

2003

AMENDEMENT 1
2004-04

COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Amendement 1

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

**Partie 1-2:
Appareils de mesure des perturbations radio-
électriques et de l'immunité aux perturbations
radioélectriques – Matériels auxiliaires –
Perturbations conduites**

*Cette version française découle de la publication d'origine
bilingue dont les pages anglaises ont été supprimées.
Les numéros de page manquants sont ceux des pages
supprimées.*

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, 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

L

Pour prix, voir catalogue en vigueur

AVANT-PROPOS

Le présent 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/503/FDIS	CIS/A/521/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 2006. A cette date, la publication sera

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

Page 30

5.2 Sonde de tension

Ajouter le titre du nouveau paragraphe 5.2.1 comme suit:

5.2.1 Sonde de tension à haute impédance

Insérer, immédiatement après le titre du nouveau paragraphe 5.2.1, le texte existant du paragraphe 5.2.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

5.2.2 Sonde de tension à couplage capacitif

Les tensions perturbatrices asymétriques des câbles peuvent être mesurées sans contact électrique direct avec le conducteur source et sans modification du circuit, en utilisant une pince de couplage capacitif. L'utilité de cette méthode est évidente: des systèmes au câblage complexe, des circuits électroniques, etc., peuvent être mesurés sans interrompre le fonctionnement normal, ni modifier la configuration de l'appareil en essai, et sans avoir besoin de couper le câble afin d'insérer un dispositif de mesure. La sonde de tension à couplage capacitif est réalisée de façon à pouvoir se refermer commodément autour du conducteur à mesurer.

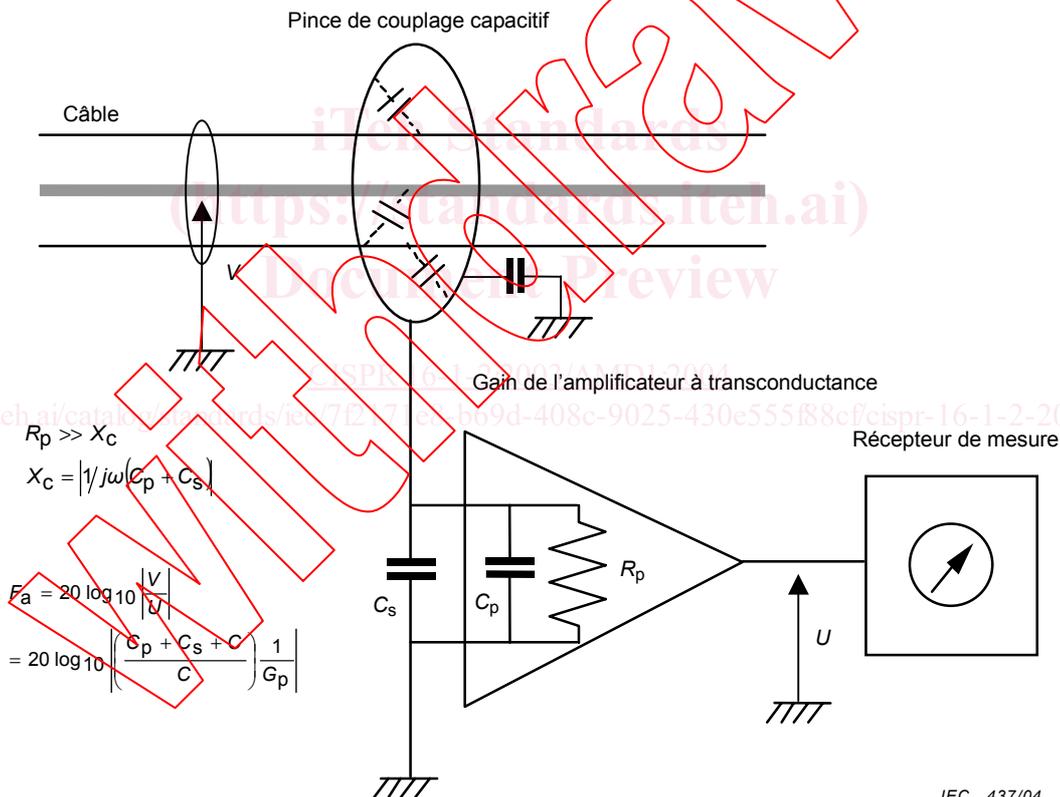
La sonde de tension capacitive est utilisée pour les mesures des perturbations conduites dans la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz avec une réponse quasi plate sur la gamme de fréquences considérée. Le facteur de division en tension, qui est défini par le rapport de la tension perturbatrice sur le câble et la tension d'entrée au récepteur de mesure, dépend du type de câble. Il convient que celui-ci soit étalonné sur une gamme de fréquences spécifiée pour chaque type de câble par la méthode décrite à l'Annexe G.

