



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

K.45

(07/2003)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES
PERTURBATIONS

**Immunité des équipements de
télécommunication installés dans les réseaux
d'accès et de jonction aux surtensions et aux
surintensités**

Recommandation UIT-T K.45

Recommandation UIT-T K.45

Immunité des équipements de télécommunication installés dans les réseaux d'accès et de jonction aux surtensions et aux surintensités

Résumé

La présente Recommandation définit les prescriptions d'immunité et les procédures d'essai relatives aux équipements de télécommunication installés entre des centres de télécommunication et entre un centre de télécommunication et un bâtiment de locaux client.

Les surtensions ou les surintensités dont il est question dans la présente Recommandation sont notamment les chocs électriques dus à la foudre frappant les lignes ou tombant à proximité, à l'induction de courte durée par les lignes d'alimentation électrique ou ferroviaires voisines en a.c., à l'élévation du potentiel de Terre dû aux délestages, aux contacts directs entre lignes de télécommunication et lignes d'alimentation électrique, et aux décharges électrostatiques.

Les principales modifications à apporter à la version de 2000 de la présente Recommandation concernent notamment:

- le remplacement de l'essai de connexion longitudinal par un essai de connexion accès/terre;
- l'adjonction d'un essai de connexion accès externe/accès.

Source

La Recommandation K.45 de l'UIT-T a été approuvée par la Commission d'études 5 (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8 le 29 juillet 2003.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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 mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2004

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.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Définitions et abréviations.....	1
4 Essais	1

Recommandation UIT-T K.45

Immunité des équipements de télécommunication installés dans les réseaux d'accès et de jonction aux surtensions et aux surintensités

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les prescriptions d'immunité et les procédures d'essai relatives aux équipements de télécommunication installés entre des centres de télécommunication et entre un centre de télécommunication et un bâtiment de locaux client. Les équipements associés ou installés dans des bâtiments de locaux client ne relèvent pas de la présente Recommandation. La Rec. UIT-T K.44 (méthodes d'essai et circuits d'essai) fait partie intégrante de la présente Recommandation. Il convient de l'associer aux Recommandations UIT-T K.11 et K.39 (aspects techniques et économiques généraux de la protection des installations).

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants, qui de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T K.11 (1993), *Principes de la protection contre les surtensions et surintensités*.
- Recommandation UIT-T K.39 (1996), *Evaluation des risques d'endommagement des installations de télécommunication par la foudre*.
- Recommandation UIT-T K.44 (2003), *Tests d'immunité des équipements de télécommunication exposés aux surtensions et aux surintensités – Recommandation fondamentale*.
- CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*.

3 Définitions et abréviations

Les définitions, abréviations et symboles utilisés dans la présente Recommandation sont définis dans la Rec. UIT-T K.44.

4 Essais

Le Tableau 1 récapitule les essais à effectuer. Les chiffres indiqués dans les colonnes "Type d'accès", par exemple 2.2.1.a, correspondent à l'indication "n° d'essai" des Tableaux 2 à 5. La mention "A l'étude" signifie que l'UIT-T poursuit l'étude de cet essai. Les conditions d'essai applicables aux quatre types d'accès (symétrique, coaxial, alimentation électrique dédiée et réseau) sont indiquées aux Tableaux 2 à 5. Les conditions d'essai concernant les décharges électrostatiques sont indiquées au Tableau 6. Des indications concernant les en-têtes et les termes figurant dans les tableaux sont données au § 10/K.44.

Voir le § 5.2/K.44 sur la sélection de la spécification de l'immunité renforcée.

NOTE 1 – Le test de connexion accès/accès externe, dans le cas du niveau de base du test, ne s'applique pas lorsque l'équipement est destiné à être utilisé toujours avec une connexion au sol.

NOTE 2 – Le test de connexion de l'accès externe s'applique aux accès utilisés pour connecter un équipement, raccordé à l'extérieur d'un bâtiment, à un équipement installé à l'intérieur du même bâtiment. Le test de contact avec les lignes électriques ne s'applique pas dans ce cas.

