La valeur initiale ne doit pas être inférieure à 1000 Mohms.

4.4 *Capacité*

Elle ne doit pas dépasser 20 pF.

4.5 *Tension transversale en régime impulsionnel – parafoudres à 3 électrodes* (voir le § 5.9 et la Figure 6/K.12)

La durée de l'intervalle ne doit pas dépasser 200 ns.

4.6 *Essais de durée de vie* (voir les § 5.6, 5.7 et 5.8)

Les valeurs spécifiées dans le § 4.6.1 pour l'intensité nominale seront appliquées. Après chaque application de courant, le parafoudre à gaz devra pouvoir satisfaire aux conditions énoncées au § 4.6.2. A l'issue du nombre d'applications de courant spécifié, le parafoudre doit pouvoir satisfaire aux conditions énoncées au § 4.6.3.

4.6.1 *Courant d'essai*

Les parafoudres à gaz destinés à n'être utilisés que dans les répartiteurs principaux ou dans des situations analogues, où ils sont connectés à des conducteurs de lignes réalisées elles-mêmes en câbles à paires symétriques, seront exposés aux courants indiqués dans les colonnes 2 et 3 du Tableau 4/K.12. Les parafoudres à gaz destinés à des applications où ils sont directement connectés à des fils aériens seront désignés par les lettres EXT par l'acheteur et seront exposés aux courants indiqués dans les colonnes 2, 3 et 4 du Tableau 4/K.12.

TABLEAU 4/K.12

Intensité nominale	Courant alternatif de 15 à 62 Hz pendant 1 seconde		Courant de choc 10/700, 500 applications; ou 10/1000, 300 applications	Courant de choc 8/20, 10 applications (tubes EXT seulement)
	A valeur efficace	Nombre d'applications	Crête A	Crête kA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2,5	2,5	5	50	2,5
5	5	5	100	5
10	10	5	100	10
20	20	10	200	20

4.6.2 *Caractéristiques pendant l'essai de durée de vie utile*

Résistance d'isolement: au moins 10 Mohms.

Tension continue et tension d'amorçage au choc: ne doivent pas dépasser les valeurs correspondantes indiquées au § 4.1.

4.6.3 *Caractéristiques après l'essai de durée de vie utile*

Résistance d'isolement: au moins 100 Mohms (10 Mohms si cela est particulièrement spécifié par l'acheteur).

Tension continue et tension d'amorçage au choc: comme indiqué dans le § 4.1.

Conditions d'extinction: comme indiqué dans le § 4.2.

## 5 Méthodes d'essai

5.1 *Tension continue d'amorçage* (voir le § 4.1 et les Figures 1/K.12 et 2/K.12)

Le parafoudre à gaz sera placé dans l'obscurité pendant au moins 24 heures immédiatement avant essai puis essayé dans l'obscurité avec une tension augmentant assez lentement pour que la tension d'amorçage soit indépendante du taux de croissance de la tension appliquée. On applique généralement un taux de croissance de 100 V/s mais des

vitesse plus élevée peuvent être utilisées si on peut démontrer que la tension d'amorçage ne s'en trouve pas modifiée de manière significative. Les tolérances sur la forme d'onde de la tension utilisée pour l'essai sont indiquées dans la Figure 1/K.12. La tension est mesurée aux bornes du générateur en circuit ouvert. Sur la Figure 1/K.12,  $U_{max}$  représente toute tension supérieure à la valeur maximale autorisée de la tension continue d'amorçage du parafoudre à gaz et inférieure à 3 fois la valeur minimale autorisée de la tension continue d'amorçage du parafoudre à gaz.

Pour l'essai, il convient d'employer un circuit adéquat semblable à celui qui est représenté à la Figure 2/K.12. Un intervalle minimum de 15 minutes devra s'écouler entre les répétitions de l'essai, avec l'une ou l'autre des polarités, sur le même parafoudre à gaz.

Chaque paire de bornes d'un parafoudre à gaz à 3 électrodes devra être essayée séparément, l'autre borne n'étant pas connectée.