Il peut être nécessaire d'ajouter du blindage supplémentaire à la sonde de tension à couplage capacitif afin d'atteindre une isolation suffisante par rapport au signal asymétrique (de mode commun) présent dans l'environnement du câble (voir "Influence du champ électrique" en 5.2.2.2). L'Annexe G contient un exemple de réalisation et une méthode de mesure pour l'isolation.

Cette sonde de tension à couplage capacitif peut être utilisée pour mesurer les perturbations au niveau des ports de télécommunication. Le niveau mesurable minimal atteint typiquement 44 dB(μV).

5.2.2.1 Construction

La sonde de tension à couplage capacitif doit être construite de manière à permettre la mesure de la tension sans déconnecter le câble à mesurer. La Figure 11 présente un circuit utilisé pour réaliser des mesures de tension entre un câble et une masse de référence. La sonde se compose d'une pince de couplage capacitif et d'un amplificateur à transconductance dont la résistance d'entrée R_p doit être suffisamment grande, comparée à la réactance X_c pour obtenir une réponse plate en fréquence.



Légende

- G_p Gain de l'amplificateur à transconductance
- C Capacité entre le câble et la pince
- C_s Capacité entre la sonde et la masse
- C_p Capacité de l'amplificateur à transconductance
- R_p Résistance de l'amplificateur à transconductance
- V Tension perturbatrice
- U Tension à l'entrée du récepteur de mesure

Figure 11 – Circuit utilisé pour réaliser des mesures de tension entre un câble et la masse de référence

L'Annexe G contient des instructions pour la réalisation et la vérification types de sondes de tension à couplage capacitif.

5.2.2.2 Exigences

Capacité shunt additionnelle:	Inférieure à 10 pF entre la borne de mise à la terre de la sonde de tension capacitive et le câble en essai.
Réponse en fréquence:	Le facteur de division en tension, $F_a = 20 \log_{10} V/U $ en dB (voir Figure 11), est étalonné dans une gamme de fréquences spécifiée.
Réponse en impulsions:	Maintenir la linéarité pour l'impulsion déterminée par la méthode des Annexes B et C de la CISPR 16-1-1 pour la bande B.
Influence du champ électrique: (influence due au couplage électrostatique avec d'autres câbles près de la sonde)	L'indication de tension est réduite de plus de 20 dB lorsqu'un câble est retiré de la sonde de tension à couplage capacitif. La méthode de mesure est décrite à l'Annexe G.
Ouverture ou entrebâillement de la sonde: (entrebâillement lorsque les électrodes coaxiales s'ouvrent au niveau de l'encoche (voir Figure G.1))	Au moins 30 mm.

Page 32

Figure 6 – Dispositif pour la mesure de tensions perturbatrices RF sur le réseau d'alimentation

Modifier le titre existant de la Figure 6 comme suit:

Figure 6 – Dispositif pour la mesure de tensions RF sur le réseau d'alimentation (voir 5.2.1)

Page 120

Ajouter, après l'Annexe F, la nouvelle Annexe G suivante:

Annexe G (informative)

Réalisation et évaluation de la sonde de tension à couplage capacitif (paragraphe 5.2.2)

G.0 Introduction

La présente annexe fournit un exemple de méthode d'étalonnage de la sonde de tension à couplage capacitif (CVP). D'autres méthodes d'étalonnage sont possibles si leur incertitude est considérée comme équivalente à celle de la méthode exposée dans la présente annexe.

G.1 Considérations physiques et électriques à propos de la sonde de tension à couplage capacitif

La Figure G.1 présente la configuration d'une sonde de tension à couplage capacitif. Elle est composée de deux électrodes coaxiales, une borne de mise à la masse, une gaine de maintien du câble et un amplificateur à transconductance. L'électrode extérieure est utilisée comme blindage électrostatique afin de réduire l'erreur de mesure causée par le couplage électrostatique provenant des câbles installés à proximité.

Le circuit équivalent de la sonde est représenté sur la Figure G.2. Lorsqu'une tension est présente entre le câble et la masse, une tension induite est produite entre l'électrode intérieure et l'électrode extérieure par effet d'induction électrostatique. Cette tension est détectée par un amplificateur d'entrée à haute impédance et est convertie en faible impédance par un amplificateur à transconductance. La sortie est mesurée par un récepteur de mesure.

G.2 Détermination de la réponse en fréquence du facteur de division en tension

La Figure G.3 présente le montage d'essai utilisé pour déterminer la réponse en fréquence de la sonde de tension à couplage capacitif. La sonde est vérifiée conformément aux procédures suivantes.

- a) Préparer le même type de câble que celui utilisé pour l'appareil en essai (EUT).

NOTE S'il arrive que plusieurs types de câbles peuvent être utilisés avec la sonde, un assortiment représentatif de types de câbles doit être étalonné et la dispersion des résultats doit être quantifiée. Le facteur de division en tension (F_a) peut être estimé en utilisant l'équation (G.3); cependant, il est recommandé de mesurer F_a pour chaque câble.

- b) Placer le dispositif d'étalonnage sur le plan de masse de référence, comme indiqué à la Figure G.3.
- c) Raccorder les deux extrémités du câble aux accès intérieurs du dispositif d'étalonnage (accès-1, accès-2) (voir Figure G.3).
- d) Installer la sonde dans le dispositif d'étalonnage et ajuster la position du câble pour qu'il passe par le centre.

Attention: Si l'extrémité des plaques du dispositif d'étalonnage est trop proche des extrémités de la sonde de tension, la capacité parasite est augmentée, ce qui peut compromettre l'étalonnage aux fréquences élevées. Si les plaques d'extrémité du dispositif d'étalonnage sont trop éloignées des extrémités de la sonde de tension, une onde stationnaire peut commencer à se former dans le dispositif d'étalonnage aux fréquences élevées. Ces ondes stationnaires peuvent compromettre l'étalonnage.

- e) Raccorder la borne de masse de la sonde à la borne de masse intérieure du dispositif d'étalonnage. Raccorder la borne de masse extérieure du dispositif d'étalonnage au plan de masse de référence. Il convient que le ruban de mise à la masse présente une inductance faible, soit aussi court que possible, et soit tenu à l'écart de l'ouverture de la sonde de tension.

- f) Raccorder un générateur de signaux, dont l'impédance de sortie est de 50Ω , au connecteur extérieur de l'accès-1 par l'intermédiaire d'un atténuateur de 10 dB.
- g) Raccorder un appareil de mesure de niveau, dont l'impédance d'entrée est de 50Ω , au connecteur extérieur de l'accès-2, et reboucler la sortie de la sonde sur 50Ω . Mesurer le niveau V sur une gamme de fréquences déterminée.
- h) Raccorder l'appareil de mesure de niveau au connecteur de sortie de la sonde et reboucler l'accès-2 extérieur sur 50Ω . Mesurer le niveau U sur une gamme de fréquences déterminée.
- i) Calculer le facteur de division en tension $F_a = 20 \log_{10}|V/U|$ en dB à partir des valeurs mesurées.

G.3 Méthode de mesure pour la détermination de l'influence des champs électriques extérieurs

G.3.1 Influence du champ électrique extérieur

L'influence du champ électrique extérieur se manifeste par voie de couplage électrostatique avec d'autres câbles près de la sonde. La Figure G.4 présente les modèles de couplage électrostatique et leurs circuits équivalents. La tension de mode commun V_x sur le câble #2 et la tension V sur le câble #1 apparaissent au niveau de l'entrée de la sonde de tension à haute impédance via les capacités C_x et C , comme indiqué à la Figure G.4(a). Un blindage électrostatique doit être utilisé afin de réduire le couplage électrostatique dû à C_x . Cependant, l'influence du champ électrique extérieur dû au couplage électrostatique entre l'électrode externe et l'autre câble (C_x') persiste, à cause de l'imperfection du blindage électrostatique, comme représenté sur la Figure G.4(b). Le paragraphe G.3.2 donne la procédure de mesure permettant d'estimer l'influence du couplage électrostatique entre l'électrode externe et l'autre câble. De plus, il convient de rappeler que la tension V est affectée par V_x , sauf si $|Z_s| \ll |1/(j\omega C_c)|$.

G.3.2 Méthode de mesure pour la détermination de l'influence du champ électrique extérieur

L'influence du champ électrique extérieur résultant du couplage électrostatique dû à l'imperfection du blindage électrostatique est mesurée à l'aide du montage d'essai de la Figure G.5. La procédure de mesure est la suivante;

- a) Mesurer le facteur de division de tension, $F_a = 20 \log_{10}|V/U|$, à l'aide de la méthode de l'Article G.2.
- b) Placer la sonde de tension à couplage capacitif à côté du câble à une distance, "s", égale à 1 cm (voir Figure G.5).
- c) Raccorder la borne de masse de la sonde à la borne de masse intérieure du dispositif d'étalonnage. Raccorder la borne de masse extérieure du dispositif d'étalonnage au plan de masse de référence.
- d) Raccorder un générateur de signaux dont l'impédance de sortie est de 50Ω au connecteur extérieur de l'accès-1 par l'intermédiaire d'un atténuateur de 10 dB.
- e) Raccorder un appareil de mesure de niveau dont l'impédance d'entrée est de 50Ω au connecteur extérieur de l'accès-2, et reboucler la sortie de la sonde sur 50Ω . Mesurer le niveau V_s sur une gamme de fréquences déterminée.
- f) Raccorder l'appareil de mesure de niveau au connecteur de sortie de la sonde et reboucler l'accès-2 extérieur sur 50Ω . Mesurer le niveau U_s sur une gamme de fréquences déterminée.
- g) La réduction de l'influence est définie par $F_s = F_a/(V_s/U_s)$, à partir des valeurs mesurées.