Tableau 1/K.45 – Tests applicables

Type de test	Nombre d'accès soumis simultanément au test	Test de connexion	Protection primaire	Type d'accès			
				Symétrique	Coaxial	Alimentation électrique dédiée	Alimentation réseau
Surtension due à la foudre	Unique	Transversal	Non	2.1.1.a		4.1.1.a	5.1.1.a
		Accès/terre	Non	2.1.1.b		4.1.1.b	5.1.1.b
		Accès/accès externe	Non	2.1.1.c		4.1.1.c	5.1.1.c
		Transversal	Oui	2.1.2.a		4.1.2.a	5.1.2.a
		Accès/terre	Oui	2.1.2.b		4.1.2.b	5.1.2.b
		Accès/accès externe	Oui	2.1.2.c		4.1.2.c	5.1.2.c
	Multiple	Accès/terre	Non	2.1.3.a		n.a.	n.a.
		Accès/accès externe	Non	2.1.3.b		n.a.	n.a.
		Accès/terre	Oui	2.1.4.a		n.a.	n.a.
		Accès/accès externe	Oui	2.1.4.b		n.a.	n.a.
Surintensité due à la foudre	Unique	Accès/terre	Non	2.1.5.a		4.1.5.a	n.a.
		Accès/accès externe	Non	2.1.5.b		4.1.5.b	n.a.
	Multiple	Accès/terre	Non	2.1.6.a		n.a.	n.a.
		Accès/accès externe	Non	2.1.6.b		n.a.	n.a.
Courant induit et élévation du potentiel de terre	Unique	Transversal	Non	2.2.1.a		4.2.1.a	n.a.
		Accès/terre	Non	2.2.1.b		4.2.1.b	5.2.1 (à l'étude)
		Accès/accès externe	Non	2.2.1.c		4.2.1.c	5.2.1 (à l'étude)
		Transversal	Oui	2.2.2.a		4.2.2.a	n.a.
		Accès/terre	Oui	2.2.2.b		4.2.2.b	n.a.
		Accès/accès externe	Oui	2.2.2.c		4.2.2.c	
Elévation du potentiel du neutre	Unique	Accès/terre	Non	n.a.		n.a.	5.2.2.a
	Unique	Accès/accès externe	Non	n.a.		n.a.	5.2.2.b

Tableau 1/K.45 – Tests applicables

Type de test	Nombre d'accès soumis simultanément au test	Test de connexion	Protection primaire	Type d'accès			
				Symétrique	Coaxial	Alimen- tation électrique dédiée	Alimen- tation réseau
Contact avec les lignes électriques	Unique	Transversal	Non	2.3.1.a		4.3.1.a	n.a.
		Accès/terre	Non	2.3.1.b		4.3.1.b	n.a.
		Accès/accès externe	Non	2.3.1.c		4.3.1.c	n.a.
NOTE 1 – Les accès pour câbles coaxiaux sont à l'étude.							
NOTE 2 – Les équipements de réseau d'accès ne comportent pas d'accès interne (en raison de leurs petites dimensions).							

Tableau 2a/K.45 – Conditions de test de choc dû à la foudre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test et forme d'onde Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.1.1.a	Accès unique, foudre, prot. inhér., transversal	A.3-1 et A.6.1-1 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Ce test ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec une protection primaire.
2.1.1.b	Accès unique, foudre, prot. inhér., accès/terre	A.3-1 et A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.1.c	Accès unique, foudre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-3 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.2.a	Accès unique, foudre, coord. prot., transversal	A.3-1 et A.6.1-1 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection spécial de test, voir § 8.4/K.44	A Durant l'essai, le dispositif de protection primaire agréé doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, voir § 10.1.1/K.44.
2.1.2.b	Accès unique, foudre, coord. prot., accès/terre	A.3-1 et A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité			
2.1.2.c	Accès unique, foudre, coord. prot., accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-3 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité			