*Remarque* – On peut utiliser la Figure 1/K.12 de la manière suivante:

Un seul gabarit suffira pour toutes les valeurs de  $U_{max}$  et de la valeur nominale du taux de croissance, à condition que les dimensions soient suffisantes pour la visualisation de la forme d'onde et que les échelles de  $U$  et de  $T$  de la forme d'onde puissent être ajustées. Cela tient au fait que l'axe des Y comporte des points arbitraires marqués 0 et  $U_{max}$  et une valeur  $0,2 U_{max}$  se trouvant au point approprié situé entre eux, alors que l'axe des X comporte des points arbitraires marqués 0 et  $T_2$ ,  $T_1$  ( $T_1 = 0,2 T_2$ ),  $0,9 T_1$ ,  $1,1 T_1$ ,  $0,9 T_2$ ,  $1,1 T_2$  étant marqués aux points appropriés. Les zéros de l'axe des X et de l'axe des Y ne coïncident pas nécessairement et en fait n'ont pas à être représentés.

Pour comparer la trace de la forme de l'onde avec le gabarit, il faut connaître les valeurs nominales de  $U_{max}$  et du taux de croissance pour la forme d'onde en question. A titre d'exemple, prenons une forme d'onde dont la valeur nominale  $U_{max}$  est de 750 V et dont le taux de croissance est de 100 V/s.

On a  $0,2 U_{max} = 150 \text{ V}$ ,  $T_2 = 7,5 \text{ s}$ ,  $T_1 = 1,5 \text{ s}$ .

Maintenir le gabarit sur la trace et ajuster l'échelle verticale de sorte que le repère à 150 V coïncide avec  $0,2 U_{max}$  et le point 750 V avec  $U_{max}$ . Régler de la même manière l'échelle horizontale pour 1,5 seconde =  $T_1$  et 7,5 secondes =  $T_2$ . Faire glisser le gabarit pour le point 150 V de la trace se trouve à l'intérieur de la limite inférieure de la fenêtre d'essai; le reste de la trace jusqu'à 750 V doit se trouver à l'intérieur de la fenêtre d'essai.

## 5.2 Tension d'amorçage au choc (voir le § 4.1 et les Figures 1/K.12 et 3/K.12)

Le parafoudre à gaz sera placé dans l'obscurité pendant au moins 15 minutes immédiatement avant l'essai et essayé dans l'obscurité. La forme d'onde de tension mesurée à circuit ouvert aux bornes soumises à l'essai aura un taux de croissance nominal choisi conformément au § 4.1 et sera comprise dans les limites indiquées dans la Figure 1/K.12. La Figure 3/K.12 représente un exemple de montage pour l'essai avec une tension de choc ayant un taux de croissance de 1 kV/ $\mu$ s.

Un intervalle minimal de 15 minutes devra s'écouler entre les répétitions de l'essai, avec l'une ou l'autre des polarités, sur le même parafoudre à gaz.

Chaque paire de bornes d'un parafoudre à gaz à trois électrodes devra être essayée séparément, l'autre borne n'étant pas connectée.

## 5.3 Résistance d'isolement (voir le § 4.3)

La résistance d'isolement sera mesurée à partir de chaque borne vers chacune des autres bornes du parafoudre à gaz. La mesure devra se faire en appliquant une différence de potentiel d'au moins 100 V et inférieure à 90% de la valeur minimale autorisée de la tension continue d'amorçage. Le générateur utilisé pour la mesure devra être limité à un courant de court-circuit inférieur à 10 mA. Les bornes des parafoudres à gaz à trois électrodes ne participant pas à la mesure devront rester non connectées.

## 5.4 Capacité (voir le § 4.4)

La capacité sera mesurée pour chaque borne par rapport à chacune des autres bornes du parafoudre à gaz. Dans les mesures portant sur les parafoudres à gaz à trois électrodes, la borne qui n'est pas concernée sera connectée à la masse de l'instrument de mesure.

## 5.5 Vérification des conditions d'extinction (voir le § 4.2)

### 5.5.1 Parafoudre à gaz à deux électrodes (voir la Figure 4/K.12)

Les essais devront être faits à l'aide du circuit de la Figure 4/K.12. On choisira pour chaque condition d'essai les valeurs de PS1, R2, R3 et C1 indiquées dans le Tableau 2/K.12. L'onde de choc produite par le générateur d'onde de choc devra posséder une forme: 100A, 10/1000 ou 10/700, mesurée sur un court-circuit remplaçant le parafoudre à gaz à

l'essai. La polarité du courant de choc dans le parafoudre sera la même que le courant de PS1. Le temps de coupure du courant sera mesuré pour chaque direction du passage du courant à travers le parafoudre. Trois chocs seront appliqués à des intervalles ne dépassant pas une minute et le temps de coupure du courant sera mesuré pour chaque onde de choc.

#### 5.5.2 *Parafoudre à gaz à trois électrodes* (voir la figure 5/K.12)

Les essais seront effectués à l'aide du circuit de la Figure 5/K.12. Les valeurs des composants du circuit seront choisies d'après les indications du Tableau 3/K.12. Les courants de choc simultanés qui sont appliqués aux éclateurs du parafoudre à gaz devront posséder la forme 100A, 10/1000 ou 10/700, mesurée à travers un court-circuit remplaçant le parafoudre à gaz à l'essai. La polarité du courant de choc à travers le parafoudre devra être la même que le courant de PS1 et PS2.

Pour chaque condition, la mesure du temps de coupure du courant sera faite pour deux polarités de l'onde de choc. Trois ondes de choc dans chaque direction seront appliquées à des intervalles ne dépassant pas une minute et le temps de coupure du courant sera mesuré pour chaque onde de choc.

#### 5.6 *Robustesse au courant de choc – Tous types de parafoudres à gaz* (voir le § 4.6)

On utilisera des parafoudres à gaz neufs et les courants de choc seront appliqués comme indiqué dans le Tableau 4/K.12, colonne 3, pour le courant nominal pertinent du parafoudre. La moitié du nombre d'essais spécifiés sera effectuée avec une polarité, puis l'autre moitié avec la polarité opposée. Ou bien la moitié des parafoudres d'un échantillon pourront être essayés avec une polarité et l'autre moitié avec la polarité opposée. La vitesse de répétition des passages du courant de choc doit être établie de manière à éviter l'accumulation thermique dans le parafoudre à gaz.

La tension du générateur devra dépasser la tension maximale d'amorçage au choc du parafoudre à gaz d'au moins 50%. Le courant de choc de décharge spécifié et la forme d'onde devront être mesurés par remplacement du parafoudre à gaz par un court-circuit. Pour les parafoudres à trois électrodes, des courants de choc indépendants, ayant chacun la valeur spécifiée dans le Tableau 4/K.12, colonne 3, seront simultanément déchargés de chacune des électrodes vers l'électrode commune.

Le parafoudre à gaz sera testé après chaque passage du courant de choc de décharge ou à des intervalles moins fréquents, selon un accord entre le fournisseur et l'acheteur, pour déterminer si le parafoudre satisfait aux exigences énoncées dans le § 4.6.2.

Après l'application du nombre spécifié de courants de choc, le parafoudre sera soumis à l'essai spécifié dans le § 4.6.3 après refroidissement jusqu'à la température ambiante.

#### 5.7 *Robustesse au courant de choc – Essais supplémentaires pour les parafoudres désignés EXT* (voir le § 4.6)

Comme dans le § 5.6, mais en appliquant les conditions du Tableau 4/K.12, colonne 4.

#### 5.8 *Robustesse au courant alternatif – Tous types de parafoudres* (voir le § 4.6)

On utilisera des parafoudres neufs et on appliquera des courants alternatifs selon les indications du Tableau 4/K.12, colonne 2, pour le courant nominal pertinent du parafoudre.

L'intervalle entre les applications devra être établi de manière à éviter l'accumulation thermique dans le parafoudre. La valeur efficace de la tension alternative du générateur devra dépasser d'au moins 50% la tension maximale d'amorçage en continu du parafoudre à gaz.

Le courant alternatif de décharge spécifié et sa durée devront être mesurés par remplacement du parafoudre par un court-circuit. Pour les parafoudres à gaz à trois électrodes, des courants alternatifs de décharge ayant chacun la valeur spécifiée dans le Tableau 4/K.12 devront être simultanément appliqués à chacune des électrodes vers l'électrode commune.

Le parafoudre à gaz devra être essayé après chaque passage du courant de décharge en alternatif pour déterminer s'il satisfait aux exigences énoncées dans le § 4.6.2.

Après le nombre spécifié d'applications de courant, le parafoudre sera essayé pour déterminer s'il satisfait aux conditions énoncées dans le § 4.6.3, après refroidissement jusqu'à la température ambiante.

#### 5.9 *Tension transversale en régime impulsionnel* (voir le § 4.5 et la Figure 6/K.12)

La durée de la tension transversale doit être mesurée pendant qu'une tension de choc, dont le front d'onde a une raideur conventionnelle de 1 kV/ $\mu$ s, est appliquée simultanément aux deux électrodes de ligne. Les mesures peuvent être effectuées avec un dispositif comme celui indiqué à la Figure 6/K.12. L'intervalle de temps entre l'amorçage de la première électrode et celui de la seconde est spécifié au § 4.5.

## 6 Rayonnement

Le rayonnement émanant de toute substance radioactive utilisée pour préioniser l'espace entre électrodes doit se trouver dans les limites indiquées comme admissibles dans les règlements concernant la protection contre les radiations en vigueur dans le pays du fabricant et dans celui de l'utilisateur. Cela s'entend aussi bien pour les parafoudres individuels que pour un lot de parafoudres (par exemple, en cas d'emballage dans un carton de transport, d'emmagasinage, etc.).

Le fournisseur de parafoudres à gaz contenant des substances radioactives devra fournir des recommandations conformes au «Règlement concernant la sécurité du transport des substances radioactives» publié par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), et à toutes les autres réglementations internationales portant sur les questions suivantes:

- a) nombre maximal d'articles par paquet;
- b) quantité maximale par expédition;
- c) quantité maximale qui peut être emmagasinée dans un même lot;
- d) toute autre condition relative à l'emmagasinage;
- e) précautions et conditions de manutention;
- f) procédé d'élimination.

## 7 Essais de tenue à l'environnement

### 7.1 *Robustesse des sorties*

L'utilisateur devra spécifier, le cas échéant, un essai adéquat d'après la publication 68-2-21 (1975) de la Commission électrotechnique internationale (CEI).

### 7.2 *Soudabilité*

Les connexions soudables devront satisfaire aux conditions de soudabilité énoncées dans la publication 68-2-20 (1979) de la CEI, essai Ta, méthode 1.

### 7.3 *Résistance à la chaleur de soudage*

Les parafoudres à gaz comportant des sorties soudées devront pouvoir résister à l'essai Tb, méthode 1B de la publication 68-2-20 (1979) de la CEI. Après l'essai, le parafoudre devra être visuellement vérifié et ne présenter aucun signe de dommage et son amorçage en courant continu devra se trouver dans les limites fixées pour ce parafoudre.

### 7.4 *Vibration*

Un parafoudre à gaz devra pouvoir supporter sans dommage un déplacement de 0,15 mm avec une fréquence de 10 à 500 Hz indiqué dans la publication CEI 68-2-6 (1970) pendant 90 minutes. L'utilisateur peut choisir un essai plus sévère dans le document mentionné. A la fin de l'essai, le parafoudre ne devra porter aucun signe de dommage et il devra satisfaire aux conditions de résistance d'isolement et d'amorçage en courant continu spécifiées dans les § 4.1 et 4.3.

### 7.5 *Essai accéléré de chaleur humide*

Un parafoudre à gaz devra pouvoir subir l'essai D, sévérité IV de la CEI 68-2-4. Après l'essai, le parafoudre devra satisfaire à la condition de résistance d'isolement spécifié dans le § 4.3.

### 7.6 *Étanchéité*

Un parafoudre à gaz devra pouvoir subir l'essai Qk, sévérité 600 heures, pour les légères fuites de gaz selon la publication CEI 68-2-17 (1978). L'hélium sera utilisé comme gaz d'essai. Le débit de fuite sera inférieur à  $10^{-7}$  bar . cm<sup>3</sup> . s<sup>-1</sup>.

Le parafoudre devra pouvoir ensuite subir l'essai Qc méthode 1, importante fuite de gaz.

### 7.7 *Froid*

Un parafoudre à gaz devra pouvoir subir sans dommage l'essai Aa -40 °C, durée 2 heures de la publication 68-2-1 de la CEI. A -40 °C, le parafoudre devra satisfaire aux conditions d'amorçage en continu et au choc du § 4.1.

