

COMMISSION
ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

CISPR
16-2-2

2003

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2004-05

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES
INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE

Amendement 1

**Spécifications des méthodes et des appareils
de mesure des perturbations radioélectriques
et de l'immunité aux perturbations
radioélectriques –**

**Partie 2-2:
Méthodes de mesure des perturbations
et de l'immunité – Mesure de la puissance
perturbatrice**

Amendment 1

**Specification for radio disturbance and immunity
measuring apparatus and methods –**

**Part 2-2:
Methods of measurement of disturbances and
immunity – Measurement of disturbance power**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

AVANT-PROPOS

Cet amendement a été établi par le sous-comité A du CISPR: Mesures des perturbations radioélectriques et méthodes statistiques.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
CIS/A/506/FDIS	CIS/A/524/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Page 14

3 Définitions

Modifier le titre du présent article comme suit :

3 Termes et définitions

Ajouter, après la définition 3.23, les nouvelles définitions et abréviations suivantes:

3.24

câble en essai

LUT

câble, associé à un appareil en essai, qui est soumis à un essai d'émission ou d'immunité

NOTE En général, un appareil en essai peut avoir un ou plusieurs câbles utilisés pour le raccordement à l'alimentation ou à d'autres réseaux, ou pour l'interconnexion avec des appareils auxiliaires. Ces câbles sont en général des câbles électriques tels que des câbles d'alimentation, des câbles coaxiaux, des câbles de bus de données, etc.

3.25

méthode de mesure par pince absorbante

ACMM

méthode pour la mesure de la puissance perturbatrice d'un appareil en essai (EUT), en utilisant une pince absorbante, qui est positionnée autour du ou des câbles de l'EUT

3.26

site d'essai au moyen d'une pince absorbante

ACTS

site d'essai validé pour effectuer la mesure de la puissance perturbatrice en utilisant la méthode de mesure par pince absorbante (ACMM)

FOREWORD

This amendment has been prepared by CISPR subcommittee A: Radio-interference measurements and statistical methods.

The text of this amendment is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
CIS/A/506/FDIS	CIS/A/524/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 15

3 Definitions

Change the title of this clause as follows:

3 Terms and definitions

Add, after definition 3.23, the following new definitions and abbreviations:

3.24

lead under test

LUT

lead, associated with a EUT, that is the subject of an emission or an immunity test

NOTE In general, a EUT may have one or more leads that are used for interconnections to the mains supply, or other networks, or for interconnection to auxiliary equipment. These leads are generally electrical cables such as mains cables, coaxial cables, data bus cables, etc.

3.25

absorbing clamp measurement method

ACMM

method for measurement of disturbance power of an equipment under test (EUT) by using an absorbing clamp device that is clamped around the lead(s) of the EUT

3.26

absorbing clamp test site

ACTS

test site that is validated to perform disturbance power measurements by using the absorbing clamp measurement method (ACMM)

3.27**facteur de pince****CF**

rapport entre la puissance perturbatrice de l'appareil en essai et la tension reçue à la sortie de la pince absorbante

NOTE Le facteur de pince est un facteur transducteur de la pince absorbante.

3.28**point de référence de la pince****CRP**

indication sur l'extérieur du boîtier de la pince absorbante, qui se rapporte à la position longitudinale du bord avant du transformateur de courant situé à l'intérieur de la pince et est utilisé pour définir la position horizontale de la pince pendant la mesure

3.29**point de référence de la glissière****SRP**

extrémité du côté de la pince duquel est situé l'appareil en essai, et est utilisé pour définir la distance horizontale jusqu'au point de référence de pince (CRP) de la pince absorbante pendant la procédure de mesure

Page 40

7 Mesure à l'aide d'une pince absorbante (entre 30 MHz et 1 000 MHz)

Remplacer le titre et le texte de l'Article 7 par le suivant:

7 Mesures à l'aide d'une pince absorbante**7.1 Introduction**

Pour les petits appareils en essai (EUTs) raccordés uniquement par un cordon d'alimentation ou un autre type de câble, la méthode de mesure par pince absorbante (ACMM) offre une alternative à la méthode de mesure des émissions rayonnées. L'ACMM détermine la puissance perturbatrice en utilisant une pince absorbante. Les avantages de l'ACMM par rapport à l'essai d'émission rayonnée sont principalement la réduction du temps de mesure et la réduction du coût du site d'essai.

L'ACMM se base sur la reconnaissance du fait que les émissions rayonnées provenant d'appareils de faible puissance électrique (voir 7.2.2) peuvent essentiellement être attribuées aux courants de mode commun circulant par exemple dans le cordon d'alimentation fixé à l'appareil. Le pouvoir perturbateur d'un appareil en essai ayant un câble externe peut être assimilé à la puissance qu'il pourrait fournir au câble se comportant comme une antenne rayonnante. Cette puissance est supposée être presque équivalente à celle fournie par l'appareil en essai à la pince absorbante placée autour du câble en essai (LUT) à l'endroit où le courant de mode commun mesuré est maximal. Il n'existe pas de modèle exact de l'ACMM. Cela rend difficiles les considérations d'incertitude et la comparaison entre la méthode de mesure des émissions rayonnées et l'ACMM. Le contexte historique de la pince absorbante est décrit en détail à l'Annexe A.

Le présent article établit les exigences générales relatives à la mesure de la puissance perturbatrice produite au niveau des câbles d'un appareil en essai. Pour des produits spécifiques, des procédures de mesure et des conditions de mise en œuvre plus spécifiques peuvent être nécessaires. Les limitations de l'ACMM sont indiquées en 7.2. Les méthodes d'étalonnage et de validation relatives à l'ACMM sont données à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3. Les considérations d'incertitude de mesure instrumentale de l'ACMM sont décrites dans la CISPR 16-4-2.

3.27**clamp factor****CF**

ratio of the disturbance power of an EUT to the received voltage at the output of the absorbing clamp

NOTE The clamp factor is a transducer factor of the absorbing clamp.

3.28**clamp reference point****CRP**

indication on the outside of the absorbing clamp that is related to the longitudinal position of the front edge of the current transformer within the clamp and is used to define the horizontal position of the clamp during the measurement

3.29**slide reference point****SRP**

end of the clamp slide where the EUT is located and which is used to define the horizontal distance to the clamp reference point (CRP) of the absorbing clamp during the measurement procedure

Page 41

7 Measurements using the absorbing clamp, 30 MHz to 1 000 MHz

Replace the existing title and text of Clause 7 by the following:

7 Measurements using the absorbing clamp**7.1 Introduction**

For small equipments under test (EUTs) connected only by one mains lead, or another type of lead, the absorbing clamp measurement method (ACMM) offers an alternative to the radiated emission measurement method. The ACMM determines the disturbance power by using an absorbing clamp. The advantages of the ACMM with respect to the radiated emission test are mainly the reduced measurement time and reduced cost of the test site.

The basis of the ACMM is the recognition that radiated emissions from electrically small equipment (see 7.2.2) can primarily be attributed to common mode currents flowing on e.g., the mains lead attached to the equipment. The disturbance potential of an EUT having one external lead may be taken as the power it could supply to its lead acting as a radiating antenna. This power is assumed to be nearly equal to that supplied by the EUT to the absorbing clamp placed around the lead under test (LUT) at the position where the measured common mode current is maximum. An exact model of the ACMM is not available. This makes the uncertainty considerations and the comparison between the radiated emission measurement method and the ACMM difficult. The historical background of the absorbing clamp is described in detail in Annex A.

This clause establishes the general requirements for the measurement of disturbance power produced at the leads of a EUT. For specific products, more specific measurement procedures and operating conditions may be necessary. The limitations of the ACMM are stated in 7.2. The calibration and validation methods related to the ACMM are given in Clause 4 of CISPR 16-1-3. Measurement instrumentation uncertainty considerations on the ACMM are described in CISPR 16-4-2.

7.2 Application de la méthode de mesure par pince absorbante

L'applicabilité (domaine d'application) de cette ACMM est limitée. Il appartient aux comités de produits de décider de l'applicabilité de l'ACMM à certaines catégories de produits, en prenant en compte les limitations données dans les paragraphes suivants. La procédure précise de mesure et son applicabilité doivent être spécifiées pour chaque catégorie de produits dans la norme de produit.

7.2.1 Gamme de fréquences

L'ACMM décrite dans le présent article peut être appliquée pour mesurer la puissance perturbatrice d'un appareil en essai entre 30 MHz et 1 000 MHz.

7.2.2 Dimensions d'un module d'un équipement en essai

Le module d'un équipement en essai est constitué du boîtier de l'équipement en essai sans ses câbles d'interconnexion. L'ACMM est plus précise pour les modules dont les dimensions sont typiquement inférieures au quart de la longueur d'onde de la fréquence mesurée la plus élevée et dont un ou plusieurs câbles constituent la source principale du rayonnement perturbateur. Si les dimensions du module en essai se rapprochent du quart de la longueur d'onde de la fréquence de mesure la plus élevée, alors il est possible que le module en essai produise un rayonnement direct. Dans ce cas, l'ACMM peut ne pas être adaptée à l'évaluation de l'ensemble des propriétés de rayonnement de l'appareil en essai. En général, cette méthode est surtout utile pour les appareils en essai de petite taille, et dans la gamme de fréquences comprise entre 30 MHz et 300 MHz. L'ACMM est applicable à la fois aux appareils portatifs et à ceux destinés à reposer sur le sol.

7.2.3 Exigences relatives au LUT

Initialement, l'ACMM s'applique aux appareils en essai munis d'un cordon d'alimentation unique (voir Annexe A). Lorsque l'appareil en essai a des câbles externes autres que le cordon d'alimentation, ces câbles peuvent également rayonner des perturbations. Ces câbles auxiliaires peuvent être raccordés à un module auxiliaire. L'ACMM peut également être utilisée pour mesurer ces câbles. La contribution perturbatrice de tels câbles auxiliaires raccordés à un matériel auxiliaire dépend de la longueur du câble auxiliaire par rapport à la longueur d'onde. Si la longueur du câble auxiliaire est supérieure à une demi-longueur d'onde de la fréquence de mesure la plus élevée, la contribution de ce câble auxiliaire doit alors être prise en compte dans la procédure de mesure. Les normes de produits doivent donner des informations spécifiques sur le traitement des câbles auxiliaires (comme l'extension en longueur de ces câbles), ainsi que le montage de ces câbles auxiliaires et du matériel auxiliaire, afin de permettre la reproductibilité de la mesure des perturbations.

Si le câble auxiliaire est fixé en permanence à l'appareil et au matériel auxiliaire et si la longueur du câble auxiliaire est inférieure à une demi-longueur d'onde de la fréquence la plus élevée, alors les mesures sur ces câbles ne sont pas nécessaires.

7.3 Exigences relatives à l'instrumentation de mesure et au site d'essai

Un schéma de l'ACMM est donné à la Figure 5. Les exigences suivantes s'appliquent aux différents éléments de l'instrumentation et au site d'essai.

7.3.1 Récepteur de mesure

Le récepteur de mesure doit être conforme aux exigences de la CISPR 16-1-1. Dans le cas d'utilisation d'analyseurs de spectre ou de récepteurs à balayage, les recommandations données à l'Annexe B doivent être prises en considération.

7.2 Application of the absorbing clamp measurement method

The applicability (scope) of this ACMM is limited. The applicability of the ACMM for certain categories of products shall be decided by the product committees, by taking into account the limitations given in the following subclauses. The precise measuring procedure and its applicability has to be specified for each category of products in the product standard.

7.2.1 Frequency range

The ACMM as described in this clause may be applied to measure the disturbance power of an EUT between 30 MHz and 1 000 MHz.

7.2.2 EUT unit dimensions

The EUT unit is the housing of the EUT without its connecting leads. The ACMM is most accurate for EUT units having dimensions typically smaller than a quarter of a wavelength of the highest measured frequency and with one or more leads as the main source of disturbance radiation. If the dimensions of the EUT unit approach a quarter of a wavelength of the highest measuring frequency, then direct radiation of the EUT unit may occur. Then, the ACMM may not be suitable to assess the full radiation properties of the EUT. In general, the method is most useful for small EUTs and in the frequency range of 30 MHz to 300 MHz. The ACMM is applicable to both tabletop and floor standing EUTs.

7.2.3 LUT requirements

Initially, the ACMM is applied for EUTs with a single mains lead (see Annex A). When the EUT has external leads other than a mains lead, also those leads can radiate disturbances. These auxiliary leads may be connected to an auxiliary unit. The ACMM can also be used to measure these leads. The disturbance contribution of such auxiliary leads connected to auxiliary apparatus depends on the length of the auxiliary lead with respect to the wavelength. If length of the auxiliary lead is larger than half a wavelength of the highest measurement frequency, then the contribution of this auxiliary lead shall be taken into account in the measurement procedure. Product standards shall give specific information on the treatment of auxiliary leads (like extension of these leads), the set-up of these auxiliary leads and auxiliary apparatus in order to enable reproducibility of the disturbance measurement.

If the auxiliary lead is permanently attached to the appliance and to the auxiliary apparatus and if the length of the auxiliary lead is less than a half wavelength at the highest frequency, then measurements are not to be made on these leads.

7.3 Requirements for measurements instrumentation and test site

A schematic drawing of the ACMM is given in Figure 5. The following requirements apply for the various parts of the instrumentation and for the test site.

7.3.1 Measuring receiver

The measuring receiver shall comply with the requirements of CISPR 16-1-1. When using spectrum analyzers or scanning receivers, the recommendations given in Annex B shall be considered.

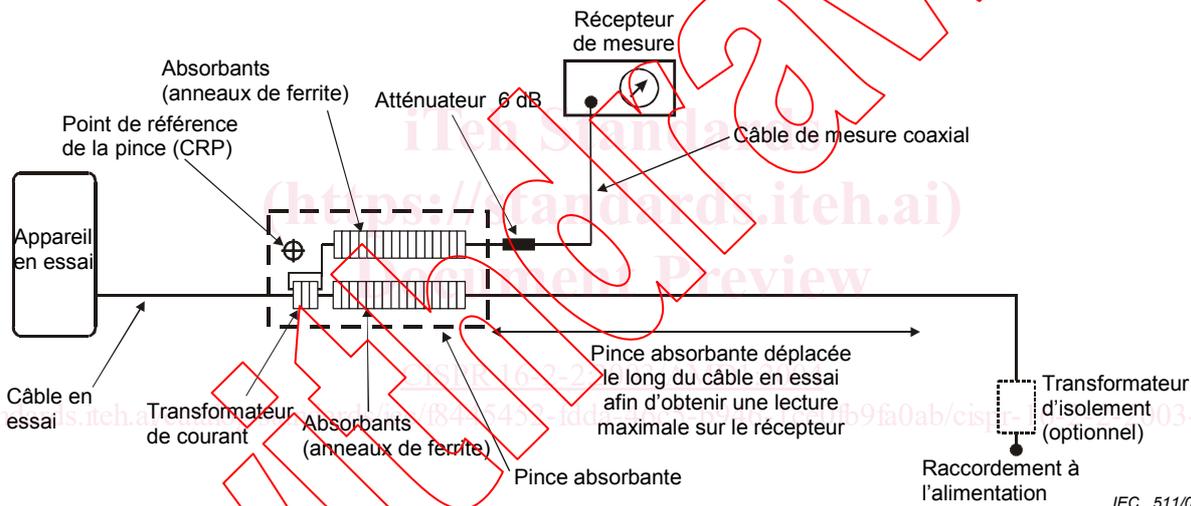
7.3.2 Ensemble pince absorbante

L'ensemble pince absorbante se compose des éléments suivants:

- une pince absorbante (incluant en interne le transformateur de courant et des absorbants le long du LUT et du câble de mesure; voir Figure 5);
- un atténuateur de 6 dB;
- un câble de mesure.

L'ensemble pince absorbante doit être conforme aux exigences données à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3. Le facteur de pince (CF) de cet ensemble pince absorbante doit être déterminé conformément à la procédure de mesure donnée à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3. Les facteurs de découplage de l'ensemble pince absorbante doivent également être vérifiés conformément aux procédures de mesure données à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3.

Le point de référence de la pince (CRP) indique la position longitudinale du bord avant du transformateur de courant dans la pince. Ce point de référence est utilisé pour définir la position de la pince pendant la procédure de mesure. Le CRP doit être indiqué sur le boîtier extérieur de la pince absorbante.



NOTE 1 L'atténuateur de 6 dB et le câble de mesure font partie intégrante de la pince absorbante et il faut les étalonner ensemble.

NOTE 2 L'atténuateur de 6 dB peut être incorporé dans la pince absorbante.

Figure 5 – Schéma de la méthode de mesure par pince absorbante

7.3.3 Exigences relatives au site d'essai au moyen d'une pince absorbante

Le site d'essai au moyen d'une pince absorbante (ACTS) est un emplacement utilisé pour l'application de l'ACMM. L'ACTS est spécifié en détail à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3, et ses performances doivent être validées conformément à la procédure donnée dans la CISPR 16-1-3. L'ACTS peut être une installation intérieure ou extérieure et il inclut les éléments suivants (Figure 6):

- une table non métallique comme support de l'appareil en essai;
- la glissière de pince comme support du LUT et de la pince absorbante;
- un support mobile ou système à crochets pour le câble de mesure de la pince absorbante;
- des moyens auxiliaires comme une corde pour déplacer la pince absorbante.

Les éléments de l'ACTS ci-dessus doivent être inclus dans la procédure de validation de l'ACTS.

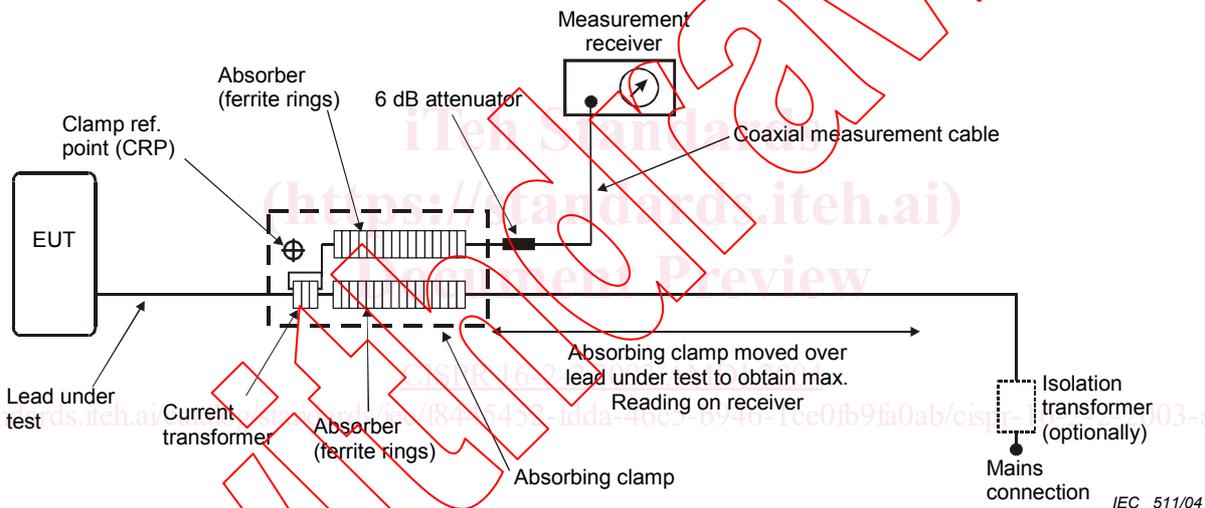
7.3.2 Absorbing clamp assembly

The absorbing clamp assembly consists of the following parts:

- absorbing clamp (includes internally the current transformer and absorbers along the LUT and measurement cable; see Figure 5);
- 6 dB attenuator;
- measurement cable.

The absorbing clamp assembly shall comply with the requirements given in Clause 4 of CISPR 16-1-3. The clamp factor (CF) of this absorbing clamp assembly shall be determined in accordance with the measurement procedure given in Clause 4 of CISPR 16-1-3. Also the decoupling factors of the absorbing clamp assembly shall be checked in accordance with the measurement procedures given in Clause 4 of CISPR 16-1-3.

The clamp reference point (CRP) indicates the longitudinal position of the front edge of the current transformer within the clamp. This reference point is used to define the position of the clamp during the measurement procedure. The CRP shall be indicated on the outside housing of the absorbing clamp.



NOTE 1 The 6-dB attenuator and the measurement cable are integral parts of the absorbing clamp and shall be calibrated together.

NOTE 2 The 6-dB attenuator may be located inside the absorbing clamp unit.

Figure 5 – Schematic drawing of the absorbing clamp measurement method

7.3.3 Absorbing clamp test site requirements

The absorbing clamp test site (ACTS) is a site that is used for application of the ACMM. The ACTS is specified in detail in Clause 4 of CISPR 16-1-3, and its performance shall be validated in accordance with the procedure given in CISPR 16-1-3. The ACTS can be either an outdoor or indoor facility and includes the following elements (Figure 6):

- a non-metallic table for support of the EUT unit;
- the clamp slide to support the LUT and the absorbing clamp;
- a moveable support or hook system for the absorbing clamp measurement cable;
- auxiliary means such as a rope to move the absorbing clamp.

The above ACTS elements shall be included in the ACTS validation procedure.

L'extrémité la plus proche de la glissière de pince (sur le côté de l'appareil en essai) est désignée comme le point de référence de la glissière (SRP, voir Figure 6). Ce SRP est utilisé pour définir la distance horizontale jusqu'au CRP. Certaines des exigences relatives aux éléments de l'ACTS cités ci-dessus qui sont spécifiées en détail à l'Article 4 de la CISPR 16-1-3 sont répétées ci-dessous dans un souci de commodité.

- a) La longueur de la glissière de pince doit garantir que la pince absorbante pourra être déplacée sur une distance telle que la puissance perturbatrice maximale soit mesurée à la fréquence la plus basse de 30 MHz. La longueur de la glissière de pince doit être de $(6 \pm 0,05)$ m.

NOTE 1 En théorie, la longueur de la glissière de pince est déterminée par la somme de la longueur de glissement maximale théorique (supérieure à une demi-longueur d'onde = 5 m à 30 MHz), la distance entre le SRP et le CRP (0,1 m), et la longueur de la pince absorbante (0,7 m) plus une marge pour la fixation des dispositifs de câbles à l'extrémité (0,1 m). Cela donne une longueur totale de 5,9 m pour la glissière de pince. Pour des raisons de reproductibilité, la longueur de la glissière de pince est fixée à 6 m (et non à 6 m au minimum).

- b) La longueur de cheminement de la pince absorbante doit être de 5 m. Par conséquent, le CRP doit se déplacer sur une distance comprise entre 0,1 m et 5,1 m depuis le SRP.
- c) La hauteur de la glissière de pince doit être de $0,8 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$ à la fois pour les appareils portatifs et pour ceux destinés à reposer sur le sol. Par conséquent, la hauteur du LUT doit être proche de 0,8 m au-dessus du sol du site. Cela implique qu'à l'intérieur de la pince absorbante, la hauteur du LUT au-dessus du sol sera supérieure de quelques centimètres.
- d) La table supportant l'appareil en essai, la glissière de pince et les moyens auxiliaires (corde) doivent être non réfléchissants et non conducteurs, et leurs propriétés diélectriques doivent être proches de celles de l'air. De cette manière, ces éléments (support de l'appareil en essai, glissière de pince et autres moyens auxiliaires proches de l'appareil en essai et du LUT) sont transparents (neutres) d'un point de vue électromagnétique. À part les propriétés du matériau, la quantité de matériau (épaisseur et assemblage) joue également un rôle. Généralement, le bois sec est un matériau adéquat pour la construction de la table supportant l'appareil en essai et de la glissière de pince entre 30 MHz et 300 MHz.

NOTE 2 Les exigences et les méthodes de validation pour les supports de positionnement de l'appareil en essai et les mâts d'antenne sont présentés dans la CISPR 16-1-3 Ed.2¹⁾. Il est suggéré d'utiliser un matériau de permittivité relative $\epsilon_r < 1,5$. L'influence du matériau et l'assemblage de la table supportant l'appareil en essai et de la glissière de pince peuvent être significatifs aux fréquences supérieures à 300 MHz. Se référer à la CISPR 16-1-3 Ed.2 pour des informations et indications supplémentaires.

7.4 Exigences d'environnement ambiant

Le niveau de bruit ambiant présent au niveau de l'ACTS doit être conforme aux exigences données en 6.1.

La puissance perturbatrice ambiante doit être évaluée conformément à 7.8.1. Le niveau de bruit ambiant doit être d'au moins 6 dB inférieur à la limite applicable.

7.5 Exigences relatives aux câbles de l'appareil en essai

La puissance perturbatrice doit être mesurée pour chacun des câbles (voir également 7.2.3), un par un. La procédure de mesure est donnée en 7.8. Les exigences relatives aux câbles sont les suivantes.

¹⁾ CISPR 16-1-3:2004, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-3: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Puissance perturbatrice*