Tableau 2a/K.45 – Conditions de test de choc dû à la foudre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test et forme d'onde Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.1.3.a	Accès multiples, foudre, prot. inhér., accès/terre	A.3-1 et A.6.1-4 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum). Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
2.1.3.b	Accès multiples, foudre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-5 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.4.a	Accès multiples, foudre, accès/terre	A.3-1 et A.6.1-4 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 6 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé	A	L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum).
2.1.4.b	Accès multiples, foudre, accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-5 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 6 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé	A	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire.
2.1.5.a	Accès unique, foudre, courant, accès/terre	A.3-4 et A.6.1-2 8/20 µs	$I = 1 \text{ kA/fil}$ $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/fil}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés ce qui permet de se passer de protection primaire. L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum).
2.1.5.b	Accès unique, foudre, courant, accès/accès externe	A.3-4 et A.5.1-3 8/20 µs	$I = 1 \text{ kA/fil}$ $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/fil}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.6.a	Accès multiples, foudre, courant, accès/terre	A.3-4 et A.6.1-4 8/20 µs	$I = 1 \text{ kA/fil}$ Limité à 6 kA (intensité totale) $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/fil}$ Limité à 30 kA (intensité totale) $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	

Tableau 2a/K.45 – Conditions de test de choc dû à la foudre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test et forme d'onde Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.1.6.b	Accès multiples, foudre, courant, accès/accès externe	A.3-4 et A.6.1-5 8/20 μ s	I = 1 kA/fil Limité à 6 kA (intensité totale) R = 0 Ω	I = 5 kA/fil Limité à 30 kA (intensité totale) R = 0 Ω	5 de chaque polarité	Aucune	A	

Tableau 2b/K.45 – Conditions de test d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.2.1.a	Induction d'énergie, prot. inhér., transversal	A.3-6 et A.6.1-1 (a et b)	$W_{sp(max)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 $\frac{2}{3}$, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ R = 600 Ω t = 0,2 s	$W_{sp(max)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 $\frac{2}{3}$, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ R = 600 Ω t = 0,2 s	5	Aucune	A	Ce test ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.

Tableau 2b/K.45 – Conditions de test d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.2.1.b	Induction d'énergie et élévation du potentiel de terre, prot. inhér., accès/terre	A.3-6 et A.6.1-2			5	Aucune	A	
2.2.1.c	Induction d'énergie et élévation du potentiel de terre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-6 et A.6.1-3			5	Aucune	A	
2.2.2.a	Induction d'énergie, prot. inhér./ coord., transversal	A.3-6 et A.6.1-1 (a et b)	$W_{sp(max)} = 1 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 $\frac{2}{3}$, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 \text{ s}$ (Note 1)	$W_{sp(max)} = 10 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 $\frac{2}{3}$, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 1500 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 2 \text{ s}$ $t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{a.c.})^2}$ (4-1) (Note 2)	5	Dispositif de protection spécial d'essai, voir § 8.4 /K.44	A	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, voir § 10.1.3/K.44.
2.2.2.b	Induction d'énergie et élévation du potentiel de terre, prot. inhér./ coord., accès/terre	A.3-6 et A.6.1-2			5		A	

Tableau 2b/K.45 – Conditions de test d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.2.2.c	Induction d'énergie, prot. inhér./ coord., accès/accès externe	A.3-6 et A.6.1-3			5		A	
2.3.1.a	Contact avec les lignes électriques, prot. inhér., transversal	A.3-6 et A.6.1-1 (a et b)	U _{a.c.} = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	U _{a.c.} = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	1	Aucune	Essai de base: critère B. Essai renforcé: critère A pour les résistances 160, 300 et 600 Ω, critère B pour les autres valeurs de la résistance.	Dans certains cas, l'essai peut être réalisé avec un plus petit nombre de résistances de limitation de courant. Se reporter au point 11 du § 7.2/K.44 et au § I.1.4/K.44 pour des indications sur le choix des valeurs appropriées des résistances. Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire, effectuer cet essai avec le dispositif de protection spécial d'essai.
2.3.1.b	Contact avec des lignes électriques, prot. inhér., accès/Terre	A.3-6 et A.6.1-2			1	Aucune		