## 8 Identification

### 8.1 Marquage

On inscrira sur le parafoudre, le cas échéant, des marquages visibles et permanents pour s'assurer que l'acheteur peut, par inspection, obtenir l'information suivante:

- a) fabricant;
- b) année de fabrication;
- c) type.

L'acheteur peut spécifier les codes à utiliser pour ce marquage.

### 8.2 Documentation

Les documents seront fournis à l'acheteur pour qu'à partir des renseignements indiqués au § 8.1, il puisse établir les renseignements complémentaires suivants:

- a) caractéristiques complètes indiquées dans la présente Recommandation;
- b) nom de la substance radioactive utilisée dans le parafoudre ou indications qu'une telle matière n'a pas été utilisée.

## 9 Renseignements indiqués sur la commande

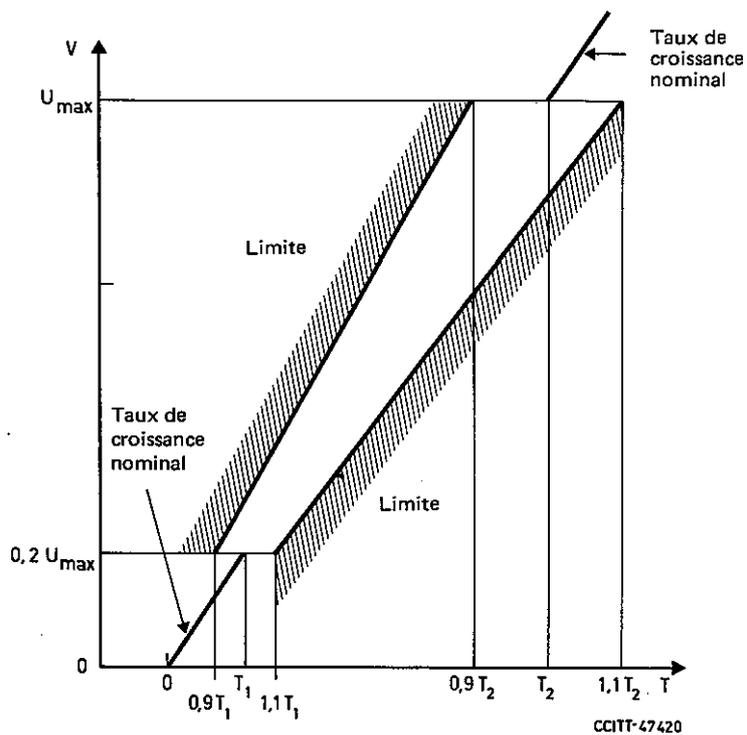
Les renseignements suivants devront être fournis par l'acheteur:

- a) plan indiquant toutes les dimensions, détails concernant la finition et les sorties (y compris les numéros des électrodes et identification de l'électrode de mise à la terre);
- b) tension nominale d'amorçage en courant continu choisie d'après le § 4.1.1;
- c) intensité nominale choisie d'après le § 4.6.1;
- d) la désignation EXT si les essais indiqués dans la colonne 4 du tableau 4/K.12 sont nécessaires;
- e) exigences relatives aux conditions d'extinction prévues au § 4.2;
- f) les codes de marquage nécessaires d'après le § 8.1;
- g) la robustesse des sorties – essai nécessaire d'après le § 7.1;
- h) conditions de destruction, le cas échéant, y compris l'état après destruction, défaillance. Voir la remarque;
- i) conditions de garantie de qualité.

*Remarque* – Après passage d'un courant alternatif ou impulsionnel de valeur notablement supérieure à celles figurant au § 4.6.1, le parafoudre peut être détruit, en ce sens que ses caractéristiques électriques sont profondément et définitivement modifiées. Deux situations peuvent se produire:

- 1) L'élément peut être considéré comme isolant et présente une rigidité diélectrique très supérieure à celle qu'il avait initialement. Il est alors dit en «circuit ouvert».
- 2) L'élément présente une résistance électrique limitée, généralement de faible valeur, empêchant en pratique l'exploitation normale de la liaison de télécommunications. Il est alors dit en «court-circuit». (Cette situation peut être avantageuse du point de vue de la protection des installations et de la maintenance).

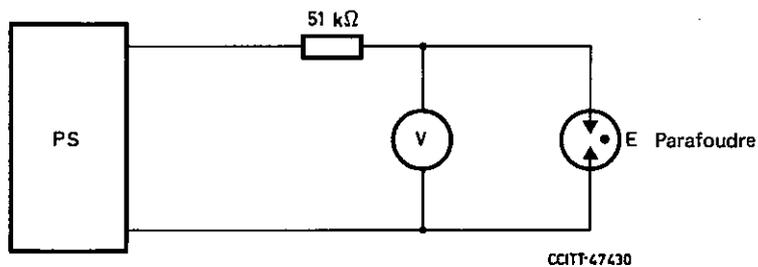
Les méthodes d'essais, les relations entre les valeurs de courant et de durées d'applications produisant une destruction ne sont pas explicitées dans la présente Recommandation, de même que l'état des éléments après destruction. Il appartiendra aux Administrations de développer ces conditions dans leurs spécifications.



Remarque – La forme d’onde de l’essai d’amorçage (avant conduction) doit se trouver dans les limites indiquées.

FIGURE 1/K.12

**Forme d’onde de l’essai d’amorçage**  
(voir les § 4.1, 5.1 et 5.2)



PS Alimentation en énergie à tension variable

Remarque – Il conviendra de prévoir des moyens pour que le parafoudre à gaz ne s’amorce qu’une seule fois.

FIGURE 2/K.12

**Circuit pour l’essai de tension continue d’amorçage**  
(voir les § 4.1 et 5.1)

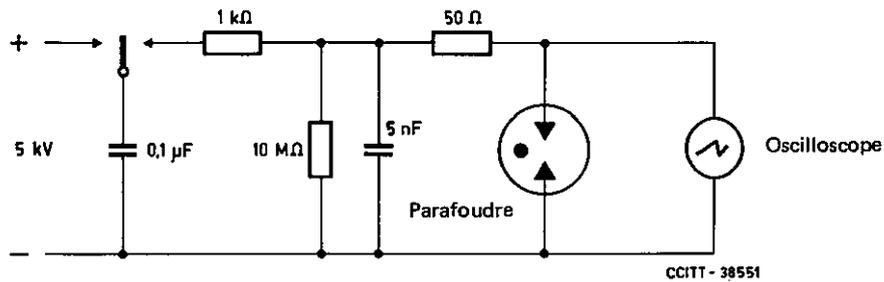
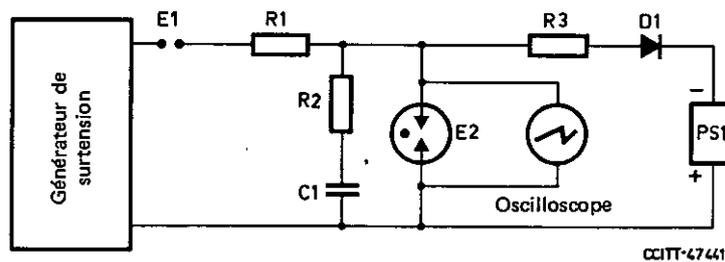


FIGURE 3/K.12

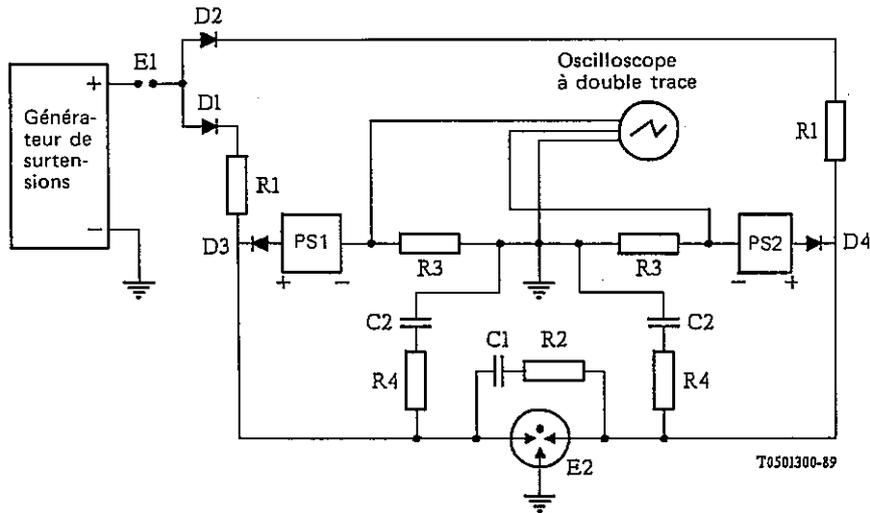
**Montage d'essai produisant une tension de choc dont la forme d'onde a une raideur conventionnelle de  $1\text{kV}/\mu\text{s}$**   
(voir les § 4.1 et 5.3)



- PS1 Alimentation à tension constante ou pile
- E1 Eclateur ou dispositif équivalent pour tension continue constante
- E2 q Parafoudre à gaz
- D1 Diode d'isolation ou autre dispositif d'isolation
- R1 Résistance limitant le courant de choc ou réseau de forme d'onde

FIGURE 4/K.12

**Circuit pour la vérification des conditions d'extinction d'un parafoudre à gaz à deux électrodes**  
(voir les § 4.2.1 et 5.5.1)



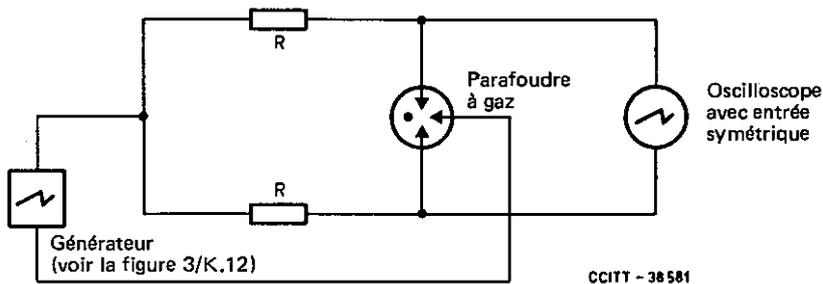
- E1 Eclateur ou dispositif équivalent
- E2 Parafoudre à gaz
- PS1, PS2 Piles ou alimentations à tension continue
- R1 Résistance limitant le courant de choc, ou réseau de forme d'onde

Remarque 1 – C2, R4 facultatif.

Remarque 2 – La polarité des diodes D1, D2, D3 et D4 doit être inversée si la polarité du générateur de courant continu et du générateur de courant de choc sont inversées.

FIGURE 5/K.12

**Circuit pour la vérification des conditions d'extinction  
d'un parafoudre à gaz à 3 électrodes**  
(voir les § 4.2.2 et 5.5.2)



R = Impédance de la ligne

FIGURE 6/K.12

**Circuit pour l'essai de tension transversale en régime impulsif**  
(voir les § 4.5 et 5.9)

## APPENDICE I

(à la Recommandation K.12)

### Définitions de termes concernant les parafoudres à gaz

#### I.1 **courant d'arc**

Valeur instantanée du courant de décharge lorsque l'impédance du circuit permet le passage d'un courant qui dépasse le courant de passage du régime d'effluve au régime d'arc.

#### I.2 **tension d'arc**

Tension apparaissant aux bornes du parafoudre à gaz pendant le passage du courant d'arc.

#### I.3 **claquage**

Voir «amorçage».

#### I.4 **temps de rétablissement**

Temps nécessaire au parafoudre à gaz pour revenir à l'état non conducteur à la suite d'une période pendant laquelle il a été conducteur.

#### I.5 **conditions de destruction**

La relation entre la valeur du courant de décharge et la durée du passage de ce courant au bout de laquelle le parafoudre est détruit mécaniquement (rupture, court-circuit entre électrodes). Pour des durées comprises entre 1 microseconde et quelques millisecondes, il s'agit du courant de choc de décharge et pour les durées supérieures à 0,1 s, il s'agit du courant alternatif de décharge.

#### I.6 **courant de décharge**

Courant qui passe à travers un parafoudre à gaz lorsque l'amorçage se produit.

#### I.7 **courant alternatif de décharge**

Valeur efficace d'un courant alternatif à peu près sinusoïdal passant par le parafoudre à gaz.

#### I.8 **courant de choc de décharge**

Valeur de crête du courant de choc qui parcourt le parafoudre à gaz.

#### I.9 **tension de décharge**

Tension qui apparaît entre les bornes d'un parafoudre à gaz pendant le passage d'un courant de décharge. Aussi désigné «tension résiduelle».

#### I.10 **caractéristique de la tension de décharge en fonction du courant**

Variation des valeurs de crête de la tension de décharge par rapport au courant de décharge.

#### I.11 **courant résiduel**

Courant provenant du générateur connecté qui passe à travers un parafoudre à gaz pendant et après le passage du courant de décharge.

#### I.12 **parafoudre à gaz**

Un ou plusieurs éclateurs contenus dans un milieu de décharge fermé, autre que l'air à la pression atmosphérique, destinés à protéger les appareils ou le personnel, ou les deux, contre les surtensions. Egalement appelé «protecteur à gaz contre les surtensions».

**I.13 courant d'effluve**

Courant qui apparaît après l'amorçage lorsque l'impédance du circuit limite le courant de décharge à une valeur inférieure au courant de passage du régime d'effluve au régime d'arc.

**I.14 courant de passage de régime d'effluve au régime d'arc**

Courant nécessaire pour que le parafoudre à gaz passe du régime d'effluve au régime d'arc.

**I.15 tension d'effluve**

Chute de tension apparaissant entre les bornes du parafoudre à gaz lors du passage du courant d'effluve.

**I.16 tension d'extinction**

Tension la plus élevée en courant continu entre les bornes d'un parafoudre à gaz et au-dessous de laquelle on peut s'attendre à ce que le parafoudre se libère et retourne à l'état haute impédance après le passage d'une impulsion, dans des conditions de circuit spécifiées.

**I.17 courbe de tension d'amorçage au choc en fonction du temps**

Courbe qui représente la tension d'amorçage au choc en fonction du temps jusqu'à l'amorçage.

**I.18 forme d'onde de choc**

Une forme d'onde de choc désignée par x/y a un temps de montée de x  $\mu$ s et un temps de descente jusqu'à mi-valeur de y  $\mu$ s, conformément aux normes spécifiées dans la publication n° 60 de la CEI.

**I.19 courant alternatif de décharge nominal**

Pour une fréquence de 15 à 62 Hz, courant alternatif de décharge pour lequel le parafoudre est dimensionné, en tenant compte d'un temps de passage bien défini pour ce courant.

**I.20 tension continue nominale d'amorçage**

Valeur de la tension spécifiée par le fabricant pour désigner le parafoudre (pour le classement des types). Elle sert à indiquer la gamme d'applications du parafoudre par rapport aux conditions de service de l'installation à protéger. Les tolérances sur la tension continue d'amorçage sont aussi rapportées à cette valeur nominale.

**I.21 courant nominal de choc de décharge**

Valeur de crête du courant de choc pour laquelle le parafoudre à gaz raréfié est dimensionné, le temps de passage étant bien défini par la forme d'onde du courant.

**I.22 tension résiduelle**

Voir «tension de décharge».

**I.23 amorçage**

Disruption de l'espace entre les électrodes d'un parafoudre à gaz; est aussi appelée «claquage».

**I.24 tension d'amorçage**

Valeur de la tension qui provoque un amorçage lorsqu'elle est appliquée aux bornes d'un parafoudre à gaz.

**I.25 tension alternative d'amorçage**

Valeur efficace minimale de la tension ayant une fréquence comprise entre 15 Hz et 62 Hz et qui provoque un amorçage.

**I.26 tension continue d'amorçage**

Tension à laquelle le parafoudre à gaz amorce quand on lui applique une tension continue qui augmente lentement.

**I.27 tension d'amorçage au choc**

Tension la plus élevée qui apparaît aux bornes du parafoudre entre le moment où on lui applique une onde de choc de forme donnée et le moment où le courant commence à passer.

**I.28 tension transversale**

Pour un parafoudre comportant plusieurs éclateurs, différence de tension de décharge des éclateurs assignés aux deux conducteurs d'un circuit de télécommunications pendant le passage du courant de décharge.





## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
<b>Série K</b>	<b>Protection contre les perturbations</b>
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication