

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

K.65

(12/2004)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES
PERTURBATIONS

**Spécifications relatives aux surtensions et aux
surintensités pour les modules de terminaison
pourvus de contacts pour des ports de test ou
des dispositifs de parasurtension**

Recommandation UIT-T K.65



Recommandation UIT-T K.65

Spécifications relatives aux surtensions et aux surintensités pour les modules de terminaison pourvus de contacts pour des ports de test ou de parasurtension

Résumé

La présente Recommandation établit les spécifications relatives aux surtensions et les procédures de test pour les modules de terminaison, pourvus de contacts pour des ports de test ou des SPD, utilisées pour des conducteurs à paires symétriques soumis à des surtensions et à des surintensités.

Les surtensions et les surintensités visées dans la présente Recommandation comprennent les décharges de foudre sur l'installation de ligne ou à proximité de celle-ci, les phénomènes d'induction de courte durée de tensions alternatives provenant de lignes électriques ou de lignes de chemin de fer avoisinantes, des élévations du potentiel de la terre par suite de pannes dans les ouvrages électriques et des contacts directs entre lignes de télécommunication et lignes électriques.

Source

La Recommandation UIT-T K.65 a été approuvée le 14 décembre 2004 par la Commission d'études 5 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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 [avait/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 2009

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.....	2
3	Définitions et abréviations.....	2
	3.1 Définitions	2
	3.2 Abréviations	8
4	Conditions d'utilisation et de test.....	9
	4.1 Conditions d'utilisation.....	9
	4.2 Température et humidité pour les tests.....	9
	4.3 Tests des modules de terminaison et des SPD.....	9
	4.4 Préparation des modules de terminaison	10
	4.5 Méthodes de test	10
	4.6 Tenue des modules de terminaison/SPD: critères de réussite/d'échec	10
	4.7 Détermination des tests à réaliser	11
	4.8 Spécifications des tests d'acceptation des modules de terminaison/SPD dans des MDF qui satisfont aux conditions ci-dessous.....	12
5	Prescriptions générales	12
	5.1 Déclaration du fabricant	12
	5.2 Utilisation de dispositifs à sécurité intégrée.....	12
	5.3 Tension de claquage de la terminaison.....	13
	5.4 Mise en garde	13
	5.5 Roulements à billes.....	13
	Annexe A – Dimensionnement des fils de terminaison pour tous les tests de tension ou d'intensité.....	19
	Annexe B – Détail des raccordements pour les tests de tension sur les modules de terminaison	20
	Annexe C – Détail des raccordements pour les tests d'intensité sur les modules de terminaison	23
	Annexe D – Méthode applicable aux tests en solution aqueuse	27
	Annexe E.....	27
	Appendice I – Procédure de test des modules de terminaison pourvus de SPD.....	28
	I.1 Introduction	28
	I.2 Modules de terminaison utilisés dans le réseau d'accès	28
	I.3 Modules de terminaison utilisés dans des MDF, dans les bâtiments des opérateurs et dans les locaux d'abonnés	29

	Page
Appendice II – Application.....	31
II.1 Environnement	31
II.2 Types de module de terminaison et de SPD	31
II.3 Tests de module de terminaison et de SPD secs.....	31
II.4 Tests de module de terminaison et de SPD pleins.....	31
II.5 Application	31

Recommandation UIT-T K.65

Spécifications relatives aux surtensions et aux surintensités pour les modules de terminaison pourvus de contacts pour des ports de test ou des dispositifs de parasurtension

1 Domaine d'application

Les Recommandations UIT-T K.12 et K.28 établissent les caractéristiques d'éléments de protection contre les surtensions (SPC). La présente Recommandation établit les spécifications et les procédures de test des modules de terminaison, pourvus de contacts pour des ports de test ou des SPD (voir le § 3.1.15), utilisées pour des conducteurs à paires symétriques soumis à des surtensions et à des surintensités.

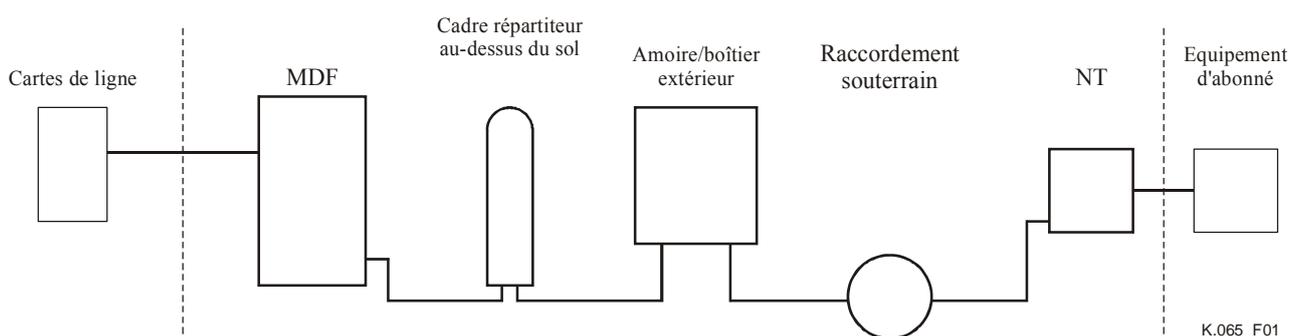
La Figure 1 illustre un exemple d'utilisation de modules de terminaison, pourvus de contacts pour des ports de test ou des SPD entrant dans le champ d'application de la présente Recommandation. Les types de modules de terminaison visés par la Recommandation sont les suivants:

- module de terminaison pourvu de contacts, mais dépourvu de dispositif pour un SPD;
- module de terminaison pourvu de contacts et du dispositif pour un SPD;
- ensemble module de terminaison/SPD: les deux ne sont pas destinés à être séparés.

La présente Recommandation ne concerne pas les spécifications des modules de terminaison utilisés dans les équipements, lesquelles sont exposées dans les Recommandations pertinentes, c'est-à-dire les Recommandations UIT-T K.20, K.21 ou K.45. Elle ne traite pas non plus des spécifications des connecteurs autodénudants (IDC) ou des modules de terminaison dépourvus de contacts, qui sont couverts par la Recommandation UIT-T K.55.

Pour savoir à quel moment et comment tester les modules de terminaison, prière de se reporter à l'Appendice I.

La Recommandation de base UIT-T K.44 (méthodes et circuits de test) fait partie intégrante de la présente Recommandation, laquelle doit être lue simultanément avec les Recommandations UIT-T K.11, K.39, K.46 et K.47, et avec la norme CEI 61643-21.



Les modules de terminaison installés dans les équipements sont traités dans les Recommandations pertinentes relatives auxdits équipements

Figure 1/K.65 – Exemple d'utilisation de modules de terminaison dans le réseau

2 Références

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.

- Recommandation UIT-T K.11 (1993), *Principes de la protection contre les surtensions et les surintensités*.
- Recommandation UIT-T K.12 (2000), *Caractéristiques des parafoudres à gaz destinés à la protection des installations de télécommunication*.
- Recommandation UIT-T K.28 (1993), *Caractéristiques des modules de parasurtension à semi-conducteurs destinés à assurer la protection des installations de télécommunication*.
- 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*.
- Recommandation UIT-T K.46 (2003), *Protection des lignes de télécommunication à conducteurs métalliques symétriques contre les surtensions induites par la foudre*.
- Recommandation UIT-T K.47 (2000), *Protection des lignes de télécommunication à conducteurs métalliques contre les décharges directes de foudre*.
- Recommandation UIT-T K.55 (2002), *Prescriptions de surtension et de surintensité pour les terminaisons par connecteur autodénudant*.
- CEI 61663-2 (Ed. 1.0 B), Protection contre la foudre – Lignes de télécommunication – Partie 2: lignes utilisant des conducteurs métalliques (*protection – telecommunication lines – Part 2: lines using metallic conductors*).
- CEI 61643-21 (Ed. 1.0 B), Parafoudres basse tension – Partie 21: parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essai (*low voltage surge protective devices – Part 21: surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – performance requirements and testing methods*).
- CEI 60695-2-1/1:1994, Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: méthodes d'essai – Section 1/feuille 1: essai au fil incandescent sur produits finis et guide (*Fire hazard testing – Part 2: test methods – Section 1/sheet 1: glow-wire end-product test and guidance*).

3 Définitions et abréviations

La plupart des définitions, des abréviations et symboles utilisés dans la présente Recommandation sont définis dans la Recommandation UIT-T K.44, à l'exception des définitions, des abréviations et symboles définis ci-après.

3.1 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1.1 au-dessus du sol: on considère qu'un module de terminaison/SPD est au-dessus du sol si l'armoire de raccordement est normalement hors d'eau.

3.1.2 au-dessous du sol: on considère qu'un module de terminaison/SPD est destiné à être utilisé au-dessous du sol lorsque l'armoire de raccordement peut être régulièrement exposée à l'humidité, soit qu'elle soit directement enterrée, soit qu'elle se trouve dans un puits ou dans un trou d'homme. Un raccordement installé dans un sous-sol ou dans une armoire n'est pas considéré comme étant au-dessous du sol s'il est maintenu hors d'eau.

3.1.3 environnement régulé: l'humidité est mécaniquement régulée, par exemple par conditionnement de l'air.

3.1.4 barre de mise à la terre: dispositif(s) destiné(s) à assurer un raccordement à la terre entre la fiche du SPD et la terre. Peut ou peuvent faire partie intégrante du module de terminaison, ou être un dispositif distinct lorsque les SPD sont installés.

3.1.5 dispositif à sécurité intégrée (DSI): dispositif associé à un SPC pour empêcher une élévation excessive de la température de ce dernier. Si le SPC atteint une température donnée, sous l'effet du courant, le dispositif à sécurité intégrée se déclenche et isole le SPC.

3.1.6 connecteur autodénudant (IDC): un connecteur autodénudant est un élément d'interconnexion ou de terminaison pour conducteurs à paires symétriques dont l'isolant est mécaniquement enlevé pendant les opérations de raccordement.

On utilise un connecteur à 2 fils pour raccorder deux fils.

On utilise un connecteur à 3 fils pour raccorder un conducteur ou une prise à partir du conducteur principal.

Un connecteur modulaire, ou connecteur à plusieurs paires, est un connecteur qui comprend plus d'une terminaison.

Les connecteurs peuvent être soit "secs", soit "pleins", c'est-à-dire que le connecteur est alors rempli de graisse ou de gel qui le rend hydrofuge.

3.1.7 résistance d'isolement (IR): la résistance d'isolement est la résistance entre un point de raccordement et un autre point de raccordement, ou la terre.

3.1.8 circuit de protection (PCT): un circuit de protection contient un ou plusieurs SPC ou PC, et éventuellement une carte de circuit imprimée.

3.1.9 support de protection: élément utilisé pour porter un circuit de protection, les deux étant raccordés électriquement. Support de protection et circuit de protection peuvent former un tout (pas séparable); la combinaison d'un support de protection et d'un circuit de protection est un SPD. Différents supports de protection correspondent à différents types de modules de terminaison. Module de terminaison et SPD peuvent également former un tout (pas séparable).

3.1.10 élément de protection (PC): un élément de protection est un élément utilisé dans un circuit de protection qui ne peut pas être classé comme SPC. Exemples d'élément de protection: résistance, PTC et dispositifs à sécurité intégrée.

3.1.11 environnement semi-régulé: on a essayé de réguler l'environnement par des moyens passifs, par exemple en appliquant un joint étanche pour réduire la probabilité d'une entrée d'eau, ou par ventilation pour réduire la probabilité de condensation.

3.1.12 surtension: tension ou intensité temporaire excessive, ou les deux, provenant d'une source électrique externe et s'exerçant sur une ligne de télécommunication.

NOTE 1 – Des sources électriques types sont la foudre et les systèmes électriques en courant alternatif/continu.

NOTE 2 – Une source électrique peut être associée (couplage) à une ou plusieurs des manifestations suivantes: champ électrique (capacitif), champ magnétique (inductif), conduction (résistive) et champ électromagnétique.

3.1.13 élément de protection contre les surtensions (SPC): fait partie d'un dispositif de protection contre les surtensions (SPD) qui ne peut pas être physiquement subdivisé en éléments épars sans perdre sa fonction protectrice [MOD IEV 151-11-21].

NOTE – La fonction protectrice est non linéaire, les limitations en amplitude commenceront effectivement lorsque l'amplitude tend à excéder la valeur seuil prédéterminée de l'élément.

3.1.14 dispositif de protection contre les surtensions (SPD): dispositif qui limite la tension d'un port ou de ports donnés, due à une surtension, lorsqu'elle excède un niveau prédéterminé.

- 1) Des fonctions secondaires peuvent être incorporées, comme une limitation d'intensité pour limiter une intensité terminale.
- 2) Normalement, le circuit de protection est doté au moins d'un élément de protection non linéaire contre les surtensions.
- 3) Un SPD est une combinaison de circuit de protection et d'un support de protection.

3.1.15 module de terminaison: un module de terminaison est un élément utilisé pour la terminaison de câbles conducteurs; il contient un ou plusieurs des éléments suivants:

- une terminaison par connecteur autodénudant ou une terminaison conductrice;
- des contacts;
- un port de test; et/ou
- des contacts pour au moins un SPD. Les prescriptions concernant les SPD sont exposées dans la norme CEI 61643-21.

Les modules de terminaison peuvent être soit "secs" soit "pleins", le module étant dans ce cas rempli de graisse ou de gel qui le rend hydrofuge. Trois types de modules de terminaison sont actuellement utilisés (voir la Figure 3-1), à savoir:

3.1.15.1 module de terminaison du type connexion: les côtés ligne et répartiteur sont en permanence connectés. Seuls des SPD permettant de limiter les surtensions peuvent être utilisés.

3.1.15.2 module de terminaison du type déconnexion: les côtés ligne et répartiteur sont connectés au moyen d'un **contact déconnectable**, ce qui permet d'utiliser une prise de test pour ouvrir la ligne et pouvoir procéder à des tests dans les deux sens. Il est possible d'utiliser des SPD permettant de limiter les surtensions et de limiter les surintensités.

3.1.15.3 module de terminaison du type commutation: les côtés ligne et répartiteur ne sont connectés que lorsqu'est insérée une fiche de court-circuit. Il est possible d'utiliser, comme au § 3.1.15.2, une prise de test et un SPD.

3.1.16 prise de test: un port de test permet d'établir le contact entre une sonde et le conducteur pourvu de la terminaison, par l'intermédiaire soit d'une terminaison exposée ou d'une prise hydrofuge (gel "socket"), sans avoir à retirer le conducteur ni risquer d'endommager son isolant.

3.1.17 unité testée: l'expression "unité testée" (UUT) est une expression générique dont on se sert parfois pour décrire l'élément testé.

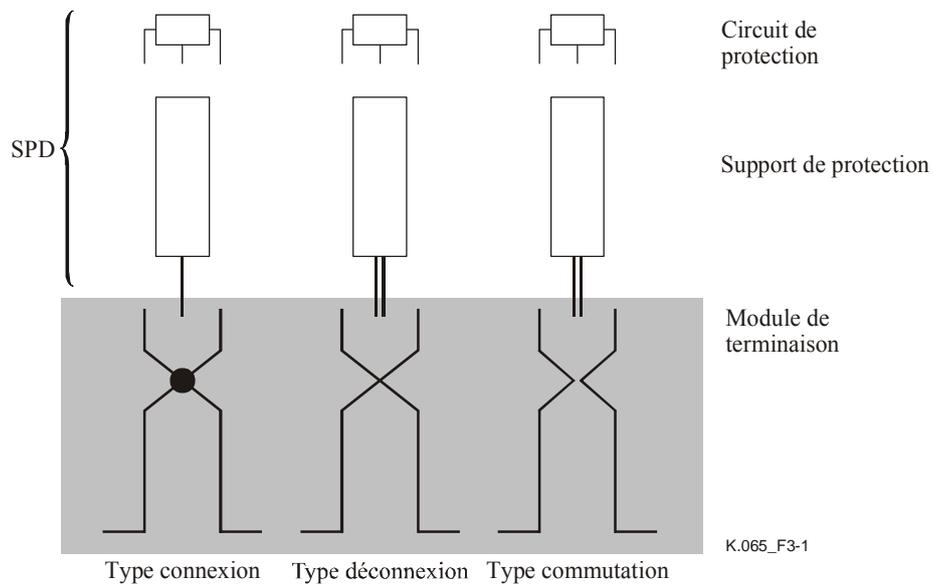


Figure 3-1/K.65 – Types de modules de terminaison représentés avec SPD

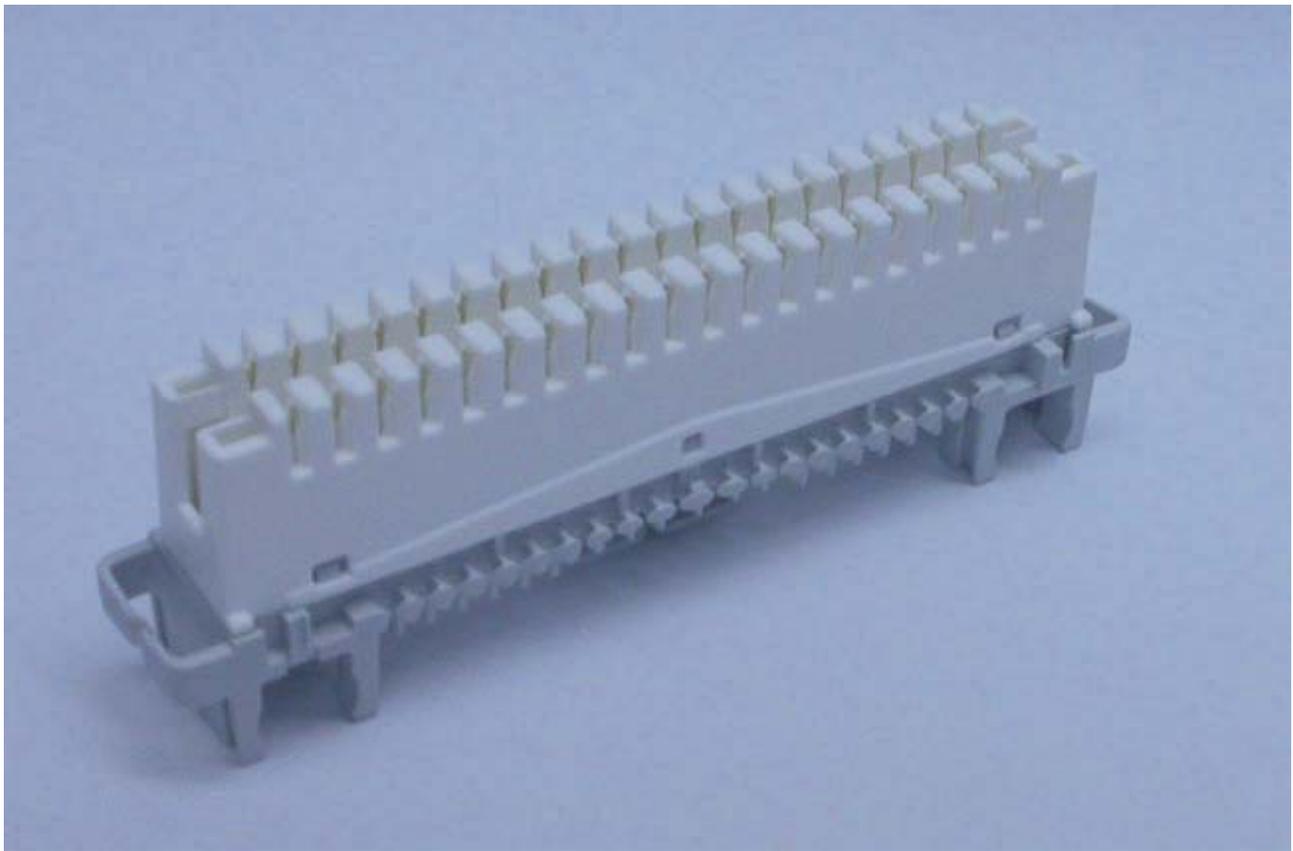


Figure 3-2/K.65 – Exemple de module de terminaison

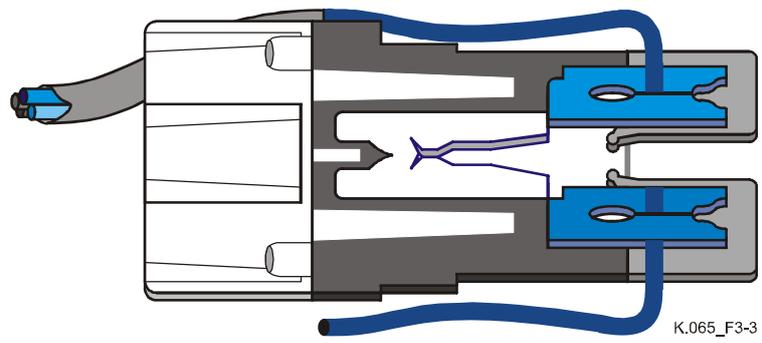
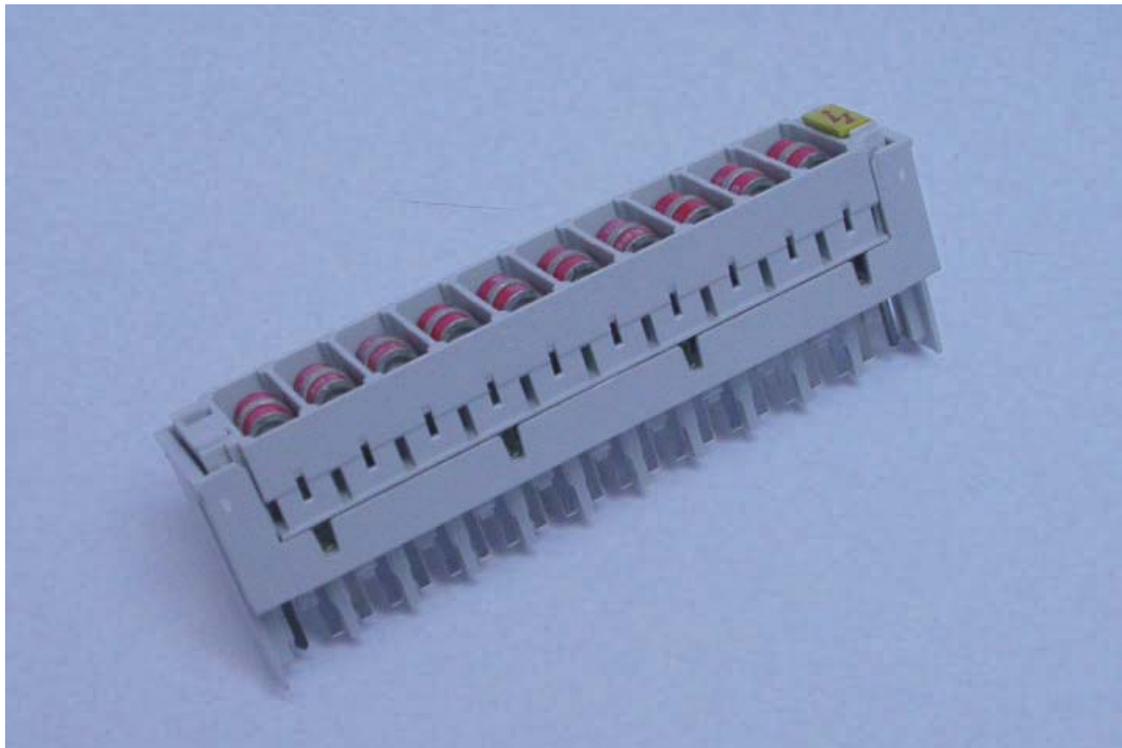
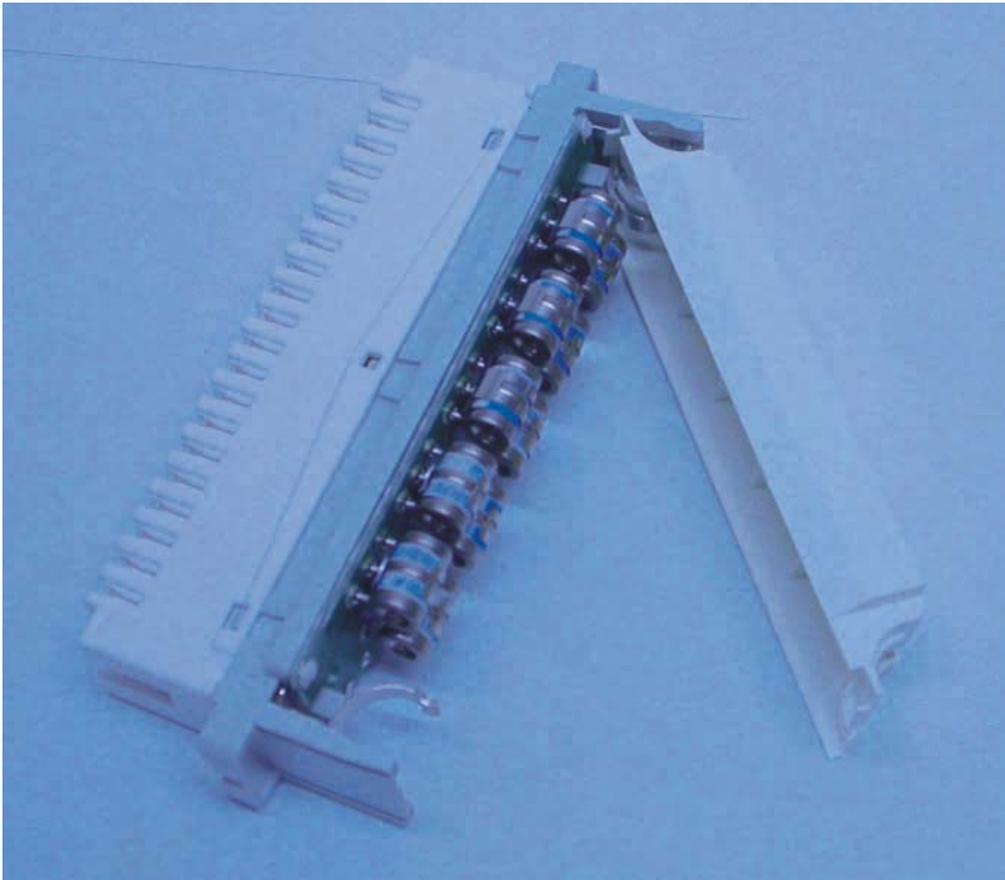