Tableau 2b/K.45 – Conditions de test d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.3.1.c	Contact avec les lignes électriques, prot. inhér., accès/accès externe	A.3.6 et A.5.1.3			1	Aucune		
NOTE 1 – Les conditions d'essai relatives à l'essai 2.2.2 (niveau d'essai de base) peuvent être adaptées aux conditions locales, en modifiant les paramètres d'essai dans les limites suivantes, de telle sorte que I^2t soit égal à $1 \text{ A}^2\text{s}$: $U_{a.c.(max)} = 300 \text{ V} \dots 600 \text{ V}$, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales; $t \leq 1,0 \text{ s}$, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales; $R \leq 600 \Omega$, cette valeur est à calculer selon l'équation 4-2. $R = U_{a.c.(max)} \sqrt{\frac{t}{1 \text{ A}^2\text{s}}} \quad (4-2)$ NOTE 2 – Pour l'essai 2.2.2 (niveau d'essai renforcé), l'équipement doit être conforme au critère spécifié pour toutes les combinaisons tension/ temps limitées par la valeur (égale ou inférieure) $10 \text{ A}^2\text{s}$ de la courbe tension/temps de la Figure 1. La courbe de la Figure 1 est définie par l'équation 4-1 et par les conditions aux limites mentionnées dans le présent Tableau.								

Tableau 3/K.45 – Conditions d'essai pour des accès reliés à des câbles coaxiaux externes (à l'étude)

Tableau 4a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
4.1.1.a	Accès unique, foudre, prot. inhér., transversal	A.3-1 et A.6.1-1 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Ce test ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
4.1.1.b	Accès unique, foudre, prot. inhér., accès/terre	A.3-1 et A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
4.1.1.c	Accès unique, foudre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-3 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	

Tableau 4a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
4.1.2.a	Accès unique, foudre, coord. prot., transversal	A.3-1 et A.6.1-1 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé	A Durant l'essai, le dispositif de protection primaire agréé doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire. Durant l'essai, cette protection doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$.
4.1.2.b	Accès unique, foudre, coord. prot., accès/terre	A.3-1 et A.6.1-2 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé		Si le dispositif de protection primaire est de type écrêteur, utiliser le circuit d'essai et les niveaux d'essai spécifiés dans l'essai n° 4.1.5.
4.1.2.c	Accès unique, foudre, coord. prot., accès/accès externe	A.3-1 et A.6.1-3 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé		
4.1.3	Accès multiples, foudre, prot. inhér., accès/terre et accès/accès externe		n.a.	n.a.				

**Tableau 4a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès reliés à des câbles extérieurs
d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.**

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
4.1.4	Accès multiples, foudre, accès/terre et accès/accès externe		n.a.	n.a.				
4.1.5.a	Accès unique, foudre, courant, accès/terre	A.3-4 et A.6.1-2 8/20 µs	I = 1 kA/wire R = 0 Ω	I = 5 kA/wire R = 0 Ω	5 de chaque polarité	Aucune	A	Ce test ne s'applique que lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés ce qui permet de se passer de protection primaire.
4.1.5.b	Accès unique, foudre, courant, accès/accès externe	A.3-4 et A.6.1-3 8/20 µs	I = 1 kA/wire R = 0 Ω	I = 5 kA/wire R = 0 Ω	5 de chaque polarité	Aucune	A	
4.1.6	Accès multiples, foudre, courant		n.a.	n.a.				
NOTE – Le peu de données disponibles concernant le dispositif de protection primaire agréé ne permet pas d'indiquer des directives. Entre-temps, l'on a indiqué des conditions d'essai pour accès à paires symétriques.								

Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les §5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.2.1.a	Induction d'énergie, prot. inhér., transversal	A.3-6 et A.6.1-1 (a et b)	$W_{sp(max)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 ⅔, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	$W_{sp(max)} = 0,2 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 ⅔, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 \text{ s}$	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
4.2.1.b	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre, prot. inhér., accès/terre	A.3-6 et A.6.1-2			5	Aucune	A	
4.2.1.c	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-6 et A.6.1-3			5	Aucune	A	

**Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés
à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.**

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les §5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.2.2.a	Induction d'énergie, prot. inhér./coord., transversal	A.3-6 et A.6.1-1 (a et b)	$W_{sp(max)} = 1 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 ⅔, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 \text{ s}$ (Note 1)	$W_{sp(max)} = 10 \text{ A}^2\text{s}$ Fréquence = 16 ⅔, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 1500 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 2 \text{ s}$ $t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{a.c.})^2} \text{ (4-1)}$ (Note 2)	5	Dispositif de protection primaire agréé	A	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire.
4.2.2.b	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre, prot. inhér./coord., accès/terre	A.3-6 et A.6.1-2			5	Dispositif de protection primaire agréé	A	
4.2.2.c	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre, prot. inhér./coord., accès/accès externe	A.3-6 et A.6.1-3			5	Dispositif de protection primaire agréé	A	

**Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés
à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.**

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les §5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.3.1.a	Contact avec les lignes électriques, prot. inhér., transversal	A.3-6 et A.5.1-1 (a et b)	U _{a.c.} = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω.	U _{a.c.} = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω.	1	Aucune	Essai de base: critère B. Essai renforcé: critère A pour les résistances 160, 300 et 600 Ω, critère B pour les autres valeurs de la résistance.	Dans certains cas, l'essai peut être réalisé avec un plus petit nombre de résistances de limitation de courant. Se reporter au point 11 du § 7.2/K.44 et au § I.1.4/K.44 pour des indications sur le choix des valeurs appropriées des résistances.
4.3.1.b	Contact avec les lignes électriques, prot. inhér., accès/terre	A.3-6 et A.5.1-2	Voir colonne "critères d'acceptation".	Voir colonne "critères d'acceptation".				Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire, effectuer cet essai avec le dispositif de protection primaire agréé.

Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les §5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.3.1.c	Contact avec les lignes électriques, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-6 et A.5.1-3			1	Aucune		
NOTE 1 – Les conditions d'essai relatives à l'essai 4.2.2 (niveau d'essai de base) peuvent être adaptées aux conditions locales, en modifiant les paramètres d'essai dans les limites suivantes, de telle sorte que I^2t soit égal à $1 \text{ A}^2\text{s}$: $U_{a.c.(max)} = 300 \text{ V} \dots 600 \text{ V}$, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales; $t \leq 1,0 \text{ s}$, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales; $R \leq 600 \Omega$, cette valeur est à calculer selon l'équation 4-2. $R = U_{a.c.(max)} \sqrt{\frac{t}{1 \text{ A}^2\text{s}}} \quad (4-2)$ NOTE 2 – Pour l'essai 4.2.2 (niveau d'essai renforcé), l'équipement doit être conforme au critère spécifié pour toutes les combinaisons tension/temps limitées par la valeur (égale ou inférieure) $10 \text{ A}^2\text{s}$ de la courbe tension/temps de la Figure 1. La courbe de la Figure 1 est définie par l'équation 4-1 et par les conditions aux limites mentionnées dans le Tableau 4b.								

