

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
96-1

1986



Commission Electrotechnique Internationale

International Electrotechnical Commission

Международная Электротехническая Комиссия

MODIFICATION
n° 1
AMENDMENT
No. 1

Mars 1988
March

Modification n° 1 à la Publication 96-1

Câbles pour fréquences radioélectriques

Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure

Amendment No. 1 to Publication 96-1

Radio-frequency cables

Part 1: General requirements and measuring methods

© CEI 1988 Droits de reproduction réservés – Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

PRÉFACE

La présente modification a été établie par le Sous-Comité 46A: Câbles pour fréquences radioélectriques, du Comité d'Etudes n°46 de la CEI: Câbles, fils et guides d'ondes pour équipements de télécommunications.

Le texte de cette modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
46A(BC)113	46A(BC)114

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

La publication suivante du C.I.S.P.R. est citée dans la présente modification:

Publication n° 8B (1975): Deuxième complément à la Publication C.I.S.P.R. 8 (1969): Rapports et Questions à l'étude du C.I.S.P.R., Modification n° 1 (1980).

Page 62

A5. Efficacité d'écran

Ajouter, page 72, les nouveaux paragraphes suivants:

A5.5 Affaiblissement d'écran: pince absorbante

A5.5.1 Généralités

Cette méthode de mesure de l'affaiblissement d'écran dans la bande de fréquences comprise entre 30 MHz et 1000 MHz avec la pince absorbante est prévue pour les câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques utilisés dans les systèmes de réception et de distribution des émissions de radio et de télévision par câble.

L'écran du câble, qui est habituellement le conducteur extérieur du câble coaxial, joue le rôle d'une antenne d'émission ou de réception. La puissance rayonnée est couplée à l'intérieur ou à l'extérieur de façon continue sur toute la longueur du câble. Le couplage mutuel du câble et de l'environnement peut être supposé comme étant réciproque.

Le câble, en tant que système primaire, est alimenté par la puissance P_1 . En raison du couplage électromagnétique entre le câble et l'environnement, des ondes de surface sont excitées et propagées dans les deux directions le long de la surface du câble. Les courants de surface sont mesurés sur une base directionnelle à l'aide d'un dispositif comprenant un transformateur de courant pour capter la puissance des ondes de surface, et un dispositif absorbant (habituellement un tube de ferrite). Les combinaisons de cette sorte sont connues comme pinces absorbantes. Sur la base des valeurs de crête des courants de surface mesurés, il est possible de calculer la puissance maximale $P_{2\max}$ dans le système secondaire formé par le conducteur extérieur du câble et l'environnement.

Le logarithme du rapport des puissances P_1 et $P_{2\max}$ est appelé affaiblissement d'écran.

PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 46A: R.F. Cables, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, Wires and Waveguides for Telecommunication Equipment.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
46A(CO)113	46A(CO)114

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

The following C.I.S.P.R. publication is quoted in this amendment:

Publication No. 8B (1975): Second supplement to Publication C.I.S.P.R. 8 (1969): Reports and Study Questions of the C.I.S.P.R., Amendment No. 1 (1980).

Page 63

A5. Screening efficiency

Add the following new sub-clauses on page 73:

A5.5 Screening attenuation: absorbing clamp

A5.5.1 General

This absorbing clamp method of measuring screening attenuation in the frequency range 30 MHz to 1000 MHz is intended for radio-frequency coaxial cables used in broadcast receiving and distribution systems, including cable television systems.

The cable screen, which is usually the outer conductor of the coaxial cable, acts as a radiating or receiving antenna. The radiated power is coupled in or out continuously along the entire length of the cable. The mutual coupling of cable and environment can be assumed to be reciprocal.

The cable, as the primary system, is fed with the power P_1 . Due to the electromagnetic coupling between the cable and the environment, surface waves are excited and propagated in both directions along the cable surface. The surface currents are measured on a directional basis with an arrangement containing a current transformer for picking up the power of the surface waves, and an absorber (usually a ferrite tube). Combinations of this kind are known as absorbing clamps. On the basis of the peak values of the measured surface currents it is possible to calculate the maximum power $P_{2\max}$ in the secondary system formed by the outer conductor of the cable and the environment.

The logarithmic ratio of the powers P_1 and $P_{2\max}$ is termed the screening attenuation.

L'affaiblissement de la ligne constituée par l'éprouvette de câble, qui est habituellement court, est négligé.

Le courant de surface peut être mesuré:

- a) à des fréquences fixes avec une pince absorbante mobile;
- b) en balayage de fréquence avec une pince fixe;
- c) en balayage de fréquence avec une pince mobile.

A5.5.2 Méthode 1: Mesure directe (figure 1-(A5.5))

Le trou de passage dans la pince absorbante est plus grand que le diamètre de l'échantillon de câble.

Les figures 1a-(A5.5) et 1b-(A5.5) sont des schémas des dispositifs de mesure des ondes de surface arrivant respectivement aux extrémités éloignées et proches de l'échantillon, considérées à partir du générateur. Les valeurs de crête des courants doivent être mesurées conformément aux points a), b) ou c) du paragraphe A5.5.1.

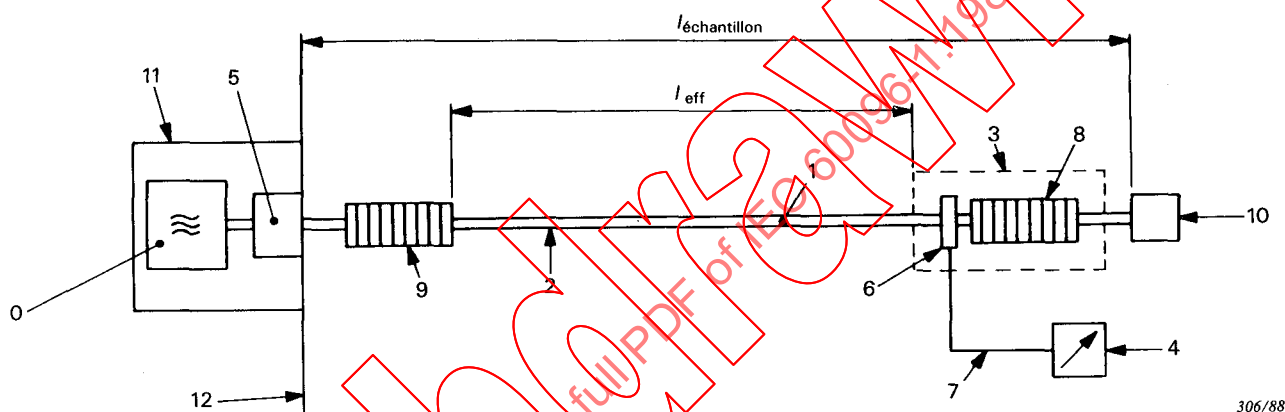


FIG. 1a-(A5.5). – Mesure de l'onde de surface à l'extrémité éloignée de l'échantillon.

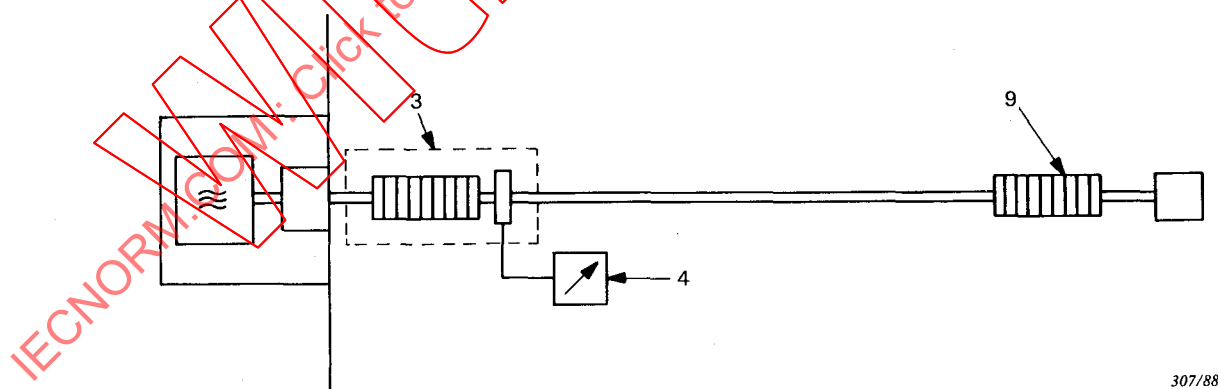


FIG. 1b-(A5.5). – Mesure de l'onde de surface à l'extrémité proche de l'échantillon.

FIG. 1-(A5.5). – Mesure directe.

The line attenuation of the test specimen, which is usually short, is disregarded.

The surface current can be measured:

- a) at fixed frequencies with a moving absorbing clamp;
- b) on a swept-frequency basis with a stationary clamp;
- c) on a swept-frequency basis with a moving clamp.

A5.5.2 Method 1: Direct measurement (Figure 1-(A5.5))

The bore in the absorbing clamp is larger than the diameter of the cable sample.

Figures 1a-(A5.5) and 1b-(A5.5) are schematic diagrams of the arrangements for measuring the surface waves arriving at the far end and the near end of the sample, respectively, as viewed from the generator. The peak values of the currents shall be measured according to Items a), b) or c) of Sub-clause A5.5.1.

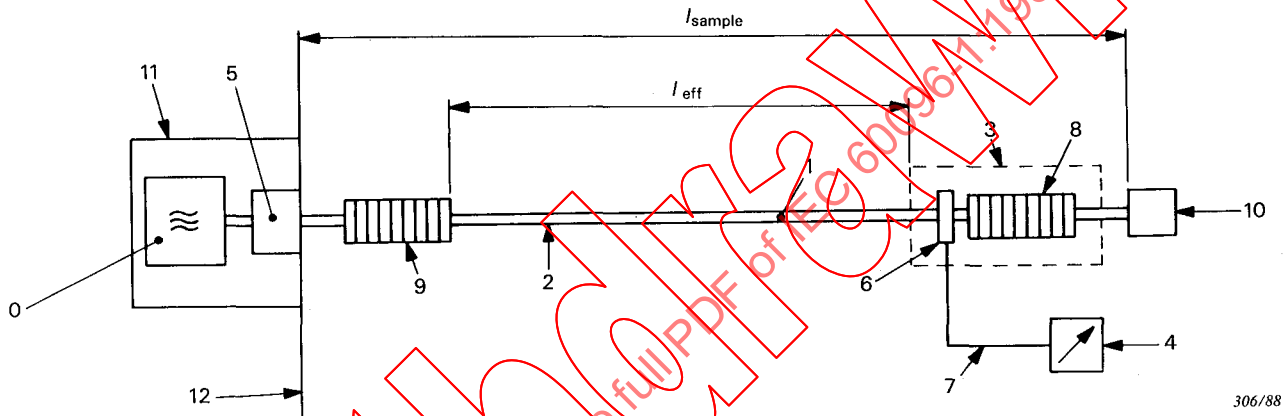


FIG. 1a-(A5.5). — Measurement of surface wave at far end of sample.

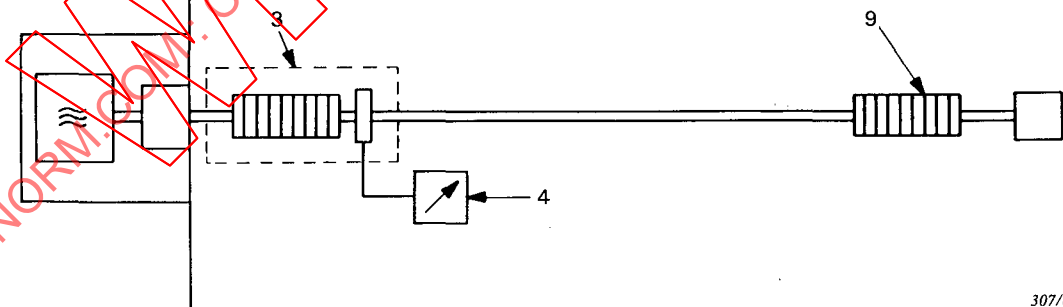


FIG. 1b-(A5.5). — Measurement of surface wave at near end of sample.

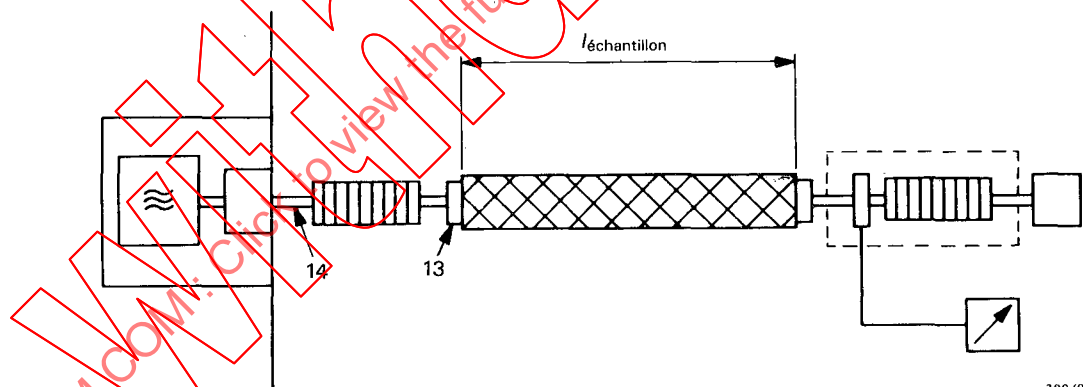
FIG. 1-(A5.5). — Direct measurement.

Référence	Désignation
0	Générateur de fréquences radioélectriques (f. r.), impédance de sortie Z_0
1	Echantillon de câble, impédance caractéristique Z_1
2	Circuit extérieur du conducteur extérieur, impédance caractéristique Z_2
3	Pince absorbante, impédance Z_3
4	Récepteur de mesure
5	Réseau d'adaptation, si $Z_0 \neq Z_1$ (utiliser le même pour la mesure et l'étalonnage)
6	Transformateur de courant
7	Câble de liaison du récepteur de mesure (utiliser le même pour la mesure et l'étalonnage)
8	Dispositif absorbant (tube de ferrite) de la pince, affaiblissement > 10 dB
9	Deuxième dispositif absorbant (ou deuxième pince), affaiblissement > 10 dB
10	Impédance de charge Z_L de l'échantillon de câble
11	Ecran du générateur f. r.
12	Réflecteur
$l_{\text{échantillon}}$	Longueur totale de l'échantillon de câble
l_{eff}	Longueur effective de l'échantillon de câble

A5.5.3 Méthode 2: Mesure avec lignes de prolongation (figure 2-(A5.5))

Si le trou de passage de la pince absorbante est plus petit que le diamètre de l'éprouvette, l'échantillon de câble (figure 2-(A5.5)) doit être complétée aux deux extrémités par des lignes de prolongation plus petites. Les lignes de prolongation doivent avoir un affaiblissement d'écran bien meilleur que l'éprouvette. Si possible, il convient d'utiliser des lignes avec un conducteur extérieur tubulaire.

Les mesures doivent être effectuées aux deux extrémités de l'échantillon. En raison du fait que les courants de surface varient selon le lieu et la fréquence, les valeurs de crête doivent être mesurées en balayage de fréquence conformément au point b) du paragraphe A5.5.1.



308/88

FIG. 2-(A5.5). – Mesure avec lignes de prolongation.
Mesure de l'onde de surface à l'extrémité éloignée.

Mesure de l'onde de surface à l'extrémité proche, conformément à la figure 1b-(A5.5).

Référence	Désignation
13	Transition de câble dénuée de réflexion
14	Lignes de prolongation

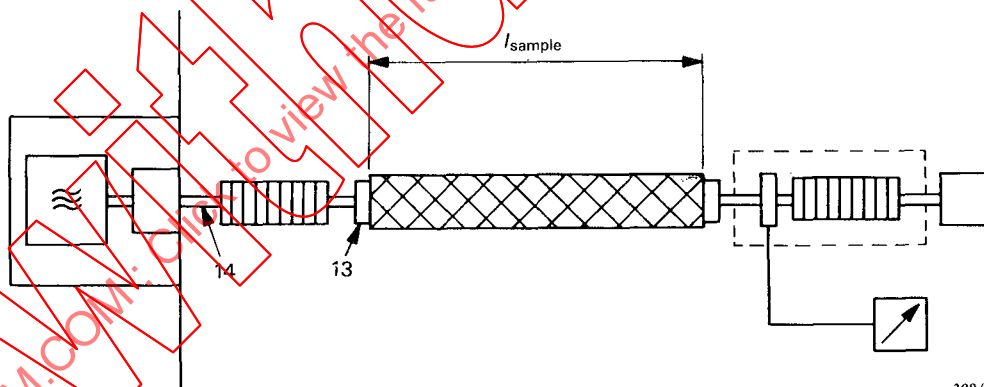
Tous les autres dispositifs sont identiques à ceux de la figure 1-(A5.5).

Reference	Item
0	R.F. generator, output impedance Z_0
1	Cable sample, characteristic impedance Z_1
2	Outer circuit of outer conductor, characteristic impedance Z_2
3	Absorbing clamp, impedance Z_3
4	Measuring receiver
5	Matching network, if $Z_0 \neq Z_1$ (use the same in measurement and calibration)
6	Current transformer
7	Measuring receiver line (use the same in measurement and calibration)
8	Absorber (ferrite tube) of the clamp, attenuation > 10 dB
9	Second absorber (or second clamp), attenuation > 10 dB
10	Termination Z_1 of cable sample
11	Shield of r. f. generator
12	Reflector plate
l_{sample}	Total length of cable sample
l_{eff}	Effective length of cable sample

A5.5.3 Method 2: Measurement with extension lines (Figure 2-(A5.5))

If the bore of the absorbing clamp is smaller than the diameter of the test specimen, the cable sample (Figure 2-(A5.5)) shall be extended at both ends by means of smaller indicator lines. The extension lines shall have a much better screening attenuation than the test specimen. If possible, lines with a tubular outer conductor should be used.

Measurements shall be performed at both ends of the sample. Owing to the fact that the surface currents vary according to locality and frequency, the peak values shall be measured on a swept-frequency basis in accordance with Item b) of Sub-clause A5.5.1.



308/88

FIG. 2-(A5.5). – Measurement with extension lines.
Measurement of the surface wave at the far end.

Measurement of the surface wave at the near end as in Figure 1b-(A5.5).

Reference	Item
13	Reflection-free cable transition
14	Extension lines

All other items as in Figure 1-(A5.5).

A5.5.4 Instructions et précautions générales

Le générateur de fréquences radioélectriques doit être soigneusement blindé, si nécessaire au moyen d'une cage de Faraday. Lorsque l'on utilise une cage de Faraday, le générateur et le réseau d'adaptation doivent être logés dans la cage de Faraday. Directement en face du générateur, dresser un réflecteur métallique vertical dont la hauteur et la largeur doivent être chacune d'au moins 800 mm. Le réflecteur est relié au boîtier du générateur et comporte un trou central pour laisser traverser le câble en essai.

L'échantillon de câble est disposé sur une table non métallique. Aucun objet métallique, ni aucune personne, ne doit se trouver à moins de 800 mm de l'échantillon de câble dans toute direction perpendiculaire à l'axe du câble (voir figure 3-(A5.5)).

Tous les connecteurs, les pièces de raccordement et les câbles de raccordement doivent être montés soigneusement pour réduire au minimum les fuites f. r. En cas de doute, l'affaiblissement d'écran du dispositif de mesure doit être essayé en remplaçant l'éprouvette par un câble avec un conducteur extérieur tubulaire. L'affaiblissement d'écran mesuré dans ce cas doit être supérieur d'au moins 10 dB à celui de l'éprouvette.

Si une sensibilité de mesure de 100 dB ou plus est nécessaire, les précautions de blindage indiquées à la figure 5 de la Modification n° 1 à la Publication C.I.S.P.R. 8B doivent être appliquées.

L'échantillon de câble doit être placé dans l'axe du transformateur de courant.

La longueur effective minimale de l'échantillon doit être conforme au paragraphe A5.5.9.

- Notes 1. – Si les parties générateur et récepteur sont convenablement découplées, on peut utiliser d'autres instruments, par exemple un appareil comprenant un générateur et un récepteur de mesure combinés.
2. – Il est recommandé d'avoir un revêtement de sol métallique, d'environ 1 m de large, sous l'échantillon de câble.

A5.5.4 General instructions and precautions

The radio-frequency generator shall be carefully shielded, if necessary by means of a shielding case. Where a shielding case is used the generator and the matching network shall be housed in the shielding case. Directly in front of the generator a vertical metallic reflector plate shall be erected, whose height and width shall each be at least 800 mm. The plate is connected to the generator housing and has a central hole to accommodate the cable under test.

The cable sample is laid on a non-metallic table. No metallic object or person shall be closer than 800 mm to the cable sample in any direction that is normal to the axis of the cable (see Figure 3-(A5.5)).

All connectors, connecting pieces and connecting cables shall be carefully mounted to minimize r.f. leakage. In case of doubt, the screening attenuation of the measuring arrangement shall be tested by replacing the test specimen by a cable with a tubular outer conductor. The screening attenuation measured in this case shall be at least 10 dB above that of the test specimen.

If a measurement sensitivity of 100 dB or more is required, the shielding precautions shown in Figure 5 of Amendment No. 1 to Publication C.I.S.P.R. 8B shall be applied.

The cable sample shall be positioned centrally in the current transformer.

The minimum effective length of the sample shall comply with Sub-clause A5.5.9.

- Notes 1. – If the generator and receiver sections are adequately decoupled other instruments can be used, for example a combined level oscillator and measuring receiver.
2. – It is advisable to have a metal floor covering, about 1 m wide, under the cable sample.



FIG. 3-(A5.5): - Dispositifs de blindage.
Dispositifs identiques à ceux de la figure 1-(A5.5).

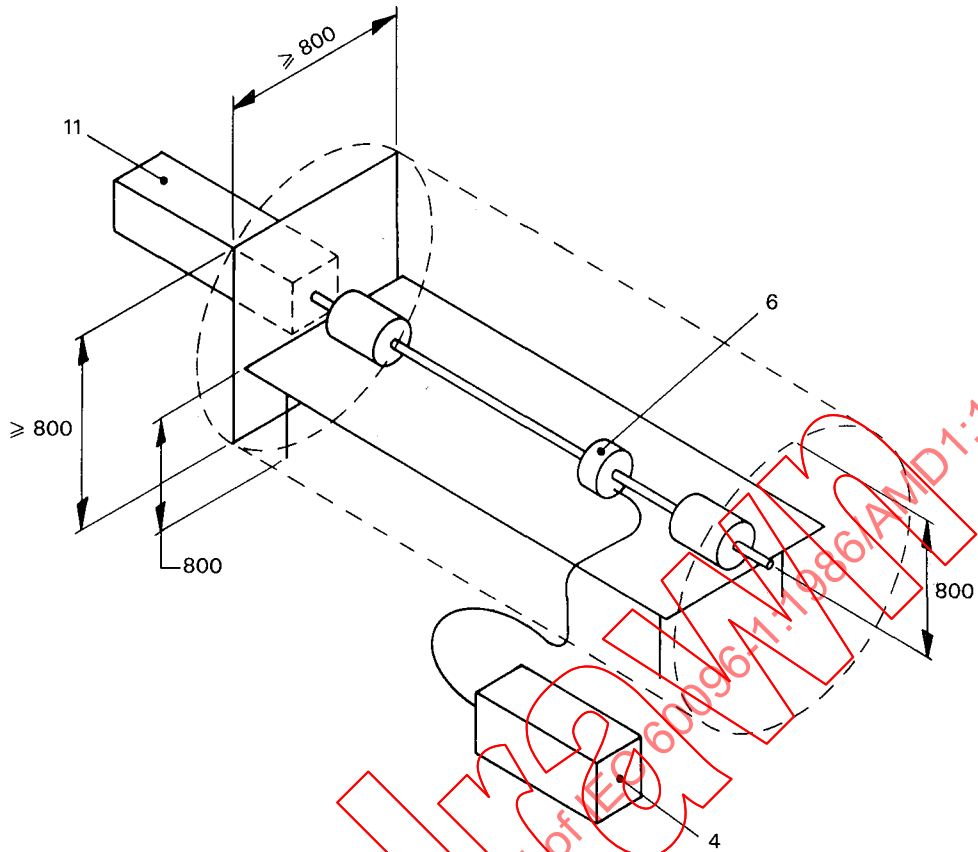
L'affaiblissement d'écran a_s est donné par:

où:

$P_{2,n}$ = puissance diaphonique maximale à l'extrémité proche du circuit extérieur adapté

P_{2f} = puissance diaphonique maximale à l'extrémité éloignée du circuit extérieur adapté

$$a_S = 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,n} + P_{4,f}} - a_M$$



309/88

Dimensions in millimetres

FIG. 3-(A5.5) — Shielding arrangements.
All items as specified in Figure 1-(A5.5).

A5.5.5 Determination of screening attenuation

The screening attenuation a_s is given by:

$$a_s = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_{2,n} + P_{2,f}}$$

where:

- P_1 = input power of inner circuit of the sample
- $P_{2,n}$ = maximum near end cross-talk power of the matched outer circuit
- $P_{2,f}$ = maximum far end cross-talk power of the matched outer circuit

The measured powers (indicated by the measuring receiver, equipment No. 4) are $P_{4,n}$ and $P_{4,f}$ respectively. Hence we have:

$$a_s = 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,n} + P_{4,f}} - a_M$$

où:

P_0 = puissance du générateur f. r.

a_M = perte d'insertion du dispositif de mesure, conformément au paragraphe A5.5.6

Note. – $P_{2\max} = P_{2,n} + P_{2,f}$

Etalonnage du dispositif de mesure.

A5.5.6 Perte d'insertion du dispositif de mesure

Dans le dispositif de mesure présenté dans la figure 4-(A5.5), le conducteur extérieur (isolé) de l'éprouvette est relié au conducteur intérieur de la sortie du générateur.

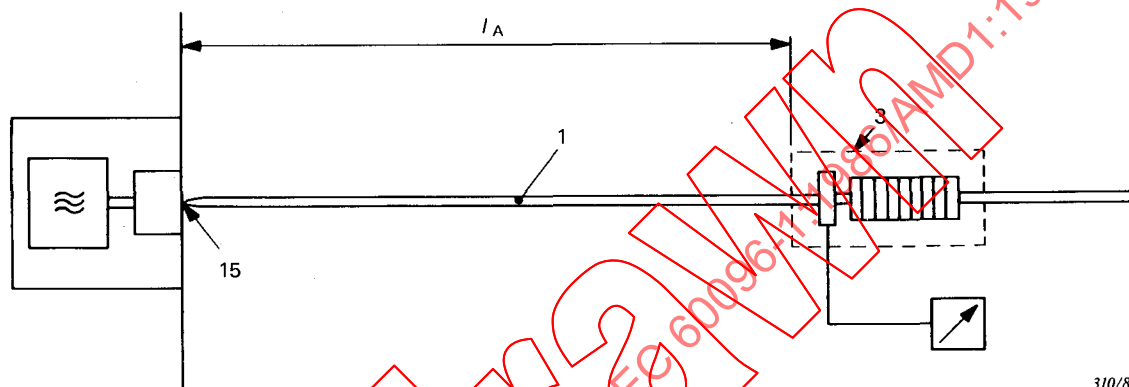


FIG. 4-(A5.5). – Mesure de la perte d'insertion.

Référence	Désignation
1	Echantillon de câble
3	Pince absorbante
15	Connexion du conducteur extérieur (isolé) de l'échantillon de câble 1 au conducteur intérieur du générateur
l_A	Distance entre la pince absorbante et le point de connexion 15 $l_A = 1,0 \dots 5,0$ m, si $f < 500$ MHz $1,0 \dots 2,0$ m, si $f > 500$ MHz

Tous les autres points sont identiques à ceux de la figure 1-(A5.5).

Les indications maximale et minimale du récepteur de mesure doivent être relevées lorsqu'on déplace la pince le long du câble. La perte d'insertion a_M du dispositif de mesure est donnée par:

$$a_M = \frac{1}{2} \left(10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,\max}} + 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,\min}} \right) - a_R - a_c$$

où:

P_0 = puissance du générateur

$\left. \begin{matrix} P_{4,\max} \\ P_{4,\min} \end{matrix} \right\}$ = puissance maximale et minimale relevées sur le récepteur de mesure 4

a_R = affaiblissement de rayonnement en décibels

a_c = affaiblissement d'étalonnage dû à la désadaptation entre l'impédance de sortie du générateur Z_1 et l'impédance Z_2 du circuit extérieur du conducteur extérieur, en décibels

where:

P_0 = Power of the r. f. generator

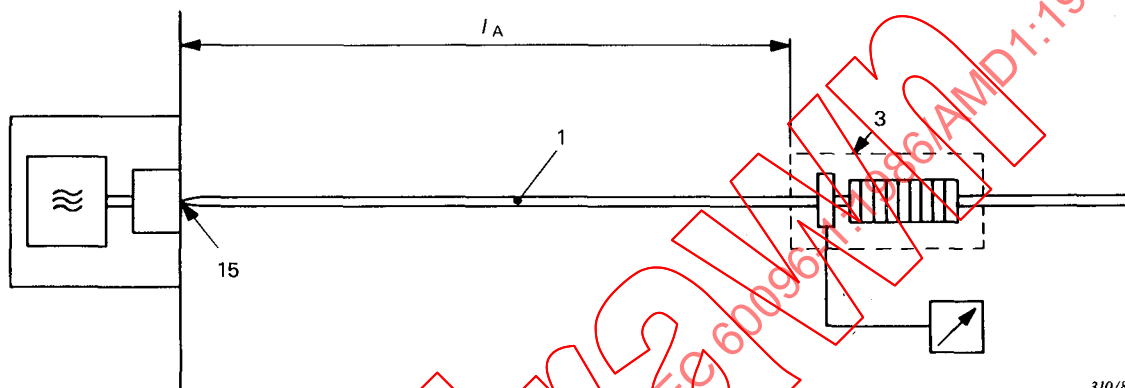
a_M = Insertion loss of the measuring set up, according to Sub-clause A5.5.6

Note. - $P_{2\max} = P_{2,n} + P_{2,f}$

Calibration of the measuring set up.

A5.5.6 Insertion loss of the measuring set up

In the measuring arrangement shown in Figure 4-(A5.5) the insulated outer conductor of the test specimen is connected to the inner conductor of the generator output.



310/88

FIG. 4-(A5.5). Measurement of insertion loss.

Reference	Item
1	Cable sample
3	Absorbing clamp
15	Connection of insulated outer conductor of cable sample 1 to inner conductor of generator
l_A	Distance between absorbing clamp and connection point 15 $l_A = 1.0 \dots 5.0 \text{ m, if } f < 500 \text{ MHz}$ $1.0 \dots 2.0 \text{ m, if } f > 500 \text{ MHz}$

All other items as in Figure 1-(A5.5).

The maximum and minimum readings of the measuring receiver (level meter) are to be observed when the clamp is moved along the cable. The insertion loss a_M of the measuring set up is given by:

$$a_M = \frac{1}{2} \left(10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,\max}} + 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_{4,\min}} \right) - a_R - a_c$$

where:

P_0 = power of the generator

$\left. \begin{matrix} P_{4,\max} \\ P_{4,\min} \end{matrix} \right\}$ = maximum and minimum power at the measuring receiver 4 (level meter)

a_R = radiation loss in decibels

a_c = calibration loss, due to the mismatch between generator output impedance Z_1 and the impedance Z_2 of the outer circuit of outer conductor, in decibels

Les pertes a_R et a_c respectivement doivent être calculées à partir de:

$$a_R = 8,7 \frac{\log_{10} (22 \bar{l}_A / \lambda)}{\log_{10} (0,27 \bar{l}_A \lambda / d^2)} \quad (1)$$

$$a_c = 10 \log_{10} \frac{(Z_1 + Z_2)^2}{4Z_1 Z_2}$$

$$Z_2 = \left(\ln \frac{\lambda}{\pi d} - 0,6 \right) \cdot 60 \, \Omega \quad (2)$$

où:

$\bar{l}_A$ = valeur moyenne de l_A conformément à la figure 4-(A5.5)

λ = longueur d'onde en espace libre

d = diamètre extérieur du conducteur extérieur de l'échantillon de câble 1

A5.5.7 Affaiblissement des dispositifs absorbants

L'affaiblissement des dispositifs absorbants doit être tel que les ondes réfléchies par la section de câble derrière le dispositif absorbant sont supprimées. Une valeur supérieure à 10 dB est nécessaire.

Le dispositif de mesure est présenté dans la figure 5-(A5.5).

Le dispositif absorbant à essayer doit être placé aussi près que possible du point de connexion 15. L'espace doit être bien inférieur à un quart de la longueur d'onde dans le système secondaire.

Directement derrière le dispositif absorbant en essai, vu du générateur, le courant sur le conducteur extérieur du câble est mesuré avec une pince absorbante (figure 5a-(A5.5)).

Le dispositif absorbant en essai est ensuite enlevé et la pince absorbante est déplacée vers le point de connexion 15 (figure 5b-(A5.5)). Le courant de la pince est mesuré à nouveau. La différence de niveau est l'affaiblissement du dispositif absorbant.

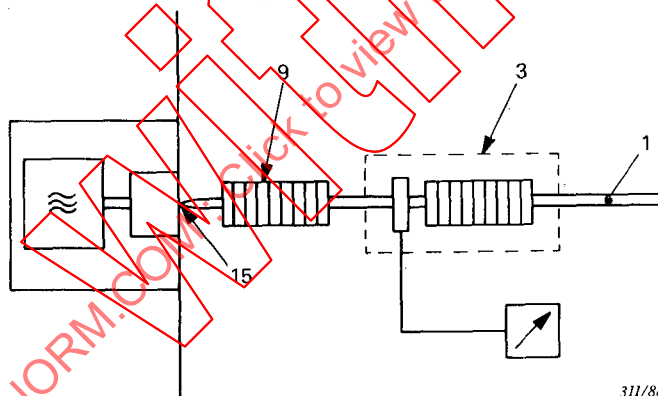


FIG. 5a-(A5.5)

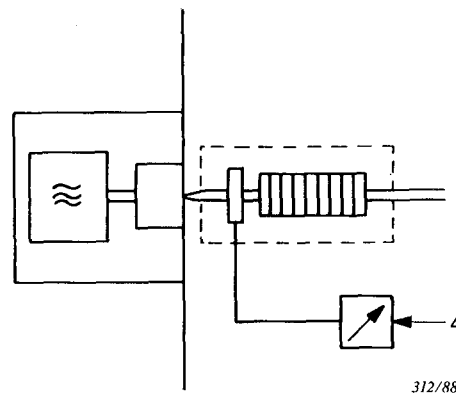


FIG. 5b-(A5.5)

FIG. 5-(A5.5). — Mesure de l'affaiblissement des dispositifs absorbants.

A5.5.8 Dispositif de mesure utilisant des lignes de prolongation

La mesure de la perte d'insertion et de l'affaiblissement du dispositif absorbant doit être effectuée sur une ligne de prolongation, de la même façon que celle effectuée sur l'échantillon de câble, conformément aux paragraphes A5.5.6 et A5.5.7.

The losses a_R and a_c respectively are to be calculated from:

$$a_R = 8.7 \frac{\log_{10} (22 \bar{l}_A / \lambda)}{\log_{10} (0,27 \bar{l}_A \lambda / d^2)} \quad (1)$$

$$a_c = 10 \log_{10} \frac{(Z_1 + Z_2)^2}{4Z_1 Z_2}$$

$$Z_2 = \left(\ln \frac{\lambda}{\pi d} - 0,6 \right) \cdot 60 \, \Omega \quad (2)$$

where:

$\bar{l}_A$ = mean value of l_A according to Figure 4-(A5.5)

λ = free space wavelength

d = outer diameter of outer conductor of cable sample 1

A5.5.7 Attenuation of the absorbers

The attenuation of the absorbers shall be such that waves reflected by the cable section behind the absorber are suppressed. A value above 10 dB is necessary.

The measuring arrangement is shown in Figure 5-(A5.5).

The absorber to be tested shall be positioned as close as possible to connection point 15. The gap shall be much smaller than one-quarter of the wavelength in the secondary system.

Directly behind the absorber under test, as viewed from the generator, the current on the outer cable conductor is measured with an absorbing clamp (Figure 5a-(A5.5)).

The absorber under test is then removed and the absorbing clamp is moved forward to the connection point 15 (Figure 5b-(A5.5)). The clamp current is measured again. The level difference is the attenuation of the absorber.

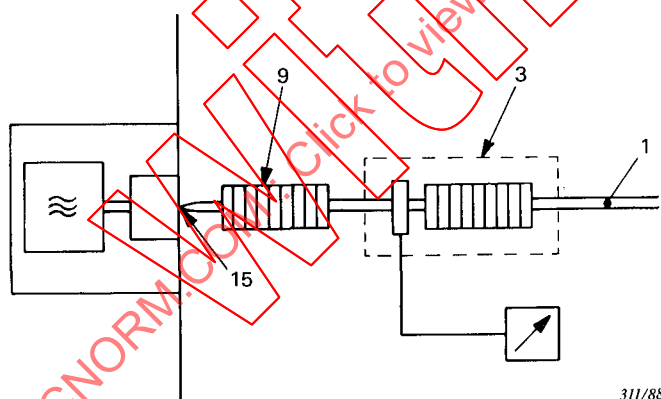


FIG. 5a-(A5.5)

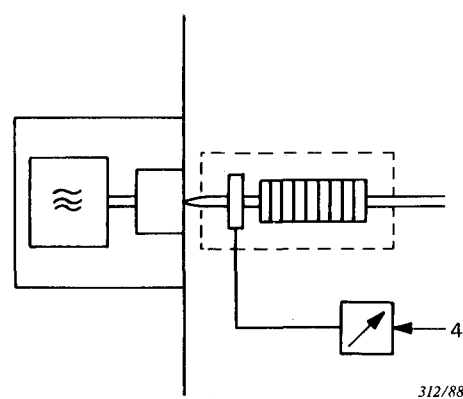


FIG. 5b-(A5.5)

FIG. 5-(A5.5). – Measurement of attenuation of the absorbers.

A5.5.8 Measuring set up using extension lines

The measurement of insertion loss and absorber attenuation shall be made on an extension line in the same way as that carried out on the cable sample in accordance with Sub-clauses A5.5.6 and A5.5.7.

A5.5.9 Longueur minimale

La longueur effective de l'échantillon de câble est limitée par la pince absorbante et le tube de ferrite (voir figure 1-(A5.5)). Pour déterminer la puissance maximale dans le système secondaire, l'échantillon de câble doit avoir au moins la longueur effective suivante:

$$l_{\text{eff}} \geq l_{\text{min}} = \frac{150}{f_{\text{min}}} \cdot \frac{v_{r,2} \cdot v_{r,1}}{v_{r,2} - v_{r,1}} \text{ pour } v_{r,1} \neq v_{r,2}$$

où:

l_{eff} = longueur effective de l'échantillon de câble en mètres

f_{min} = fréquence de mesure la plus basse en mégahertz

$v_{r,1}$ = vitesse relative de propagation dans le système primaire

$v_{r,2}$ = vitesse relative de propagation dans le système secondaire

Si l'on ne connaît pas $v_{r,2}$, la valeur 0,95 doit être utilisée.

Note. – Correction en cas de longueur plus courte.

Si la longueur de câble minimale nécessaire obtenue par ce calcul ne peut être retenue, on peut utiliser un échantillon de câble plus court de longueur l réelle. Dans ce cas, la puissance de diaphonie mesurée à l'extrémité éloignée doit être divisée par:

$$\sin^2 \left(\frac{\pi}{2} \frac{l_{\text{réelle}}}{l_{\text{min}}} \right)$$

Note. – Application de l'affaiblissement d'écran dans la conception d'un système.

Si une valeur limite de la puissance rayonnée $P_{r \text{ max}}$ est spécifiée pour un câblage fonctionnant avec la puissance P_1 , seuls des câbles avec un affaiblissement d'écran:

$$a_s \geq P_1 - P_{r \text{ max}}$$

sont utilisables pour ce système.

Un système existant constitué de câbles dont l'affaiblissement d'écran est a_s peut seulement fonctionner avec une puissance:

$$P_1 \leq P_{r \text{ max}} + a_s$$

si une valeur limite est spécifiée pour la puissance rayonnée.

où:

P_1 = puissance à l'entrée du câble en dB/μW

$P_{r \text{ max}}$ = valeur limite de la puissance rayonnée en dB/μW

A5.6 Références

Les textes cités ci-dessous ne sont mentionnés qu'à titre indicatif; ils ne sont pas disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

1. Siegel, E., Labus, S., Scheinwiderstand von Antennen, Hochfrequenz und Elektroakustik 43 (1934), pp. 166–172.
2. Schelkunoff, S. A., Friis, H. T., Antennae (Wiley, New York, 1952).
3. Szentkuti, B., Peurala, A., New views on the absorbing clamp, Electromagnetic Compatibility 1983, pp. 381–396 (ETH, Zurich).