Figure 3-3/K.65 – Exemple de contacts dans un module



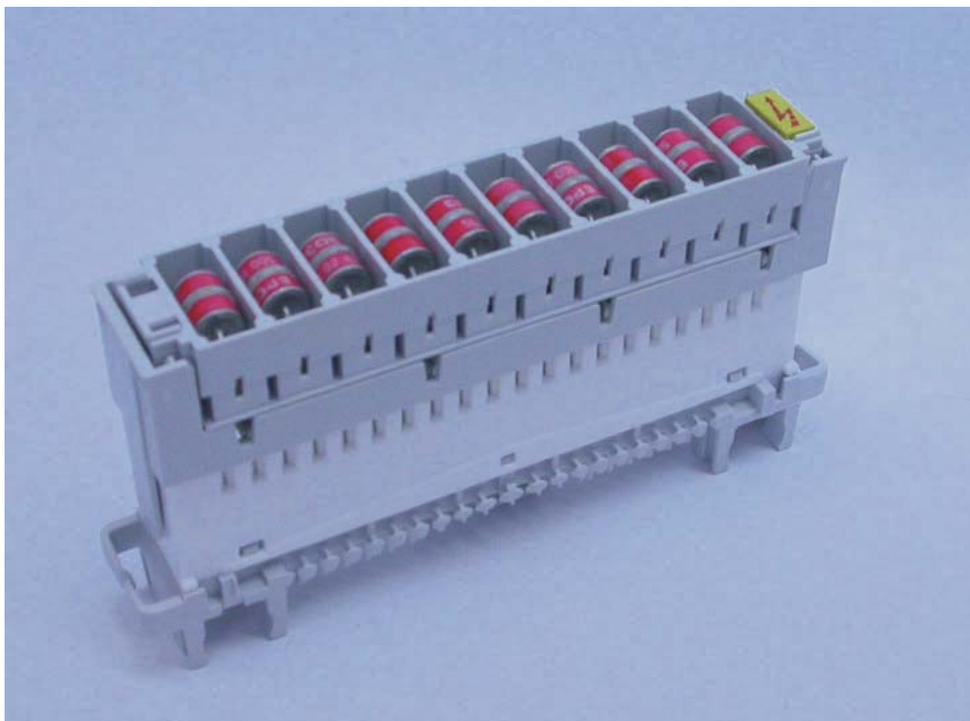
K.065_F3-4

Figure 3-4/K.65 – Exemple de support de protection avec SPC amovibles



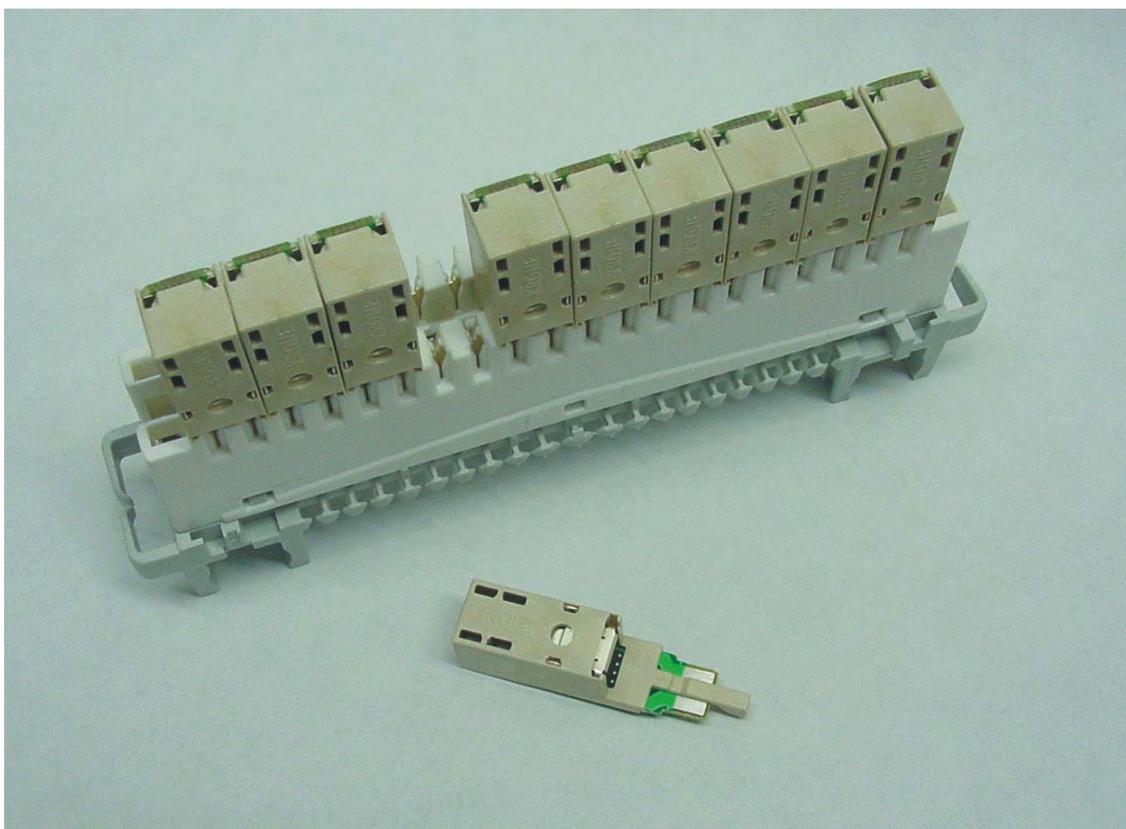
K.065_F3-5

Figure 3-5/K.65 – Exemple d'ensemble module de terminaison plus SPD



K.065_F3-6

Figure 3-6/K.65 – Exemple de module de terminaison avec support de protection amovible et SPC amovibles



K.065_F3-7

**Figure 3-7/K.65 – Exemple de module de terminaison avec SPD
(ensemble support de protection plus circuit de protection) amovible**

3.2 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

c	fil de terre du module de terminaison; barre de mise à la terre (applicable uniquement aux modules de terminaison pourvus d'unités de protection)
IDC	connecteur autodénudant (<i>insulation displacement connector</i>)
IR	résistance d'isolement (<i>insulation resistance</i>)
SPC	élément de protection contre les surtensions (<i>surge protective component</i>)
SPD	dispositif de protection contre les surtensions (<i>surge protective device</i>)
PC	élément de protection (<i>protective component</i>)
PCT	circuit de protection (<i>protection circuit</i>)
UUT	unité testée (<i>unit under test</i>)
$xa_1, xb_2 - xb_n$	côté ligne du module de terminaison
$ya_1, yb_2 - yb_n$	côté répartiteur du module de terminaison

4 Conditions d'utilisation et de test

Les conditions d'utilisation générale et les conditions de test sont brièvement présentées ci-dessous:

4.1 Conditions d'utilisation

4.1.1 Conditions d'utilisation normales

Pression atmosphérique

Pression atmosphérique comprise entre 80 et 160 kPa, correspondant à une altitude comprise entre -500 et +2 000 m.

Température et humidité

Dans un environnement non régulé, la température est comprise entre -40 °C et +70 °C, tandis que l'humidité est comprise elle entre 5 et 96% HR.

Pour un environnement régulé, la température est comprise entre -5 °C et +40 °C, alors que l'humidité est comprise elle entre 10 et 80% HR.

4.1.2 Conditions d'utilisation anormales

Etant donné que les modules de terminaison et les SPD peuvent être exposés à des conditions d'utilisation anormales, il convient alors d'apporter une attention toute particulière à leur conception et à leur mode d'utilisation, et de porter ces considérations à l'attention des fabricants.

4.2 Température et humidité pour les tests

Si on sait d'avance que l'utilisation d'un dispositif d'une technologie particulière rend l'unité UUT insensible à la température lors des tests de telle ou telle caractéristique, il est possible d'utiliser dans ce cas une température de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ avec une humidité relative comprise entre 45 et 55%.

Dans les autres cas, l'unité UUT est testée aux températures extrêmes de la gamme applicable à l'utilisation prévue. La gamme de températures retenue peut être plus étroite que la gamme évoquée sous le point 4.1 suivant l'application.

Dans le cas de technologies UUT particulières, on peut savoir d'avance que seule une des températures extrêmes de la gamme applicable constitue la condition de test la plus défavorable. Dans ce cas, le test sera effectué uniquement à la température extrême représentant la condition de test la plus défavorable. Cette température extrême peut être différente pour chacun des tests visés au Tableau 2 pour la même technologie UUT.

Lorsqu'un test doit être réalisé aux températures extrêmes, l'unité UUT doit être graduellement chauffée ou refroidie à la température extrême spécifiée, avec suffisamment de temps pour éviter tout choc thermique. Sauf indication contraire, la durée devra être au minimum de 1 heure. L'unité UUT est maintenue à la température spécifiée pendant suffisamment de temps pour lui permettre de parvenir à l'équilibre thermique avant d'être testée.

Sauf indication contraire, la durée devra être au minimum de 15 min.

4.3 Tests des modules de terminaison et des SPD

La présente Recommandation a pour objet de garantir la compatibilité entre le module de terminaison, le support de protection, les circuits de protection, le dispositif à sécurité intégrée, etc. En conséquence, les tests doivent en général être réalisés sur les différents éléments connectés les uns aux autres, comme ils sont installés dans la réalité. Si tel n'est pas le cas, les conditions de test seront spécifiées.

Il faut tenir compte des trois catégories ci-dessous de modules de terminaison et d'unités de protection:

Catégorie 1 – module de terminaison dépourvu de dispositif pour un SPD.

Catégorie 2 – module de terminaison pourvu de dispositif pour un SPD.

Catégorie 3 – ensemble module de terminaison plus SPD (pas séparables).

Le Tableau 1 expose la procédure à appliquer pour tester chacune des 3 catégories; les tests correspondants décrits au Tableau 2 doivent être réalisés en séquence.

On se reportera à l'Appendice I pour savoir quand appliquer les divers tests.

Spécifications de test d'homologation: l'unité UUT doit satisfaire aux tests présentés dans les tableaux ci-dessous. Les modalités de raccordement de l'unité UUT sont précisées aux Annexes B et C.

On utilisera un dispositif d'essai spécial pour simuler une exposition à l'humidité; la méthode de test détaillée est décrite à l'Annexe D.

Spécifications de test d'acceptation: ces tests doivent être arrêtés d'un commun accord entre le fabricant et l'utilisateur.

4.4 Préparation des modules de terminaison

On prend au minimum quatre modules de terminaison assemblés, montés selon la Figure A.1. Seulement la moitié des conducteurs sont raccordés du côté répartiteur pour la séquence des tests de tension (voir les Figures B.1, B.2 et B.3). Le module de terminaison est raccordé, selon les instructions du fabricant, à des conducteurs pourvus d'un isolant épais (voir la Figure A.1). On utilisera les deux longueurs, minimale et maximale, de conducteur spécifiées pour le module de terminaison. Il peut être nécessaire d'utiliser, pour la valeur minimale, l'un des plus forts calibres parmi ceux autorisés pendant les tests de surintensité due à la foudre et de contact électrique pour éviter que le conducteur ne fonde. Nota bene: le fait que le conducteur fonde, sauf à son extrémité, ne doit pas être considéré comme un dysfonctionnement du module de terminaison.

4.5 Méthodes de test

On doit tester le module assemblé pour vérifier sa tenue à une intensité/tension élevée suivant les procédures de test illustrées aux Tableaux 1 et 2. On utilisera la moitié des échantillons assemblés pour les tests 1.1 à 1.4 et le reste des échantillons pour le reste des tests.

Les tests de tension sont réalisés sans que le SPD soit installé.

Les tests d'intensité doivent être réalisés au travers du module de terminaison, avec un fil d'entrée relié au fil de sortie correspondant, les éventuels SPD ayant été enlevés, à moins qu'ils soient nécessaires pour compléter le circuit. Dans le cas de modules de terminaison pourvus de SPD, il faut également procéder à des tests d'intensité avec un ou des fils reliés à la terre. Au cas où les SPD sont toujours pourvus d'un dispositif à sécurité intégrée, on ne réalise le test qu'avec des SPD pourvus de tels dispositifs.

4.6 Tenue des modules de terminaison/SPD: critères de réussite/d'échec

4.6.1 Généralités

L'unité UUT assemblée doit être conforme aux prescriptions de test évoquées dans le Tableau 2.

En outre, l'unité UUT ne doit présenter aucun des modes de dysfonctionnement ci-après, sauf indication contraire:

- arc électrique sur l'électrode ou la feuille l'aluminium;
- panne interne (noircissement de la graisse);

- dommage physique du module de terminaison ou de l'unité de protection;
- augmentation significative de la force d'extraction d'un circuit de protection amovible (logé dans un support de protection) ou d'un SPD/support de protection amovible (logé dans un module de terminaison).

La fusion du conducteur, sauf à l'extrémité, n'est pas un dysfonctionnement du module de terminaison.

4.6.2 Contact électrique

Un module de terminaison peut être utilisé de trois façons, à savoir:

- 1) sans SPD;
- 2) avec un SPD, mais sans dispositif à sécurité intégrée;
- 3) avec un SPD et un dispositif à sécurité intégrée.

Pour ces trois modes d'utilisation, les critères de réussite suivants ont été établis:

- **Module de terminaison sans SPD.** Pour des valeurs de résistance de test supérieures ou égales à 160 Ω , le module de terminaison ne doit pas être endommagé, suivant les critères visés au § 4.6.1. Pour des valeurs de résistance de test inférieures à 160 Ω , le module de terminaison peut être endommagé, mais il ne doit pas exister de risque d'incendie, et les circuits voisins ne doivent pas être endommagés.
- **Module de terminaison avec SPD, mais sans dispositif à sécurité intégrée.** Des dommages dus à la chaleur peuvent se produire dans le module de terminaison et le SPD faisant l'objet du test, ainsi que dans les modules de terminaison et SPD voisins, dus à l'échauffement du SPD, mais il ne doit pas y avoir de risque d'incendie. Le fabricant peut avoir à envisager de tester plusieurs types de SPD dans le cas où différents SPD donnent des résultats différents. Les SPD choisis pour le test doivent se déclencher pendant ce dernier à moins que le fabricant de l'unité exclue l'utilisation de SPD susceptibles de se déclencher en cas de contact électrique.
- **Module de terminaison avec SPD et avec dispositif à sécurité intégrée.** Pour des valeurs de résistance de test supérieures ou égales à 160 Ω , le module de terminaison et le SPD ne doivent pas être endommagés, suivant les critères mentionnés au § 4.6.1. Pour des valeurs de résistance de test inférieures à 160 Ω , le module de terminaison et le SPD peuvent être endommagés, mais il ne doit pas y avoir de risque d'incendie, et les circuits avoisinants ne doivent pas être endommagés. Le SPD choisi pour le test doit se déclencher pendant ce dernier à moins que le fabricant de l'unité de protection exclue l'utilisation de SPD susceptibles de se déclencher en cas de contact électrique.

4.7 Détermination des tests à réaliser

La présente Recommandation concerne toute une gamme d'applications de modules de terminaison et de SPD, depuis ceux utilisés dans les MDF des centres de télécommunication, les réseaux d'accès et les stations de base radioélectriques jusqu'aux blocs de terminaison dans les locaux d'abonné. Les modules de terminaison et les SPD auront à être testés selon la séquence suivante:

- 1) sans SPD;
- 2) avec SPD, mais sans dispositif à sécurité intégrée;
- 3) avec SPD et avec dispositif à sécurité intégrée.

Si des tests sont réalisés avec des valeurs réduites, le fabricant est tenu de les déclarer (voir le § 5.1).

4.8 Spécifications des tests d'acceptation des modules de terminaison/SPD dans des MDF qui satisfont aux conditions ci-dessous

Pour les raisons données à l'Appendice I, les courants qui peuvent parcourir le côté équipement des modules de terminaison avec SPD utilisés dans des MDF peuvent être inférieurs au courant de surintensité parcourant le câble extérieur. Si les conditions ci-après sont satisfaites:

- le fabricant du module de terminaison et du SPD s'est mis d'accord avec l'opérateur;
- l'intensité est limitée au niveau des conducteurs côté équipement par une ou plusieurs des méthodes suivantes:
 - présence d'un fusible dans le réseau de conducteurs;
 - le SPD du MDF est pourvu d'une protection contre les surintensités;
 - ou bien, les SPD de tous les équipements raccordés au MDF sont coordonnés avec les SPD du MDF;
- cette limitation du fonctionnement du module de terminaison/SPD est clairement indiquée dans le cahier des spécifications techniques et dans les instructions d'installation du fabricant (voir le § 5.1);

les intensités des tests peuvent être réduites comme suit:

4.8.1 Surintensité due à la foudre

Réduire l'intensité de test à 10% de l'intensité de test nominale ou appliquer une surtension de 4 kV 10/700 μ s (qui équivaut en fait à une onde de 100 A 10/350 μ s).

4.8.2 Surintensité due à un contact électrique

Réaliser le test uniquement avec les résistances à 300, 600 et 1 000 Ω .

5 Prescriptions générales

Tous les plastiques utilisés doivent être non inflammables ou auto-extinguibles. L'unité doit être conforme aux spécifications de la norme CEI 60695-2-1/1.

5.1 Déclaration du fabricant

- Si le module de terminaison/SPD a été testé avec des valeurs réduites côté équipement (voir le § 4.8), la mention doit en être indiquée dans le cahier des spécifications techniques et dans les instructions d'installation du fabricant.
- Si l'unité de protection doit être pourvue d'un SPD doté d'un dispositif à sécurité intégrée, conformément au § 4.6.2, la mention doit en être indiquée dans le cahier des spécifications techniques et dans les instructions d'installation du fabricant.
- Si la tension de claquage du module de terminaison est inférieure à la valeur spécifiée par les tests 1.2 et 1.3 du Tableau 1 et si le module de terminaison doit être pourvu d'un SPD pour être protégé, la mention doit en être indiquée dans le cahier des spécifications techniques et dans les instructions d'installation du fabricant.

5.2 Utilisation de dispositifs à sécurité intégrée

Pour éviter un endommagement du module de terminaison et du SPD, il peut être nécessaire d'utiliser un dispositif à sécurité intégrée pour éviter une surchauffe du SPD. Cette décision incombe à l'opérateur qui, pour ce faire, doit prendre en considération ce qui suit:

- la probabilité de contacts électriques (secteur);

- des considérations de santé et de sécurité (les fumées dégagées par les plastiques des modules de terminaison ou des SPD peuvent être toxiques);
- l'importance de l'installation.

5.3 Tension de claquage de la terminaison

La tension de claquage de la terminaison (voir le test 1.3 du Tableau 1) a été fixée conformément aux dispositions de la norme CEI 61663-2. Si l'opérateur veut éviter la panne et l'endommagement possible du module de terminaison, dans un réseau utilisant des câbles à conducteurs dont l'isolant présente des tensions de décrochage élevées, il lui faudra éventuellement envisager d'utiliser des SPD pour prévenir une panne du module de terminaison.

5.4 Mise en garde

Avant de décider d'utiliser un module de terminaison et un SPD avec des valeurs réduites côté équipement, vérifier que l'intensité sera bien limitée (voir le § 4.8).

5.5 Roulements à billes

Les roulements à billes utilisés comme électrode doivent être d'un diamètre de $3,1 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$.

**Tableau 1a/K.65 – Méthode de test de modules de terminaison
des différentes catégories (Tests 1.1 à 1.4)**

Test	Catégorie 1: Module de terminaison sans le dispositif pour un SPD	Catégorie 2: Module de terminaison pourvu d'un SPD amovible	Catégorie 3: Module de terminaison pourvu d'un SPD non destiné à être enlevé
1.1	Tester le module tel que fourni. Notes 2 et 4.	Tester le module sans support de protection et SPD/dispositif à sécurité intégrée. Note 5.	Tester avec support de protection, mais sans circuit de protection/dispositif à sécurité intégrée à une tension de test réduite = 1,2 fois la tension continue max. de déclenchement du SPD. Voir Notes 1 et 3.
1.2	Tester le module tel que fourni. Notes 2 et 4.	Tester le module sans support de protection et SPD/dispositif à sécurité intégrée. Voir § 5.1. Note 5.	Tester avec support de protection mais sans circuit de protection/dispositif à sécurité intégrée à une tension de test réduite = 1,2 fois la tension continue max. de déclenchement du SPD. Voir Notes 1 et 3.
1.3	Tester le module tel que fourni. Notes 2 et 4.	Tester le module sans support de protection et SPD/dispositif à sécurité intégrée. Voir § 5.1. Note 5.	Testé avec support de protection, mais sans circuit de protection/dispositif à sécurité intégrée à une tension de test réduite = 2 fois la tension continue max. de déclenchement du SPD. Voir Notes 1 et 3.
1.4	Tester le module tel que fourni. Notes 2 et 4.	Tester le module sans support de protection et SPD/dispositif à sécurité intégrée. Note 5.	Tester avec support de protection, mais sans circuit de protection/dispositif à sécurité intégrée à une tension de test réduite = 1,2 fois la tension continue max. de déclenchement du SPD. Voir Notes 1 et 3.

NOTE 1 – La tension de déclenchement du SPD est sa tension d'amorçage (ou l'équivalent pour un SSA), ou la tension à laquelle un dispositif de blocage transporte 1mA.

NOTE 2 – Si un SPD doit être inséré dans le port de test, tester l'ensemble module + SPD selon les indications de la catégorie 2.

NOTE 3 – Il peut être nécessaire de dessouder ou de désolidariser le circuit de protection.

NOTE 4 – Si une liaison ou une fiche est nécessaire pour compléter le circuit, l'insérer.

NOTE 5 – Si une liaison ou une fiche est nécessaire pour compléter le circuit, lorsque le SPD n'est pas utilisé, l'insérer.

**Tableau 1b/K.65 – Méthode de test de modules de terminaison
de différentes catégories (Tests 2.1 à 2.6)**

Test	Catégorie 1: Module de terminaison sans le dispositif pour un SPD	Catégorie 2: Module de terminaison avec SPD amovible	Catégorie 3: Module de terminaison avec un SPD non destiné à être enlevé
2.1	Tester le module tel que fourni. Note 1.	Tester le module avec le SPD (avec ou sans dispositif à sécurité intégrée). Voir Note 2. Si le circuit est complet sans le SPD, recommencer le test après l'avoir enlevé.	Tester le module tel que fourni. Voir Note 2.
2.2	Tester le module tel que fourni. Note 1. Test selon la Figure C.2 uniquement.	Tester le module avec le SPD, voir Note 3. Si le circuit est complet sans le SPD, recommencer le test après l'avoir enlevé selon la Figure C.2 uniquement.	Tester le module tel que fourni.
2.3	Tester le module tel que fourni. Note 1. Test selon la Figure C.2 uniquement.	Tester le module avec le SPD, voir Note 3. Si le circuit est complet sans le SPD, renouveler le test après l'avoir enlevé selon la Figure C.2 uniquement.	Tester le module tel que fourni.
2.4	Sans objet.	Tester le module avec le support de protection et le SPD. Voir Note 3.	Tester le module tel que fourni.
2.5	Tester le module tel que fourni. Note 1.	Tester le module avec le SPD (avec ou sans dispositif à sécurité intégrée), voir Note 2. Si le circuit est complet sans le SPD, renouveler le test après l'avoir enlevé.	Tester le module tel que fourni. Voir Note 2.
2.6	Tester le module tel que fourni. Note 1. Test selon la Figure C.2 uniquement.	Voir le § 4.6. Tester le module avec le SPD, voir Note 3. Voir le § 5.1.	Tester le module tel que fourni.
<p>NOTE 1 – Si une liaison ou une fiche est nécessaire pour compléter le circuit, l'insérer.</p> <p>NOTE 2 – Si le SPD comporte un élément en série, par exemple, une résistance ou un PTC, court-circuiter cet élément.</p> <p>NOTE 3 – Réaliser le test avec et sans dispositif à sécurité intégrée sur le SPC à moins que le fabricant du SPD et du module de terminaison n'ait indiqué qu'il faudra utiliser uniquement un SPD pourvu d'un dispositif à sécurité intégrée.</p>			

Tableau 2/K.65 – Spécifications et procédures de test des modules de terminaison et des SPD

Séquence de tests	Description du test	Circuit et forme d'onde	Niveau du test	Nombre de tests	Critères d'acceptation	Observations
1.1	Résistance d'isolement (initial)	Instrument de mesure de résistance d'isolement; Figure B.1.	U = 500 V (tension continue) t = 60 s	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	Préparer l'unité UUT comme suit: Pour des unités sèches: envelopper complètement l'unité assemblée dans une feuille d'aluminium ou la placer dans des roulements à billes (Note 2). Pour des unités pleines: placer l'unité assemblée dans une solution aqueuse, voir la Figure D.1/K.65. Mesurer la résistance d'isolement entre conducteur et feuille/roulements ou électrode à la fin de la période de test. Mesurer la résistance d'isolement de conducteur à conducteur à la fin de la période de test.
1.2	Tension alternative Test de claquage	Figure A.3.6/K.44 avec les Figures B.2 et B.3.	Fréquence = 50 ou 60 Hz U _{a.c.} = 1000 V (de base) U _{a.c.} = 3000 V (amélioré) R = 100 k Ω t = 60 s	1	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.1.	Préparer l'unité UUT selon les dispositions du test 1.1. Appliquer la tension alternative entre les conducteurs liés ensemble et la feuille/roulements ou électrode. Appliquer la tension alternative entre conducteurs adjacents. Voir Note 3.
1.3	Test de surtension due à la foudre	Figure A.3.1/K.44 avec les Figures B.2 et B.3. 10/700 μ s.	U _c = 5 kV R = 25 Ω	5 de chaque polarité	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.1.	Préparer l'unité UUT selon les dispositions du test 1.1. Appliquer la surtension entre les conducteurs liés ensemble et la feuille ou l'électrode. Appliquer la surtension entre conducteurs adjacents.
1.4	Résistance d'isolement (final)	Instrument de mesure de résistance d'isolement; Figure B.1.	U = 500 V (tension continue) t = 60 s	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	Renouveler le test 1.1.

Tableau 2/K.65 – Spécifications et procédures de test des modules de terminaison et des SPD

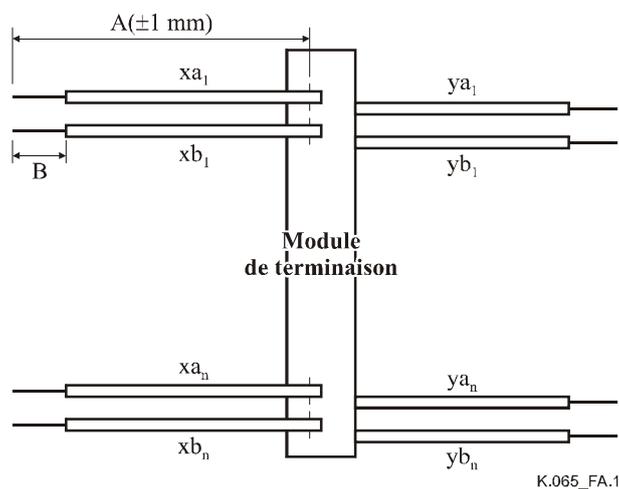
Séquence de tests	Description du test	Circuit et forme d'onde	Niveau du test	Nombre de tests	Critères d'acceptation	Observations
2.1	Test de résistance de connexion (initial)	Instrument de mesure de la résistance à quatre fils. Figure C.1.		1	$\leq 25 \text{ m}\Omega$.	La résistance de connexion est mesurée pour chaque terminaison et enregistrée. Tout élément en série, par exemple un PTC, doit être mis en court-circuit pour ce test.
2.2	Test de surintensité due à la foudre	Figure A.3.4/K.44 avec les Figures C.2 et C.3. 8/20 μs .	I = 1 ou 2,5 ou 5 ou 10 ou 20 kA (aligné avec K.12). Niveau de test minimum pour le cas amélioré = 5 kA. Note 1.	5 de chaque polarité	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.1.	Pour les modules de terminaison avec SPD, la valeur du test dépend de la catégorie du SPC choisie entre K.12 et K.28. Une fois l'unité isolée, on applique le courant de test au travers de la terminaison. Si le SPD comporte des éléments en série, la Figure C.2 ne s'applique pas. Appliquer uniquement le test au côté ligne pour la Figure C.3.
2.3	Courant de haute énergie dû à la foudre	Figure E.1 avec les Figures C.2 et C.3. 10/350 μs .	I = 0,5, 1 ou 2,5 ou 4 kA (aligné avec K.12). Niveau de test minimum pour le cas amélioré = 1 kA. Note 1.	5 de chaque polarité	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.1.	Voir le test 2.2.

Tableau 2/K.65 – Spécifications et procédures de test des modules de terminaison et des SPD

Séquence de tests	Description du test	Circuit et forme d'onde	Niveau du test	Nombre de tests	Critères d'acceptation	Observations
2.4	Test de surintensité due à la foudre pour la barre de mise à la terre	Figures A.3.4/K.44 et C.4. 8/20 μ s.	I = 6 fois le niveau du test 2.2 ci-dessus, maximum de 30 kA au total. Note 1.	1	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.1.	Une fois l'unité isolée, on applique le courant de test. Si le SPD comporte des éléments en série, la Figure C.2 ne s'applique pas. On applique uniquement le test au côté ligne pour la Figure C.3.
2.5	Test de résistance de connexion (final)	Instrument de mesure de la résistance à quatre fils. Figure C.1.		1	Delta \leq 2,5 m Ω ; changement maximum de la résistance.	Renouveler le test 2.1.
2.6	Test de contact électrique (secteur) Durabilité de la tension alternative	Figure A.3.6/K.44 avec Figures C.2 et C.3. Fréquence = 50 ou 60 Hz.	U _{a.c.} = 230 V T = 15 min. R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω . Note 1.	1	Pas de dysfonctionnement selon les dispositions du § 4.6.2.	Une fois l'unité isolée, on applique le courant de test. Si le SPD comporte des éléments en série, la Figure C.2 ne s'applique pas. On applique uniquement le test au côté ligne pour la Figure C.3.
<p>NOTE 1 – Pour le conducteur de longueur minimale, il peut être nécessaire d'utiliser l'un des plus forts calibres parmi ceux admis pour les tests 2.2 à 2.4 et 2.6 pour éviter que le conducteur ne fonde.</p> <p>NOTE 2 – On utilise la feuille d'aluminium pour simuler une surface métallique adjacente mise à la terre ou un conducteur nu. Si c'est plus facile, on peut réaliser le test en plaçant tour à tour chacune des six faces de l'unité de protection sur un plan au sol.</p> <p>NOTE 3 – Pour réduire les effets de la capacité totale sur le courant de fuite, il peut être nécessaire de tester un seul conducteur à la fois.</p>						

Annexe A

Dimensionnement des fils de terminaison pour tous les tests de tension ou d'intensité



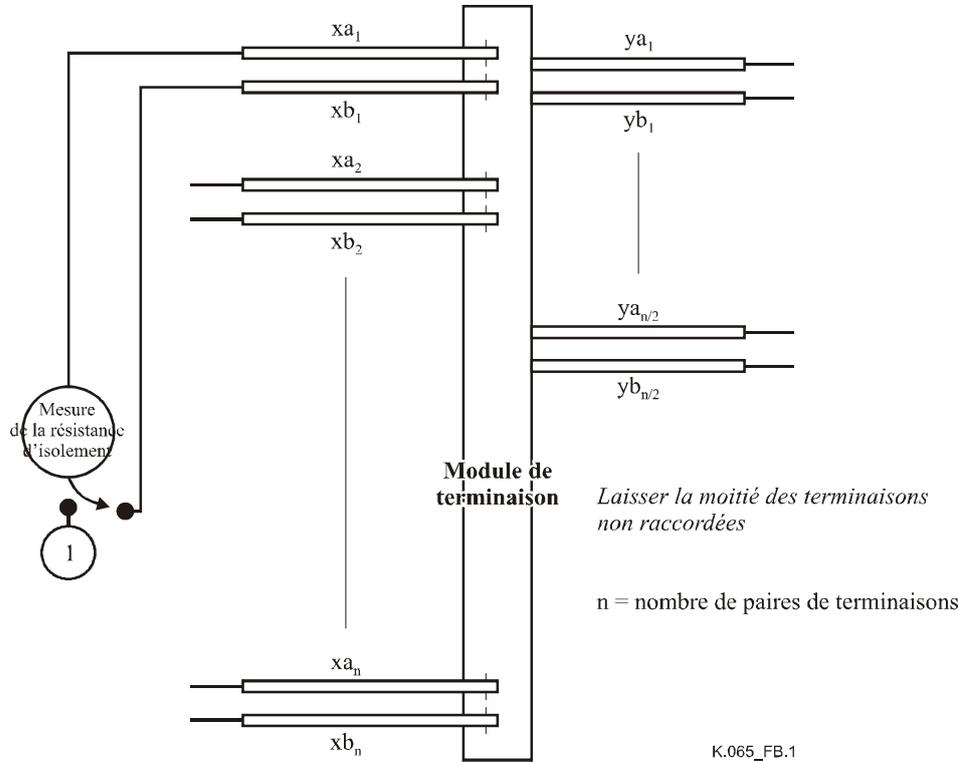
où n = nombre de paires de terminaisons

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| (i) Pour les tests de tension | (ii) Pour les tests d'intensité |
| $A = 250 \text{ mm}$ | $A = 90 \text{ mm}$ |
| $B = 20 \text{ mm}$ | $B = 30 \text{ mm}$ |

Figure A.1/K.65 – Dimensions des fils de terminaison des modules de terminaison

Annexe B

Détail des raccordements pour les tests de tension sur les modules de terminaison



1 Barre de mise à la terre/électrode dans solution aqueuse ou feuille d'aluminium/roulements à billes

Séquence du test de la résistance d'isolement:

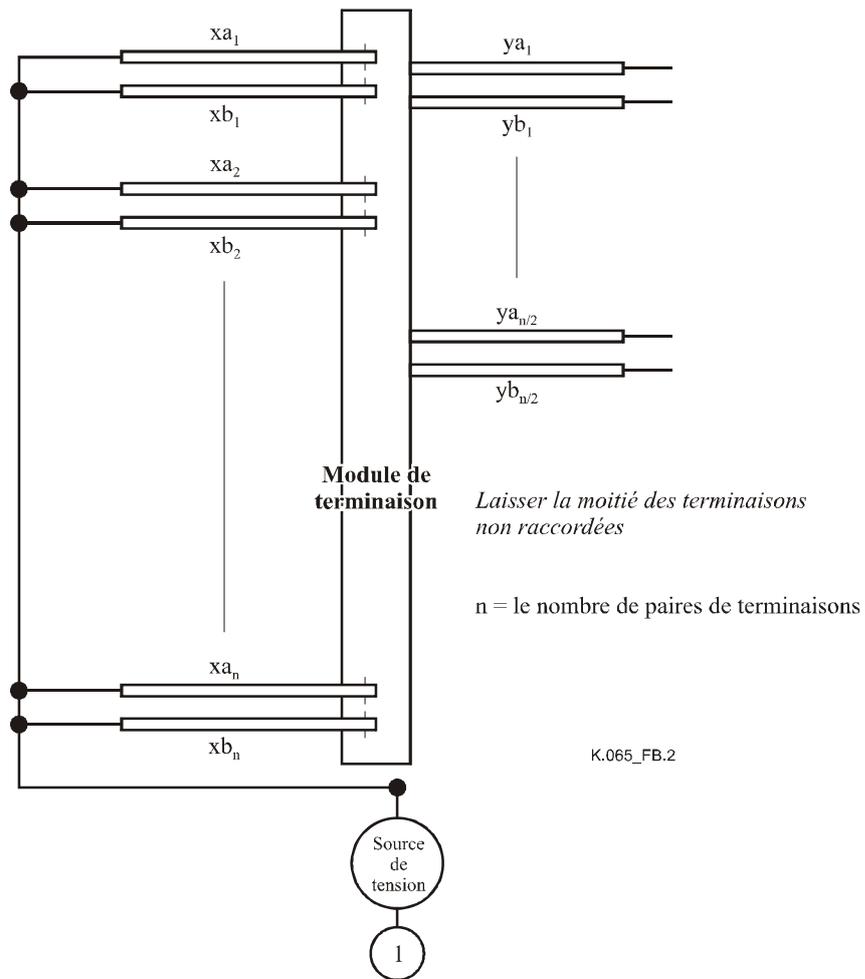
Test, conducteur-conducteur

$xa_1 - xb_1$
 $xb_1 - xa_2$
 $xa_2 - xb_2$
 |
 $xa_n - xb_n$

Test, conducteur-barre de mise à la terre en parallèle avec électrode dans solution aqueuse, feuille d'aluminium ou roulements à billes

xa_1 à 1
 xb_1 à 1
 xa_2 à 1
 |
 xa_n à 1

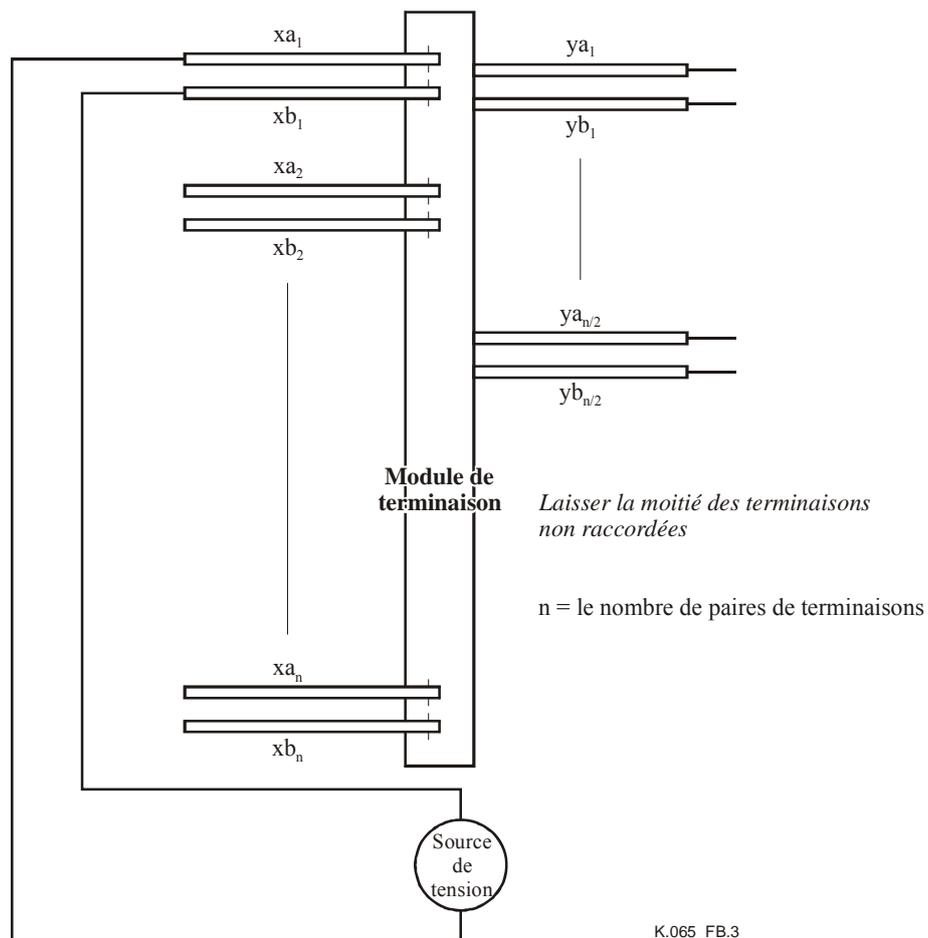
Figure B.1/K.65 – Détail des raccordements pour le test de la résistance d'isolement



1 Barre de mise à la terre en parallèle avec électrode dans solution aqueuse, feuille d'aluminium ou roulements à billes

NOTE – Si le total des fuites de tous les fils pose problème, tester chaque fil/paire les uns après les autres.

Figure B.2/K.65 – Détail des raccordements pour le test de tension alternative ou de surtension due à la foudre (conducteurs-terre/sol)



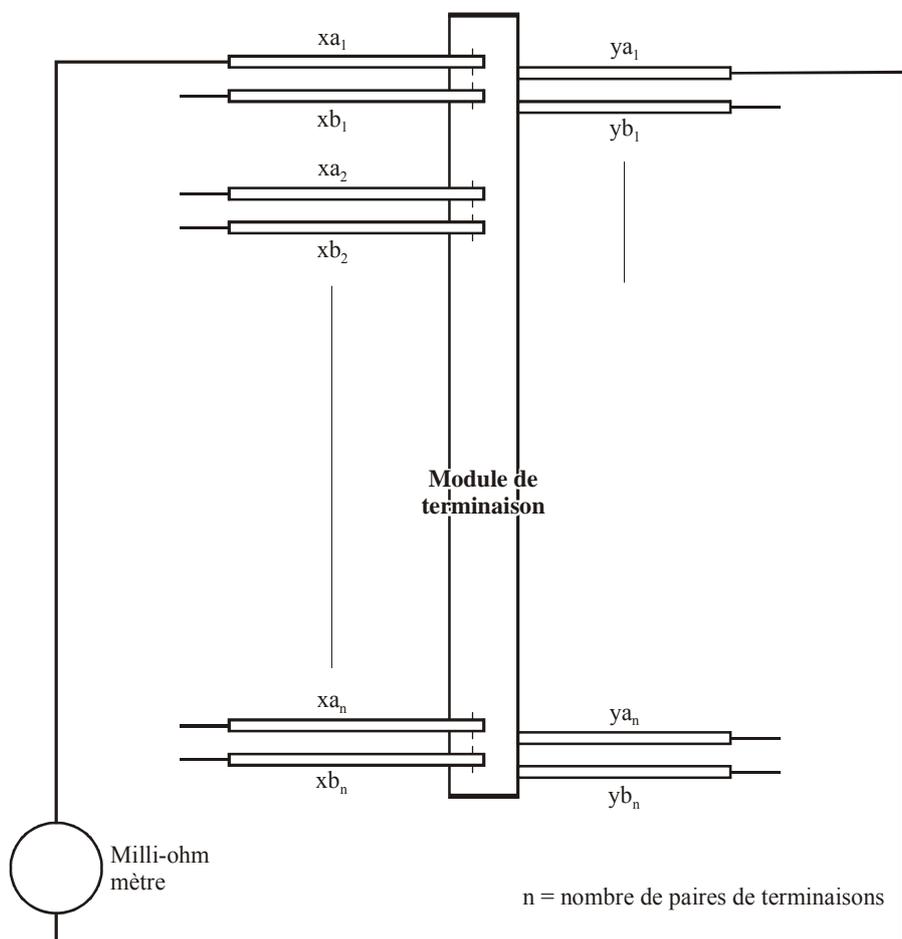
Test dans la séquence suivante

xa ₁	xb ₁
bx ₁	xa ₂
xa ₂	xb ₂
xa _n	xb _n etc

Figure B.3/K.65 – Détail des raccordements pour le test de tension alternative ou de surtension due à la foudre (conducteur-conducteur)

Annexe C

Détail des raccordements pour les tests d'intensité sur les modules de terminaison

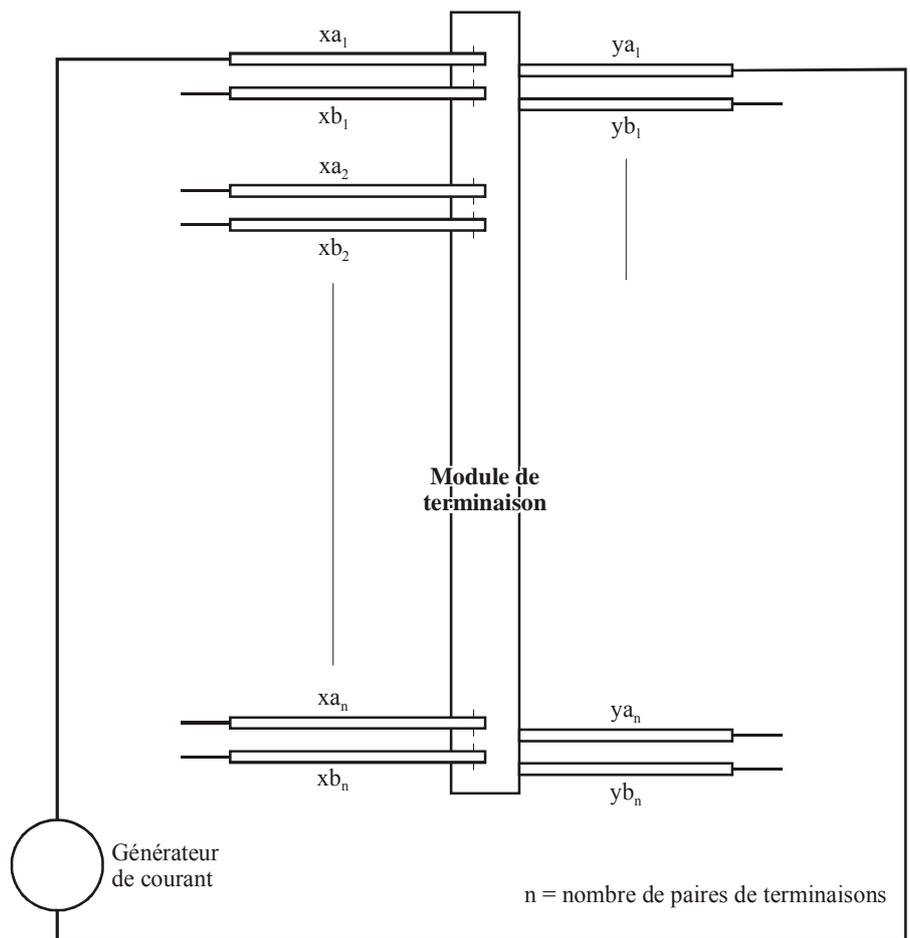


K.065_FC.1

Séquence du test

xa_1 à ya_1
 xb_1 à yb_1
 xa_n à ya_n
 xb_n à yb_n

Figure C.1/K.65 – Détail des raccordements pour le test de la résistance de connexion

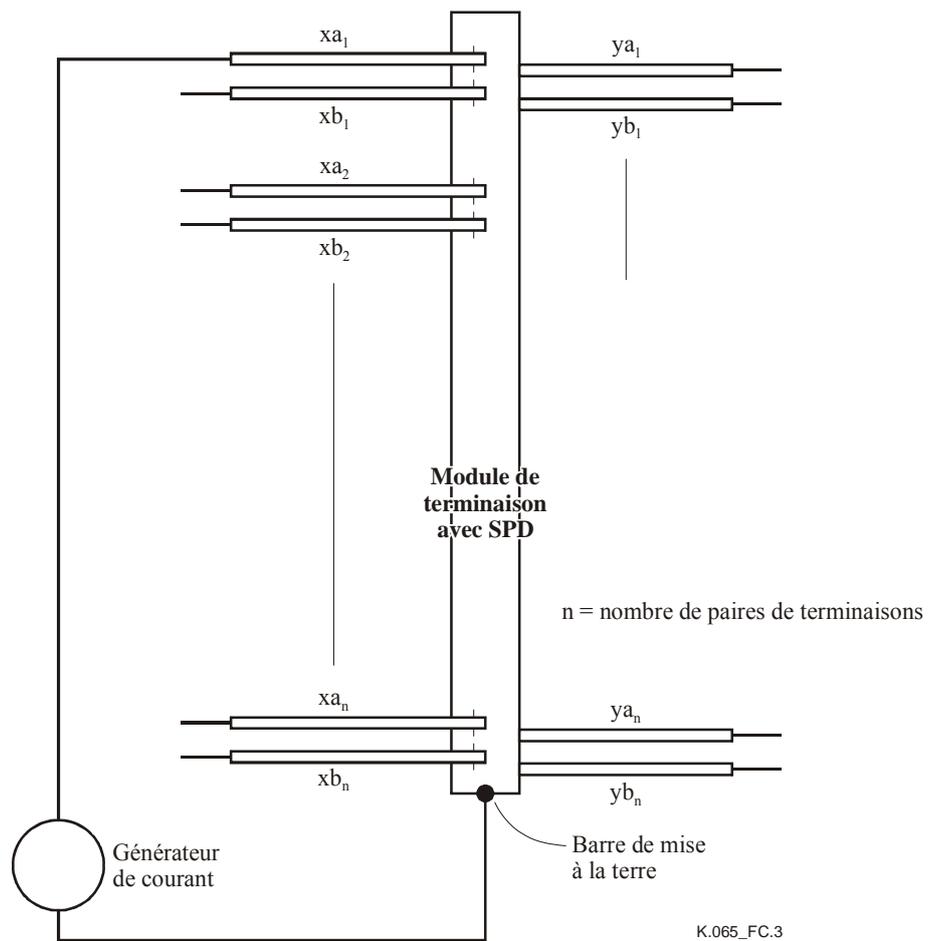


K.065_FC.2

Séquence de test

xa_1 à ya_1
 xb_1 à yb_1
 xa_n à ya_n
 xb_n à yb_n

Figure C.2/K.65 – Détail des raccordements pour le test d'intensité au travers du module de terminaison

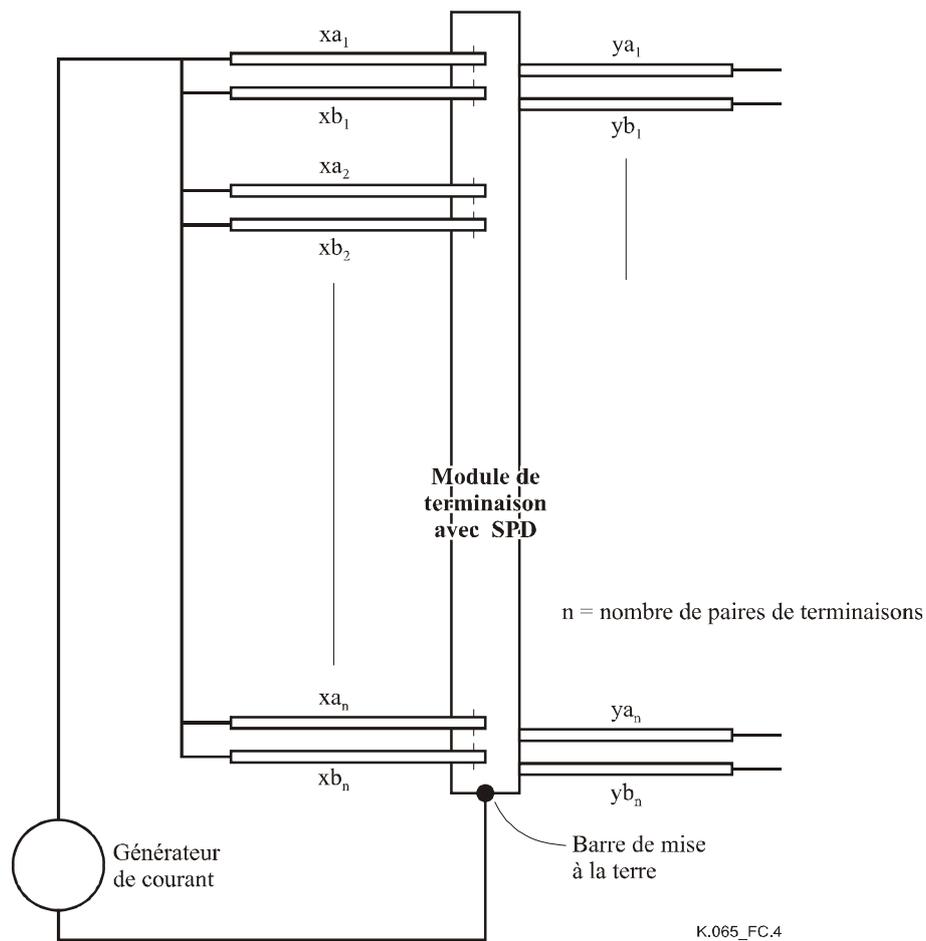


Séquence du test

- xa₁
- xb₁ 1
- xa₂ 1
- |
- xb_n 1 etc

- ya_n 1
- yb_n 1
- ya₂ 1
- |
- yb_n 1 etc

Figure C.3/K.65 – Détail des raccordements pour le test d'intensité au travers d'un seul conducteur, avec SPD



Séquence du test
côté ligne-terre
côté répartiteur-terre

Figure C.4/K.65 – Détail des raccordements pour le test d'intensité avec la barre de mise à la terre (au travers de toutes les paires, SPD)

Annexe D

Méthode applicable aux tests en solution aqueuse

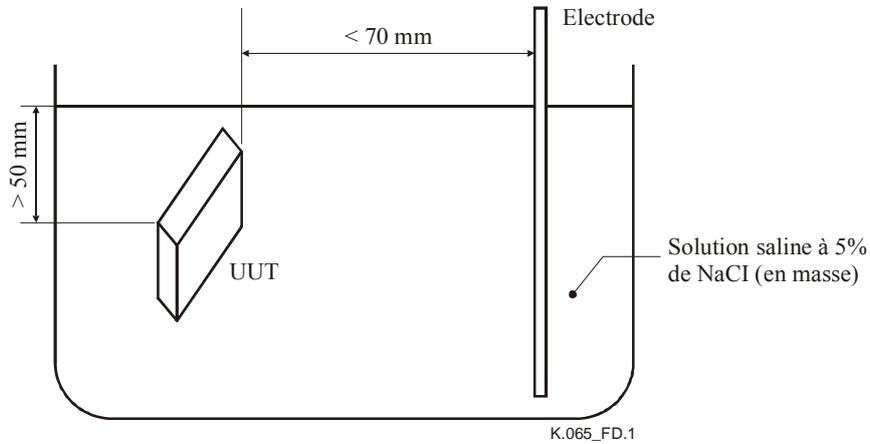
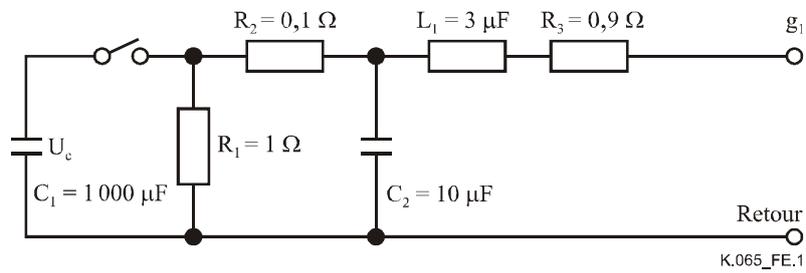


Figure D.1/K.65 – Immersion de l'unité UUT dans une solution saline

Annexe E



NOTE – Pour obtenir le temps de montée correct, ajuster éventuellement L_1

Figure E.1/K.65 – Générateur de courant 10/350 μs

Appendice I

Procédure de test des modules de terminaison pourvus de SPD

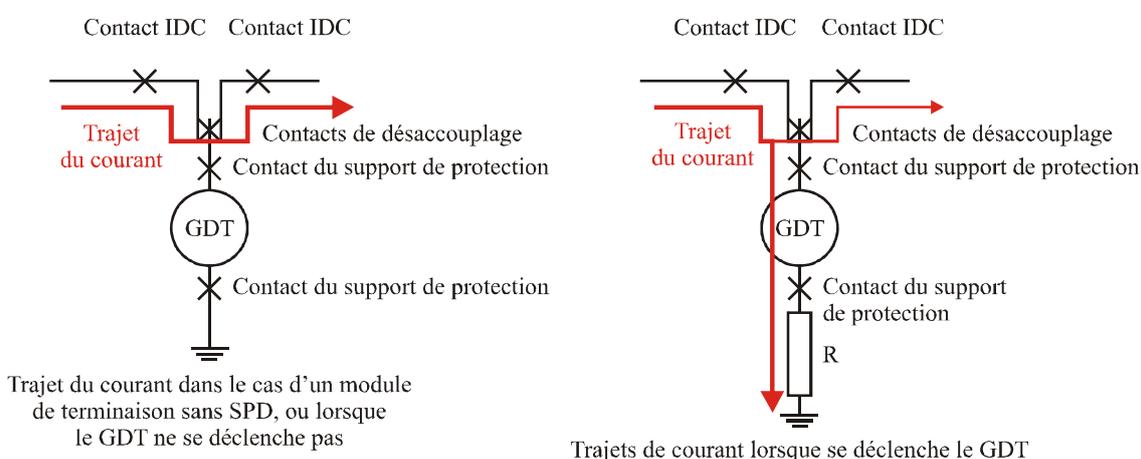
I.1 Introduction

Le présent Appendice établit la procédure de test des modules de terminaison pourvus de SPD. Il montre comment le trajet du courant peut être différent selon que les modules de terminaison sont pourvus ou dépourvus de SPD. Il décrit les effets différents correspondant soit aux surintensités dues à la foudre, soit aux surintensités dues à un contact électrique; il décrit également l'effet du déclenchement d'un parafoudre à gaz (GDT, *gas discharge tube*) ou à semi-conducteurs (SSA, *solid-state arrester*) ainsi que l'effet d'un dispositif à sécurité intégrée (DSI).

D'une façon générale, les modules de terminaison, pourvus ou dépourvus de SPD, visés par la présente Recommandation peuvent être utilisés en un point moyen du réseau ou en un point d'extrémité, par exemple un répartiteur principal (MDF) dans un bâtiment.

I.2 Modules de terminaison utilisés dans le réseau d'accès

La Figure I.1 illustre les trajets du courant au travers d'un module de terminaison sans SPD, et avec SPD lorsque se déclenche le parafoudre. Le trajet que suit le courant au travers d'un module de terminaison pourvu d'un SPD lorsque le parafoudre ne se déclenche pas est le même que pour un module de terminaison sans SPD. Lorsque le parafoudre se déclenche, la proportion entre le courant conduit à la terre et le courant traversant le module de terminaison avec SPD dépend de la résistance par rapport au sol, R , et de l'impédance par rapport au sol de l'équipement à la droite du module de terminaison. En conséquence, le module de terminaison avec SPD devrait être en mesure d'acheminer l'intégralité du courant de test (sursintensité due à la foudre et sursintensité due à un contact électrique) au travers du module de terminaison avec SPD et des deux côtés à la terre via le SPD.



K.065_FI.1

NOTE – L'amplitude du courant acheminé, après déclenchement du GDT, dépendra de la valeur de la résistance par rapport au sol (R).

Figure I.1/K.65 – Trajets des courants de surintensités dues à la foudre et de surintensités dues à un contact électrique au travers des modules de terminaison et de SPD utilisés dans le réseau d'accès

I.3 Modules de terminaison utilisés dans des MDF, dans les bâtiments des opérateurs et dans les locaux d'abonnés

La Figure I.2 montre les possibles trajets des courants de surintensité pour des modules de terminaison et des SPD installés soit du côté ligne, soit du côté équipement du MDF. Elle montre également les différents trajets que le courant peut suivre selon que le GDT se déclenche ou non.

L'important est que, sous certaines conditions, la totalité de la surintensité peut traverser le module de terminaison avec SPD. Si un opérateur choisit d'utiliser un système de module de terminaison pourvu de SPD satisfaisant uniquement aux exigences réduites du côté équipement, il doit être certain que la surintensité ne sera pas totalement acheminée jusqu'à son système.

Du fait des diverses combinaisons de cas possibles, il conviendrait peut-être que le fabricant conçoive tous les trajets au travers des modules de terminaison et des SPD de telle sorte qu'ils puissent acheminer l'intégralité des courants de test. Par combinaison de cas, on entend:

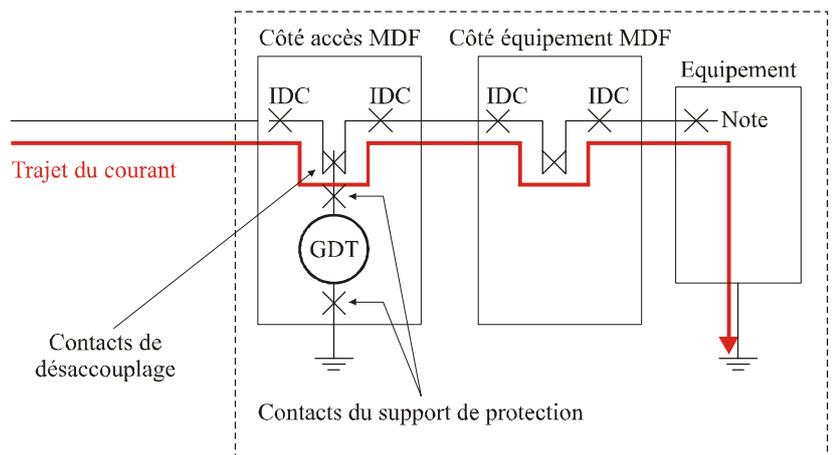
- l'unité peut être montée à l'envers;
- les impédances des équipements ne sont pas connues;
- il est possible que, entre la protection primaire et l'équipement, il y ait des parafoudres à thyristors;
- des équipements nouveaux avec une impédance d'entrée inférieure ont pu être installés.

Dans le cas de surintensités dues à la foudre (voir le scénario de la Figure I.2), on suppose que le SPD se déclenche et donc que la plus grande partie de l'énergie sera acheminée à la terre. Une possibilité serait de tester le côté équipement à 10% du côté accès, ce qui suppose un trajet de 10 ohms à la terre dans l'équipement (cas très défavorable) et un trajet de 1 ohm à la terre dans le répartiteur MDF. Si le système de protection du MDF devait être testé pour le trajet de courant indiqué, il faudrait disposer d'une procédure pour vérifier qu'il n'a pas été monté à l'envers.

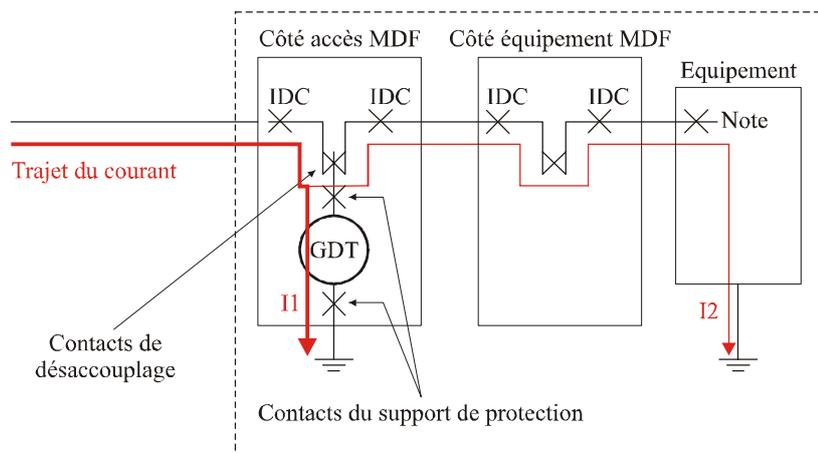
Dans le cas d'un contact électrique (voir le scénario de la Figure I.2), on suppose que le SPD se déclenche et que la plus grande partie de l'énergie sera acheminée à la terre. Une possibilité serait de tester uniquement le côté fils-jarrettières en utilisant les résistances de test de 160, 300, 600 et 1 000 ohms.

Dans certaines installations, il est possible de terminer par des SPD dans l'un et l'autre bloc, seulement du côté accès ou seulement du côté équipement à cause d'un mélange de blocs cosse de masse et IDC MDF du côté accès du MDF. Le scénario avec le SPD installé du côté équipement est illustré à la Figure I.2; dans ce cas, il serait raisonnable de spécifier l'intégralité du courant de test au travers du système de protection et des deux côtés à la terre via le SPD.

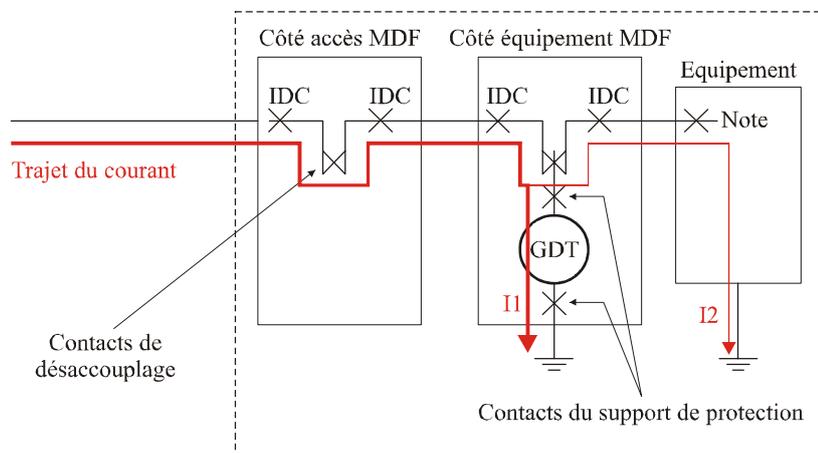
Du point de vue des fabricants des modules de terminaison pourvus de SPD, il vaut probablement mieux que les produits qu'ils conçoivent supportent les surintensités dues à la foudre aussi bien au travers du module de terminaison avec SPD qu'en direction de la terre via le SPD. Il vaut également peut-être mieux qu'ils conçoivent un module de terminaison qui puisse être utilisé avec, mais aussi sans le SPD.



a) Parafoudre du côté ligne du MDF, ne se déclenchant pas



b) Parafoudre du côté ligne du MDF, se déclenchant



c) Parafoudre du côté équipement du MDF, se déclenchant

K.065_FI.2

NOTE – Les modules de terminaison avec SPD installés dans les équipements sont traités par les Recommandations pertinentes relatives auxdits équipements.

Figure I.2/K.65 – Trajets des courants de surintensités dues à la foudre et de surintensités dues à un contact électrique dans les modules de terminaison utilisés dans un répartiteur MDF

Appendice II

Application

II.1 Environnement

Trois environnements ont été définis pour déterminer les méthodes de test des modules de terminaison et des SPD, à savoir:

- environnement souterrain, où le module de terminaison et l'unité de protection peuvent être parfois sous l'eau;
- environnement humide (semi-régulé);
- environnement régulé.

II.2 Types de module de terminaison et de SPD

Deux types de module de terminaison et de SPD sont pris en considération dans la présente Recommandation, à savoir:

- plein;
- sec.

Un module de terminaison ou un SPD "sec" est considéré comme adapté uniquement à des environnements régulés, tandis qu'un module de terminaison ou un SPD "plein" convient à des environnements aussi bien non régulés que souterrains. La sévérité du test est fonction de l'environnement choisi ainsi que du type de module de terminaison ou d'unité de protection.

II.3 Tests de module de terminaison et de SPD secs

Etant donné qu'un module de terminaison ou un SPD sec est considéré comme étant adapté à un environnement régulé, les tests de résistance d'isolement et de claquage sont réalisés sur l'unité enveloppée dans une feuille d'aluminium.

II.4 Tests de module de terminaison et de SPD pleins

Pour les modules de terminaison et les SPD pleins, considérés comme étant adaptés à des environnements humides ou souterrains, les tests de résistance d'isolement et de claquage sont réalisés sur l'unité immergée dans une solution saline.

II.5 Application

Les modules de terminaison et les SPD pleins conviennent à toutes les applications, tandis que les modules de terminaison et les SPD secs donnent leurs meilleurs résultats lorsqu'ils sont utilisés dans un environnement régulé. Leur utilisation dans des environnements semi-régulés, où ils seront exposés à une forte humidité, et sous terre, où ils peuvent être sous l'eau, peut réduire leur fiabilité et la durée de leur vie utile.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
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