Tableau 5/K.45 – Conditions d'essai pour les accès du réseau d'alimentation

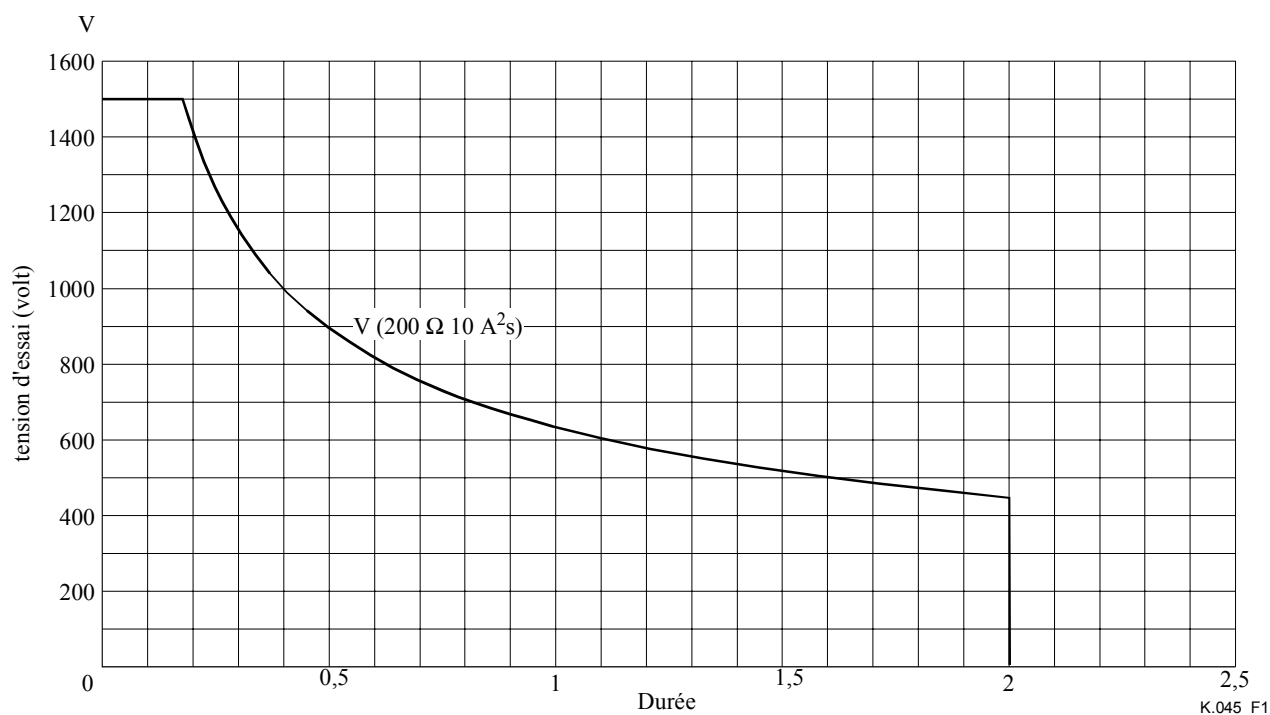
Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
5.1.1.a	Foudre, prot. inhér., transversal	A.3-5 et A.6.4-1 onde combinée	$U_{c(max)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Ce test ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec une protection primaire.
5.1.1.b	Foudre, prot. inhér., accès/terre	A.3-5 et A.6.4-2 onde combinée	$U_{c(max)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
5.1.1.c	Foudre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-5 et A.6.4-3 onde combinée	$U_{c(max)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
5.1.2.a	Foudre, prot. inhér., transversal	A.3-5 et A.6.4-1 onde combinée	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	
5.1.2.b	Foudre, prot. inhér./coord., accès/terre	A.3-5 et A.6.4-2 onde combinée	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	
5.1.2.c	Foudre, prot. inhér./coord., accès/accès externe	A.3-5 et A.6.4-3 onde combinée	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	
5.2.1	Elévation du potentiel de terre		A l'étude	A l'étude	5	Aucune	A	

Tableau 5/K.45 – Conditions d'essai pour les accès du réseau d'alimentation

Test n°	Description de test	Circuit de test Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux de test de base Voir aussi le § 7/K.44	Niveaux de test renforcé Voir aussi les § 5 et 7/K.44	Nombre de tests	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
5.2.2.a	Elévation du potentiel du neutre, prot. inhér., accès/terre	A.3-6 et A.6.4-2 a.c.	U _{a.c.} = 600 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	U _{a.c.} = 1500 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement doit être installé avec un réseau de distribution électrique TT ou IT et que l'exploitant le demande.
5.2.2.b	Elévation du potentiel du neutre, prot. inhér., accès/accès externe	A.3-6 et A.6.4-3 a.c.	U _{a.c.} = 600 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	U _{a.c.} = 1500 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	5	Aucune	A	
NOTE – La longueur totale de la ligne utilisée pour connecter le protecteur primaire agréé doit être de 1 m.								

Tableau 6/K.45 – Conditions d'essai pour dispositifs ESD appliqués à l'enceinte

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai	Niveau d'essai de base	Niveau d'essai renforcé	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation
6.1.a	Décharge atmosphérique	CEI 61000-4-2 (1995)	Niveau 3	Niveau 4	5	n.a.	A
6.1.b	Décharge par contact	CEI 61000-4-2 (1995)	Niveau 3	Niveau 4	5	n.a.	A
NOTE – L'essai s'applique à l'enceinte de l'équipement.							



Tension d'essai en fonction de la durée pour une valeur particulière de l'énergie spécifique et de la résistance de source.

Figure 1/K.45 – Tension d'essai en fonction de la durée pour une énergie de 10 A²s et une résistance de 200 Ω

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	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication