

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-23-3

Première édition
First edition
2000-12

**Composants électromécaniques pour
équipements électroniques –
Procédures d'essai de base et méthodes
de mesure –**

**Partie 23-3:
Essai 23c : Efficacité de blindage
des connecteurs et des accessoires**

**Electromechanical components for
electronic equipment –
Basic testing procedures and
measuring methods –**

**Part 23-3:
Test 23c: Shielding effectiveness of
connectors and accessories**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60512-23-3:2000

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60512-23-3

Première édition
First edition
2000-12

**Composants électromécaniques pour
équipements électroniques –
Procédures d'essai de base et méthodes
de mesure –**

**Partie 23-3:
Essai 23c : Efficacité de blindage
des connecteurs et des accessoires**

**Electromechanical components for
electronic equipment –
Basic testing procedures and
measuring methods –**

**Part 23-3:
Test 23c: Shielding effectiveness of
connectors and accessories**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	6
2 Références normatives.....	8
3 Méthode d'essai	8
3.1 Exigences	8
3.2 Diamètre du blindage du câble	8
3.3 Gamme de fréquences applicable	10
4 Matériel d'essai	10
5 Préparation de l'échantillon d'essai.....	12
5.1 Connecteurs cylindriques	12
5.2 Connecteurs rectangulaires.....	14
5.3 Connecteurs pour cartes imprimées	16
5.4 Adaptation d'impédance du circuit primaire et secondaire	16
5.5 Préparation du circuit secondaire	16
5.6 Adaptation du circuit primaire	16
5.7 Etalonnage du montage d'essai.....	18
6 Mesure de l'efficacité de blindage.....	20
6.1 Mesure	20
6.2 Méthode de calcul de l'atténuation.....	20
7 Exigences	22
8 Détails à spécifier.....	22
Figure 1 – Principe de la méthode de ligne d'injection	6
Figure 2 – Installation du montage d'essai	12
Figure 3 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs cylindriques	14
Figure 4 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs rectangulaires blindés.....	14
Figure 5 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs blindés de cartes imprimées	16
Figure 6 – Montage d'étalonnage	18
Figure 7 – Exemple de tracé d'atténuation de blindage.....	22
Tableau 1 – Exigences relatives à l'impédance de transfert.....	10

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	9
3 Test method	9
3.1 Test requirements	9
3.2 Test screen diameter	9
3.3 Applicable frequency range	11
4 Test equipment	11
5 Preparation of the test sample under test	13
5.1 Circular connectors	13
5.2 Rectangular connectors	15
5.3 Connectors for printed boards	17
5.4 Impedance matching of primary and secondary circuit	17
5.5 Preparation of the secondary circuit	17
5.6 Adaptation of the primary circuit	17
5.7 Calibration of test set-up	19
6 Measurement of shielding effectiveness	21
6.1 Measurement	21
6.2 Method of calculating attenuation	21
7 Requirements	23
8 Details to be specified	23
Figure 1 – Principle of line injection method	7
Figure 2 – Installation of test set-up	13
Figure 3 – Example of test set-up for circular connectors	15
Figure 4 – Example of test set-up for shielded rectangular connectors	15
Figure 5 – Example of test set-up for shielded printed board connectors	17
Figure 6 – Calibration set-up	19
Figure 7 – Example of a shielding attenuation plot	23
Table 1 – Requirements for transfer impedance	11

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE –

Partie 23-3: Essai 23c: Efficacité de blindage des connecteurs et des accessoires

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60512-23-3 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/941/FDIS	48B/977/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum d'avril 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – BASIC TESTING PROCEDURES AND MEASURING METHODS –

Part 23-3: Test 23c: Shielding effectiveness of connectors and accessories

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60512-23-3 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

FDIS	Report on voting
48B/941/FDIS	48B/977/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of April 2003 have been included in this copy.

COMPOSANTS ÉLECTROMÉCANIQUES POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE ET MÉTHODES DE MESURE –

Partie 23-3: Essai 23c: Efficacité de blindage des connecteurs et des accessoires

1 Domaine d'application et objet

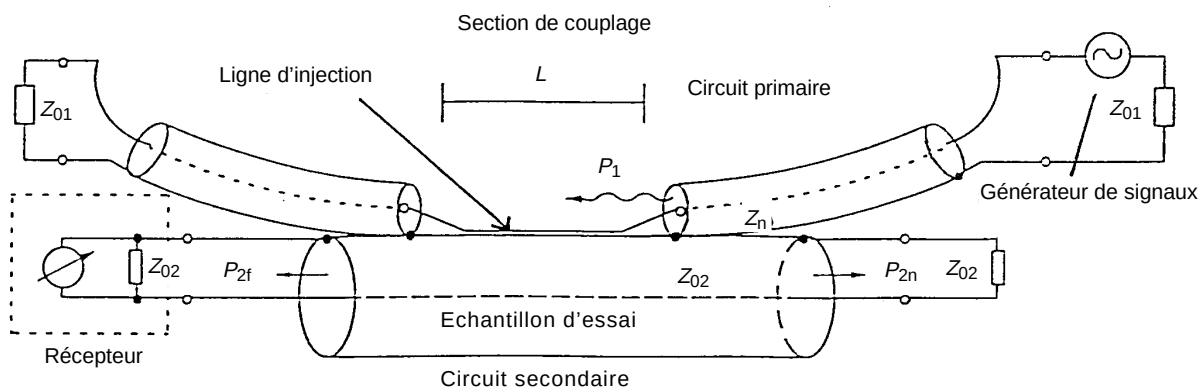
La présente partie de la CEI 60512 définit une méthode de mesure de l'efficacité de blindage d'un connecteur, ou d'un connecteur muni d'un accessoire et raccordé à un câble. L'ensemble complet doit avoir un blindage continu de 360° sur toute sa longueur.

La propriété intrinsèque du blindage de l'ensemble connecteur/accessoire/câble est son impédance de transfert de surface qui peut être exprimée par la tension longitudinale à l'intérieur du blindage, en fonction du courant parcourant le boîtier extérieur.

La méthode d'essai est basée sur deux circuits d'impédance adaptés. La figure 1 illustre le principe de mesure. Le connecteur en essai est intégré dans le circuit secondaire 02. La ligne d'injection d'impédance adaptée du circuit primaire 01, qui active le champ électromagnétique, chemine parallèlement à la surface de l'échantillon d'essai.

Cet essai est adapté à la mesure de l'efficacité de blindage d'un connecteur équipé de contacts triaxiaux raccordés à des câbles blindés à paires torsadées, comme ceux utilisés dans les systèmes pour bus de données.

NOTE Cette norme a été adoptée par l'AECMA sous la référence EN 2591-212 et, comme telle, il convient de ne pas la modifier sans liaison et consultation directe de l'organisation AECMA.



IEC 2578/2000

Légende

- Z_{01} impédance caractéristique du circuit primaire
- Z_{02} impédance caractéristique du circuit secondaire
- L longueur de section de couplage
- P_1 puissance du circuit primaire
- P_{2f} puissance à l'extrémité éloignée du circuit secondaire
- P_{2n} puissance à l'extrémité rapprochée du circuit secondaire

Figure 1 – Principe de la méthode de ligne d'injection

ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – BASIC TESTING PROCEDURES AND MEASURING METHODS –

Part 23-3: Test 23c: Shielding effectiveness of connectors and accessories

1 Scope and object

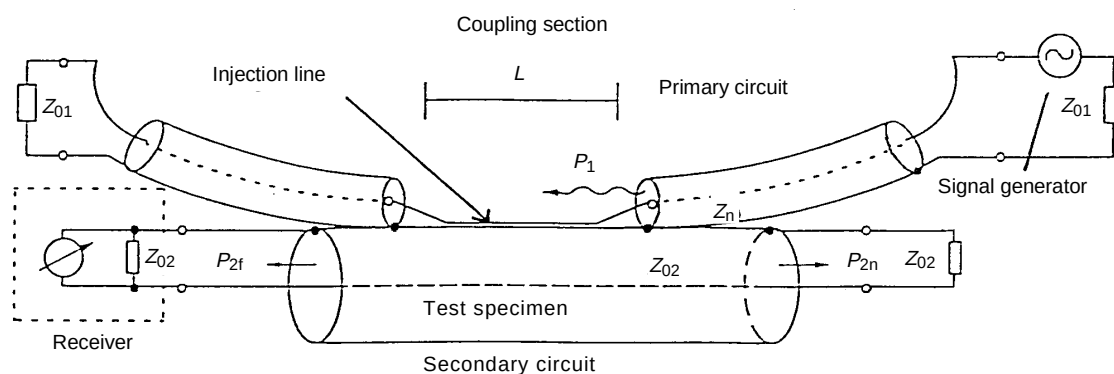
This part of IEC 60512 defines a standard test method for measuring the shielding effectiveness of a connector, or a connector fitted with an accessory and terminated with a cable. The complete assembly has a continuous 360° shielding capability throughout its length.

This test method utilizes the principle that the intrinsic shielding property of the connector/accessory/cable assembly is its surface transfer impedance which can be expressed as the longitudinal voltage inside the shield, relative to the current flow on the outside shell.

The test method is based on two impedance matched circuits. See figure 1 for the measurement principle. The connector under test is integrated into the secondary circuit 02. The impedance matched injection line of the primary circuit 01, which activates the electromagnetic field, runs parallel to the surface of the test sample under test.

This test is suitable for measuring the shielding effectiveness of a connector fitted with triaxial contacts terminated with shielded, twisted pair cables as used in data bus systems.

NOTE This standard has been adopted by AECMA as EN 2591-212 and, as such, should not be amended without direct consultation and liaison with the AECMA organization.



IEC 2578/2000

Key

- Z_{01} characteristic impedance, primary circuit
- Z_{02} characteristic impedance, secondary circuit
- L length of coupling section
- P_1 power, primary circuit
- P_{2f} power, far end, secondary circuit
- P_{2n} power, near end, secondary circuit

Figure 1 – Principle of line injection method

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60512. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60512 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60096-4-1:1990, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Quatrième partie: Spécification pour câbles à haute immunité – Section 1: Prescriptions générales et méthodes d'essai*

3 Méthode d'essai

3.1 Exigences

Cette méthode est basée sur la CEI 60096-4-1 et l'essai est réalisé sur un échantillon d'essai raccordé à un câble. Cependant il doit être fait référence aux paragraphes 12.1.6.1 et 12.1.6.3 pour s'assurer que le chemin électriquement court est maintenu et qu'au minimum quatre points sont mesurés tout autour de la circonférence de l'échantillon en essai.

Cette méthode d'essai peut être appliquée aux connecteurs et accessoires ayant un blindage extérieur. Les différentes conceptions de connecteur qui peuvent être soumises à cet essai sont définies ci-dessous:

- connecteurs cylindriques;
- connecteurs rectangulaires;
- connecteurs pour cartes imprimées;
- accessoires de connecteur.

La méthode de ligne d'injection permet d'obtenir deux lignes de transmission équilibrées et adaptées. Pour ce faire, on opte pour une ligne de prise de mesure intérieure tout au long de l'échantillon d'essai de manière à fournir une adaptation d'impédance aussi proche que possible de 50Ω par rapport à l'échantillon d'essai. La deuxième ligne de transmission extérieure est réalisée en plaçant un câble d'injection sur la longueur de l'échantillon d'essai, cette ligne étant également ajustée de manière à fournir une adaptation d'impédance aussi proche que possible de 50Ω par rapport à l'échantillon d'essai. Il est important de s'assurer qu'il n'existe aucune boucle de terre entre la source du signal et le matériel de mesure.

3.2 Diamètre du blindage du câble

L'impédance de transfert de surface du blindage du câble raccordé pour l'essai doit satisfaire aux exigences du tableau 1 et doit présenter un diamètre extérieur au moins égal à 90 % du diamètre intérieur de l'accessoire de sortie du câble.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60512. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60512 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60096-4-1:1990, *Radio-frequency cables – Part 4: Specification for superscreened cables – Section 1: General requirements and test methods*

3 Test method

3.1 Test requirements

This method is based on IEC 60096-4-1 and the sample under test shall be tested with the cables installed. However, reference to 12.1.6.1 and 12.1.6.3 shall be made to ensure that an electrical short length is maintained and that a minimum of four points around the circumference of the specimen under test are measured.

This test method can be applied to connectors and accessories with outer shielding capability. The following different connector designs can be tested:

- circular connectors;
- rectangular connectors;
- connectors for printed boards;
- connector accessories.

The line injection method provides a means of obtaining two balanced and matched transmission lines. This is achieved by selecting an inner pick-up line through the sample under test to provide an impedance match as close as possible to 50 Ω relative to the sample under test. The second outer transmission line is achieved by laying an injection wire along the length of the sample under test, this also being adjusted to provide an impedance match as close as possible to 50 Ω relative to the sample under test. It is important to ensure there is no earth loop between the signal source and the measuring equipment.

3.2 Test screen diameter

The surface transfer impedance of the screen installed for the test shall comply with the requirements of table 1 and shall have an outside diameter of not less than 90 % of the inside diameter of the cable accessory outlet.

Tableau 1 – Exigences relatives à l'impédance de transfert

Diamètre du blindage du câble mm	Impédance de transfert de surface maximale du blindage mΩ/m à 30 MHz
2 – 4,9	70
5 – 9,9	45
10 – 17,9	35
18 – 23,9	20
24 – 29,9	10
30 – 40+	5
NOTE Ces valeurs ont été choisies afin que les fuites du blindage ne soient pas prédominantes au niveau du résultat global.	

3.3 Gamme de fréquences applicable

La gamme de fréquences applicable est de 10 kHz à 1 GHz. La fréquence maximale applicable dépend du montage d'essai et des dimensions de l'échantillon d'essai.

La limite supérieure de fréquence peut être calculée par

$$f = \frac{c}{\pi} \times L \times \left| \sqrt{\epsilon_{r2}} - \sqrt{\epsilon_{r1}} \right|$$

$c = 3 \times 10^8$ m/s

L est la longueur de l'échantillon d'essai

ϵ_{r1} est la constante diélectrique du circuit primaire

ϵ_{r2} est la constante diélectrique du circuit secondaire

4 Matériel d'essai

- Analyseur de réseau ou générateur et récepteur de signaux
- Pont directif de puissance (si nécessaire)
- Atténuateurs (si nécessaire)
- Charges
- Adaptateurs
- Réflectomètre en domaine temporel (RDT).
- Feuille de cuivre isolée ou câble en nappe multiconducteur pour la réalisation de la ligne d'injection.

Table 1 – Requirements for transfer impedance

Test screen diameter mm	Maximum surface transfer impedance of screen mΩ/m at 30 MHz
2 – 4,9	70
5 – 9,9	45
10 – 17,9	35
18 – 23,9	20
24 – 29,9	10
30 – 40+	5
NOTE These values have been chosen in order that the leakage of the shield is not dominant in the overall result.	

3.3 Applicable frequency range

The applicable frequency range is 10 kHz up to 1 GHz. The maximum applicable frequency is dependent on the test set-up and the dimensions of the sample under test.

The upper frequency limit can be calculated as

$$f = \frac{c}{\pi} \times L \times \left| \sqrt{\epsilon_{r2}} - \sqrt{\epsilon_{r1}} \right|$$

$c = 3 \times 10^8$ m/s

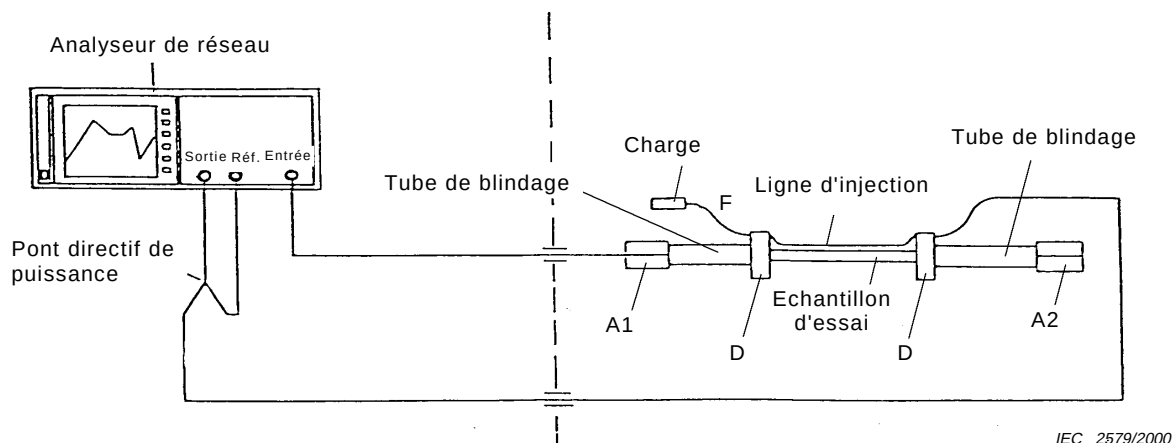
L is the length of the sample under test

ϵ_{r1} is the dielectric constant of the primary circuit

ϵ_{r2} is the dielectric constant of the secondary circuit

4 Test equipment

- Network analyser or signal generator and receiver
- Power splitter (as required)
- Attenuators (as required)
- Termination loads
- Test adapter
- Time domain reflectometer (TDR)
- Insulated copper foil or multi-conductor ribbon cable for the injection line construction.



IEC 2579/2000

Légende

- A1 Boîte de couplage
- A2 Boîte de charge
- D Adaptateurs pour ligne d'injection
- F Câbles d'alimentation pour circuit primaire

Figure 2 – Installation du montage d'essai

5 Préparation de l'échantillon d'essai

Pour tous les essais pratiqués sur les accessoires, le tube de blindage est remplacé par l'accessoire à essayer.

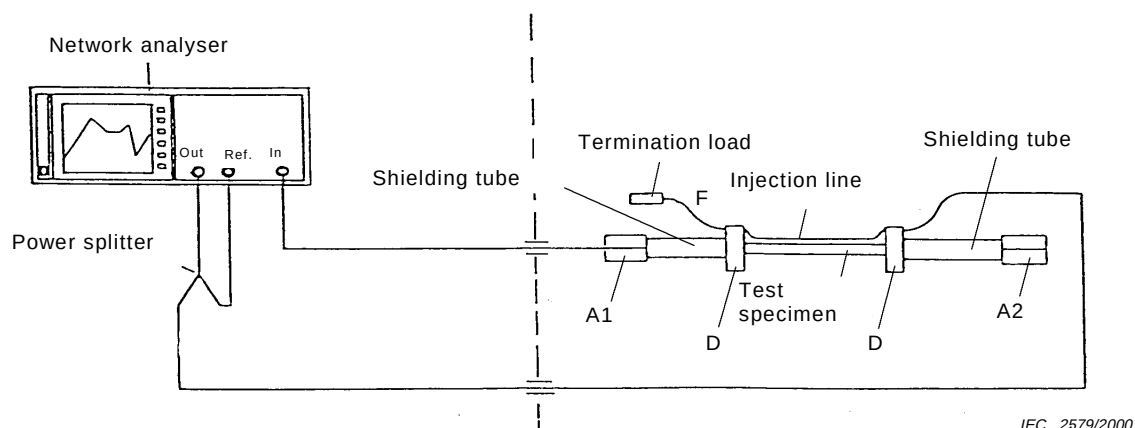
5.1 Connecteurs cylindriques

Les capots de connecteur sont montés sur les tubes de blindage de protection contre les fréquences radioélectriques.

La longueur totale de l'échantillon d'essai fait fonction de section de couplage.

La figure 3 présente un exemple de montage d'essai pour connecteurs cylindriques. Le couplage de la ligne d'injection est réalisé par des câbles coaxiaux semi-rigides et une charge adaptée pour le câble provenant du générateur de signaux. Le conducteur extérieur du câble coaxial semi-rigide et le tube de blindage sont raccordés par soudage.

La ligne d'injection doit être isolée des surfaces conductrices des capots du connecteur. Par conséquent, pour réaliser une adaptation d'impédance, il faut choisir un diélectrique approprié.



Key

- A1 Coupling box
- A2 Termination box
- D Launchers for injection line
- F Feeding cables for primary circuit

Figure 2 – Installation of test set-up

5 Preparation of the test sample under test

In all applications when testing accessories, the shielding tube is substituted with the accessory to be tested.

5.1 Circular connectors

The connector shells are mounted on the r.f. proof-shielding tubes.

The total length of the sample under test acts as the coupling section.

Figure 3 shows an example of a test set-up for circular connectors. The coupling of the injection line is carried out by semi-rigid coaxial cables with appropriate termination load for the feeding cable of the signal generator. The outer conductor of the semi-rigid cable and the shielding tube are connected by soldering.

The injection line shall be isolated from the conductive surfaces of the connector shells. Therefore, for impedance matching, a suitable dielectric has to be chosen.

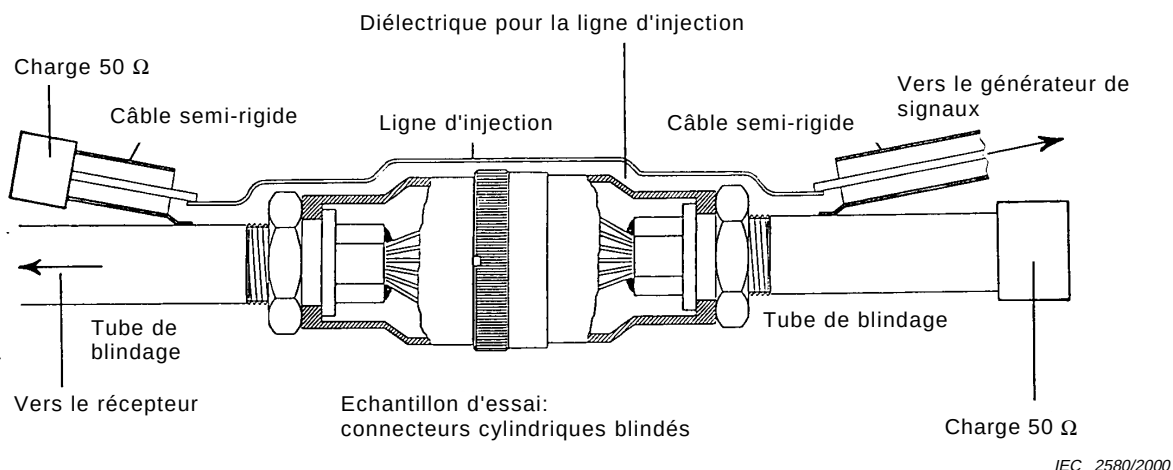


Figure 3 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs cylindriques

5.2 Connecteurs rectangulaires

Pour les connecteurs rectangulaires avec capots blindés, les tubes de blindage ou les câbles blindés équivalents sont couplés au dispositif de maintien de câble des capots de connecteur de protection contre les fréquences radioélectriques.

La section de couplage comprend toute la longueur des deux capots comprise dans le parcours du signal.

Si l'interface de connecteur est équipée d'un capot blindé que d'un seul côté, l'adaptateur doit être équipé d'un blindage extérieur séparé.

La figure 4 présente un exemple de montage d'essai pour connecteurs rectangulaires blindés. Des câbles coaxiaux semi-rigides sont utilisés pour le couplage de la ligne d'injection, qui est isolée de l'échantillon d'essai par un diélectrique adapté, si nécessaire.

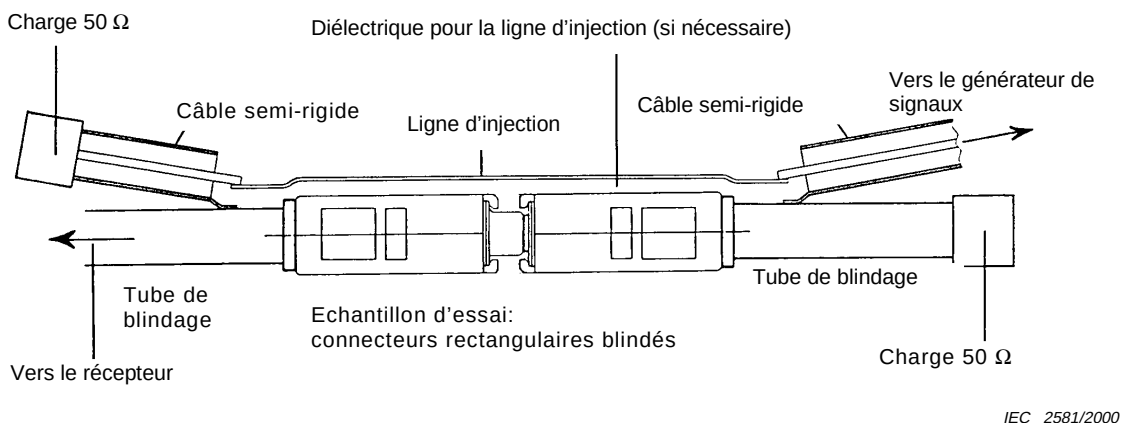


Figure 4 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs rectangulaires blindés

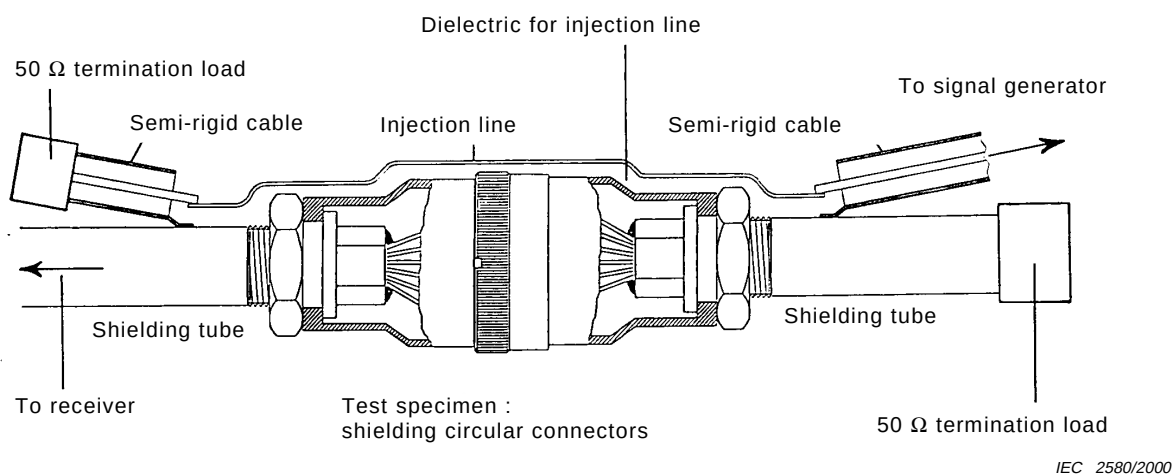


Figure 3 – Example of test set-up for circular connectors

5.2 Rectangular connectors

For rectangular connectors in shielded shells, the shielding tubes or equivalent shielded cables are coupled to the cable retention of the connector shells which is r.f. proof.

The coupling section extends over the total length of both shells in the direction of the signal path.

If the connector interface is mounted to a shielded shell only on one side, the adaptor shall have a separate outer shielding.

In figure 4, an example of a test set-up for shielded rectangular connectors is shown. Semi-rigid coaxial cables are used for coupling of the injection line, which is isolated from the sample under test by a suitable dielectric, if necessary.

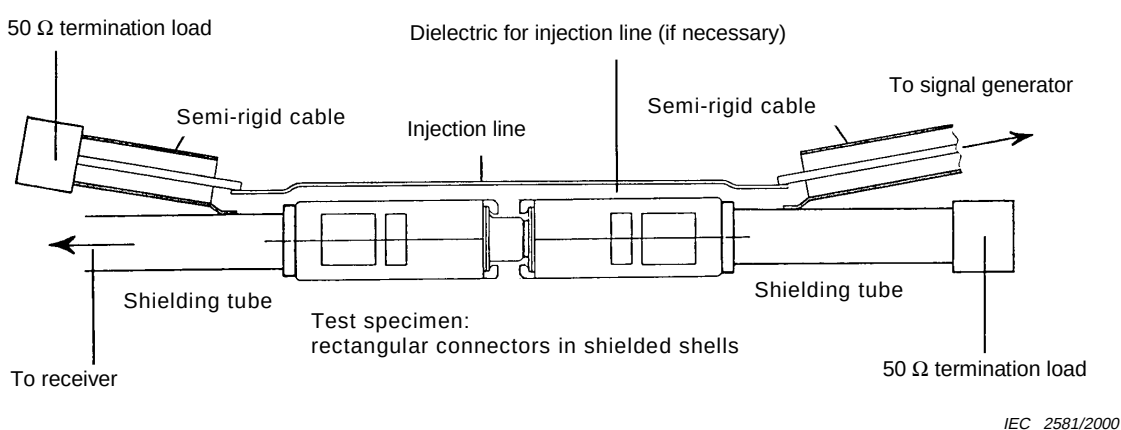


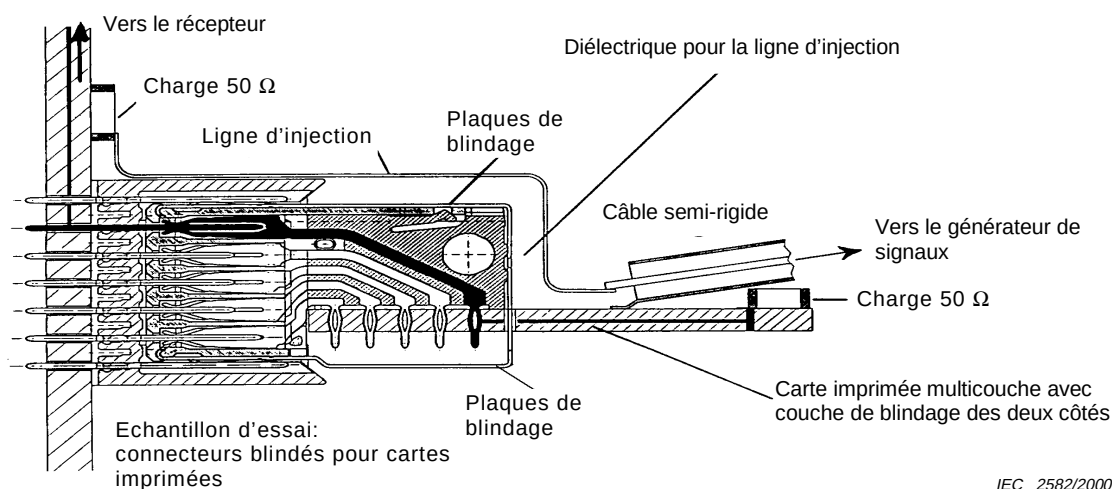
Figure 4 – Example of test set-up for shielded rectangular connectors

5.3 Connecteurs pour cartes imprimées

Les essais sur connecteurs pour cartes imprimées peuvent être réalisés uniquement à l'aide de la méthode de la ligne d'injection, si la carte imprimée est équipée de capots de blindage extérieurs supplémentaires. Ceux-ci peuvent être obtenus par un boîtier blindé adapté, des cartes imprimées munies de blindage des deux côtés ou des dispositifs équivalents.

La figure 5 présente un montage d'essai pour connecteurs de carte imprimée. La ligne d'injection dotée d'un diélectrique adéquat pour l'isolation et l'adaptation d'impédance est couplée par le câble coaxial semi-rigide. Une résistance CMS de $50\ \Omega$ est utilisée comme charge; elle est montée sur la carte imprimée au-delà de la section de couplage.

A la place du tube de blindage, on utilise une carte imprimée multicouche présentant un blindage des deux côtés, ainsi qu'une technologie «stripline» pour impédance contrôlée.



IEC 2582/2000

Figure 5 – Exemple de montage d'essai pour connecteurs blindés de cartes imprimées

5.4 Adaptation d'impédance du circuit primaire et secondaire

Les contacts ou groupes de contacts en essai (circuit secondaire) et la ligne d'injection (circuit primaire) doivent être choisis et disposés de façon que les valeurs d'impédance soient dans la gamme de $50\ \Omega \pm 10\ \Omega$.

Pour des fréquences inférieures à 1 MHz, des valeurs de tolérance plus élevées sont admises ($50\ \Omega \pm 20\ \Omega$).

5.5 Préparation du circuit secondaire

Les contacts à essayer sont indiqués par la spécification particulière. Les autres contacts ne sont pas connectés. Le RDT est utilisé pour la mesure de l'impédance de la ligne d'injection.

5.6 Adaptation du circuit primaire

L'impédance à respecter pour la ligne d'injection dans la gamme de fréquences spécifiée peut être réalisée grâce à une forme adaptée de la feuille de cuivre ou au nombre adéquate de conducteurs du câble plat. Simultanément, l'adaptation d'impédance est mesurée avec un RDT (temps de montée $< 100\ \text{ps}$). La ligne d'injection doit cheminer parallèlement aux contacts sélectionnés du connecteur.

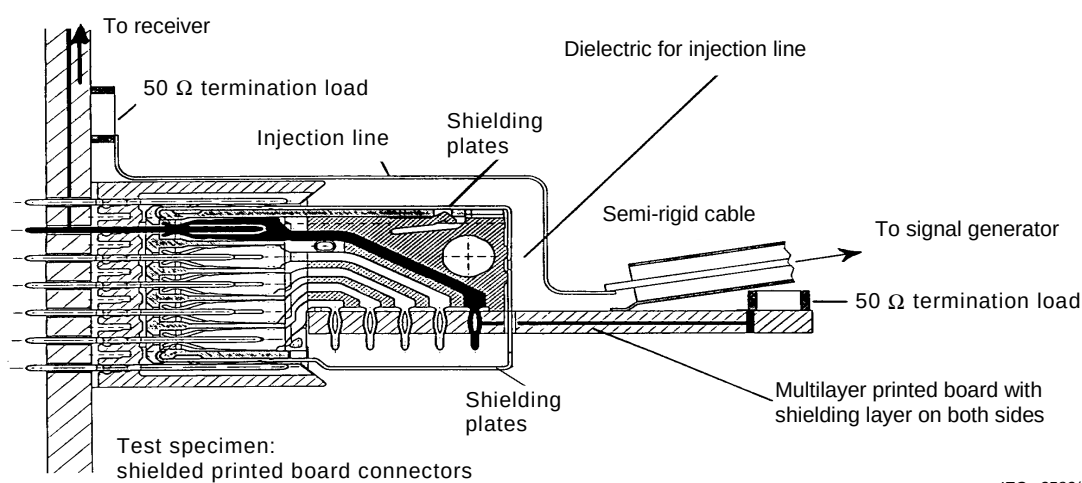
La distance entre les contacts du connecteur et la ligne d'injection doit être aussi courte que possible. La section de couplage doit être limitée à la longueur de l'échantillon d'essai.

5.3 Connectors for printed boards

Connectors for printed boards can only be tested with the aid of the line injection method, if there are additional outer shielding structures for the PCBs. These can be achieved by a suitable shielded box, printed boards with shielding on both sides or equivalent constructions.

Figure 5 shows a test set-up for printed board connectors. The injection line with suitable dielectric for isolation and impedance matching is coupled to the semi-rigid coaxial cable. For termination, a 50 Ω SMD-resistor is used, which is mounted on the printed board beyond the coupling section.

Instead of the shielding tube, a multilayer printed board is used with shielding on both sides and impedance matched stripline technology.



IEC 2582/2000

Figure 5 – Example of test set-up for shielded printed board connectors

5.4 Impedance matching of primary and secondary circuit

The contacts or contact groups under test (secondary circuit) and the injection line (primary circuit) shall be chosen and arranged, so that the impedance value is in the range of $50\ \Omega \pm 10\ \Omega$.

For frequencies below 1 MHz, higher tolerance values are permissible ($50\ \Omega \pm 20\ \Omega$).

5.5 Preparation of the secondary circuit

The contacts under test are given by the detail specification. The other contacts are not connected. For the measurement of the impedance along the injection line, the TDR is used.

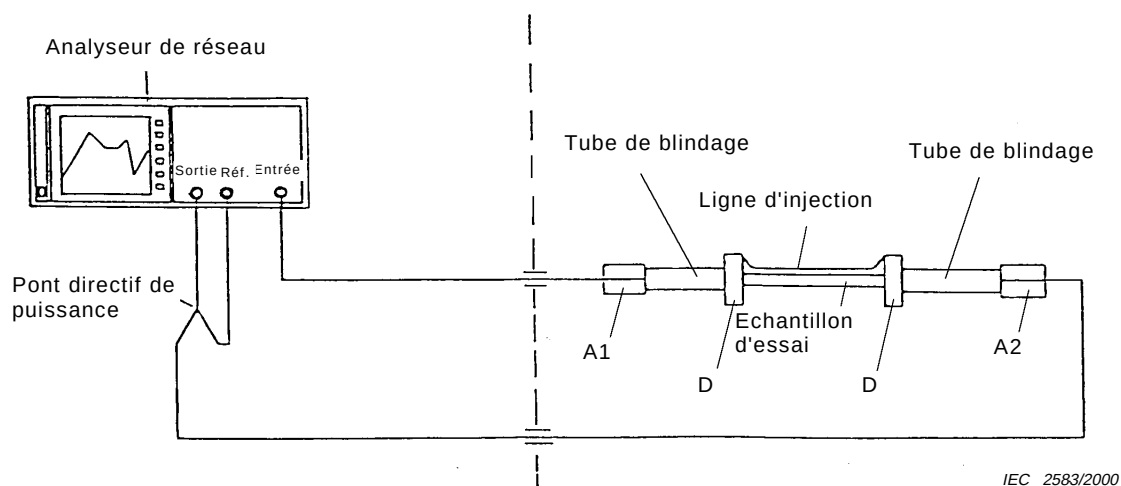
5.6 Adaptation of the primary circuit

The required impedance for the specified frequency range of the injection line can be realized by suitable design of the copper foil or the right conductor number of the ribbon cable. Simultaneously, the impedance matching is measured with a TDR (rise time $<100\ \text{ps}$). The injection line has to run parallel to the selected contacts of the connector.

The distance between the connector contacts and the injection line shall be as short as possible. The coupling section shall be restricted to the length of the test sample under test.

5.7 Etalonnage du montage d'essai

Pour plus d'informations sur la procédure d'étalonnage, voir le montage d'essai de la figure 6. Dans la procédure d'étalonnage en condition court-circuit, le signal de sortie de l'analyseur de réseau est raccordé à la voie d'entrée via l'échantillon d'essai.



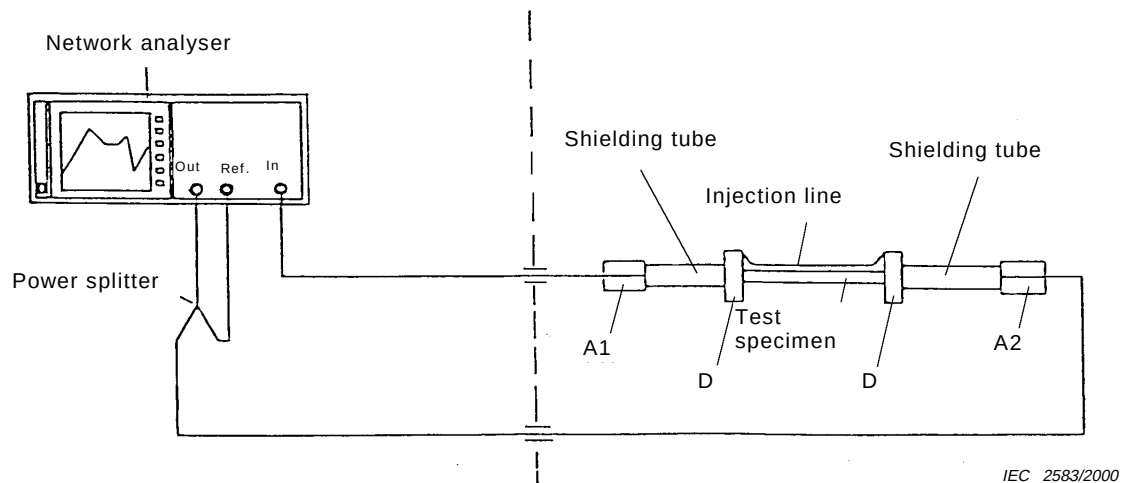
Légende

- A1 Boîte de couplage
- A2 Charge
- D Adaptateurs pour ligne d'injection

Figure 6 – Montage d'étalonnage

5.7 Calibration of test set-up

For the calibration procedure, see the test set-up according to figure 6. For the short-circuit calibration procedure, the output signal of the network analyser is connected to the input channel via the sample under test.



IEC 2583/2000

Key

- A1 Coupling box
- A2 Termination box
- D Launchers for injection line

Figure 6 – Calibration set-up

6 Mesure de l'efficacité de blindage

6.1 Mesure

Pour la mesure, on utilise un montage d'essai correspondant aux figures 2 à 5 et selon 12.1.6.3 de la CEI 60096-4-1.

6.2 Méthode de calcul de l'atténuation

L'impédance de transfert de surface et l'efficacité de blindage peuvent être calculées sur la base des relations suivantes:

L'impédance de transfert de surface:

$$Z_T = 100 \times \frac{V_{\text{récepteur}}}{V_{\text{générateur}}} \quad \text{en } \Omega$$

L'efficacité de blindage:

$$SE = 40 - 20 \log_{10} Z_T \quad \text{en dB}$$

NOTE La valeur Z_T est une valeur absolue pour l'échantillon d'essai; si l'échantillon d'essai est un câble qui n'est pas de longueur unitaire, il est nécessaire de corriger le résultat.

6 Measurement of shielding effectiveness

6.1 Measurement

For the measurement, a test set-up according to figures 2 to 5 and in accordance with 12.1.6.3 of IEC 60096-4-1 is used.

6.2 Method of calculating attenuation

The surface transfer impedance and shielding effectiveness can be calculated from the following relationships:

Surface transfer impedance:

$$Z_T = 100 \times \frac{V_{\text{receiver}}}{V_{\text{generator}}} \quad \text{in } \Omega$$

Shielding effectiveness:

$$SE = 40 - 20 \log_{10} Z_T \quad \text{in dB}$$

NOTE The value Z_T will be an absolute value for the sample under test; if the sample under test is a cable which is not of unit length, it will be necessary to correct the result.

Les résultats de mesure sont visualisés sous la forme d'une courbe linéaire selon une double échelle logarithmique. L'axe des ordonnées indique l'atténuation relative de blindage et l'axe des abscisses la fréquence (voir figure 7).

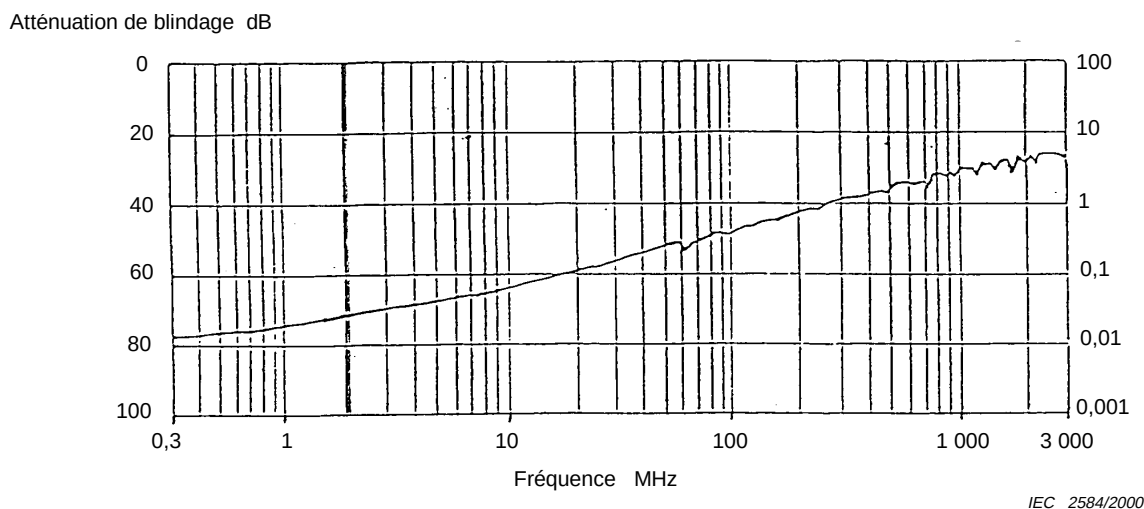


Figure 7 – Exemple de tracé d'atténuation de blindage

7 Exigences

L'impédance de transfert de surface exprimée en milliohms ($m\Omega$), ou convertie en efficacité de blindage exprimée en décibels (dB), ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans la spécification particulière.

8 Détails à spécifier

- Contacts ou groupes de contacts devant être soumis aux essais.
- Valeur minimale de l'efficacité de blindage en dB ou valeur maximale de l'impédance de transfert (ZT).
- Fréquence ou gamme de fréquences.
- Diamètre extérieur du blindage de câble utilisé dans l'essai.
- Toute dérogation par rapport à la méthode d'essai normalisée.

The measurement results are visualized as a linear curve in a double logarithmic scale. In the axis of ordinate the relative shielding attenuation and in the abscissa the frequency are shown (see figure 7).

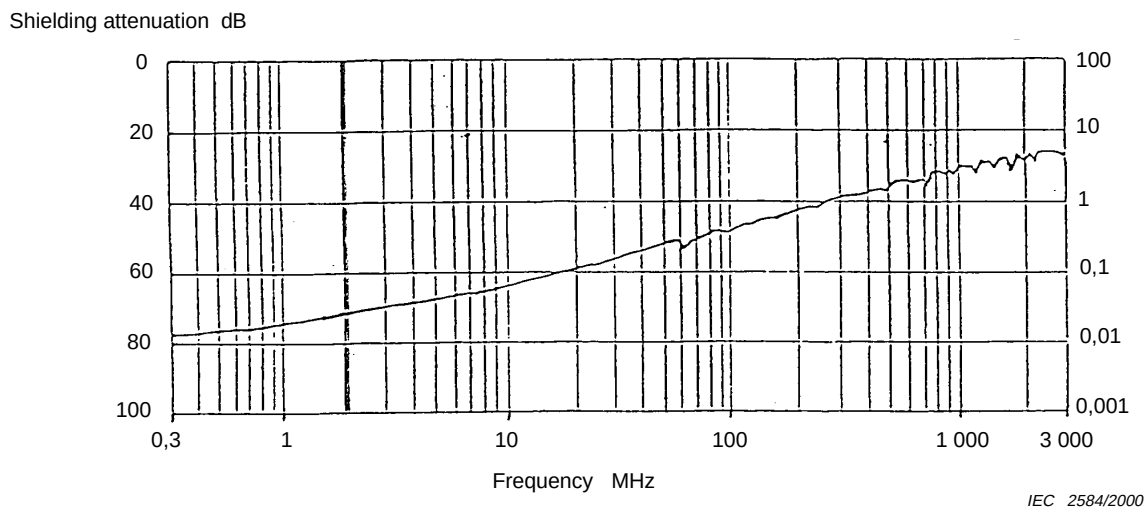


Figure 7 – Example of a shielding attenuation plot

7 Requirements

The surface transfer impedance expressed in milli-ohms ($m\Omega$), or converted to shielding effectiveness expressed in decibels (dB), shall not exceed values specified in the detail specification.

8 Details to be specified

- Contacts or contact groups to be tested.
- Minimum value of the shielding effectiveness in dB or maximum transfer impedance value (ZT).
- Frequency or frequency range.
- Outside diameter of screen of cable used in test.
- Any deviation from the standard test procedure.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
librarian ☐
researcher ☐
design engineer ☐
safety engineer ☐
testing engineer ☐
marketing specialist ☐
other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
consultant ☐
government ☐
test/certification facility ☐
public utility ☐
education ☐
military ☐
other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
product research ☐
product design/development ☐
specifications ☐
tenders ☐
quality assessment ☐
certification ☐
technical documentation ☐
thesis ☐
manufacturing ☐
other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
nearly ☐
fairly well ☐
exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
standard is incomplete ☐
standard is too academic ☐
standard is too superficial ☐
title is misleading ☐
I made the wrong choice ☐
other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

- timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents
tables, charts, graphs, figures.....
other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
English text only ☐
both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
- bibliothécaire ☐
- chercheur ☐
- ingénieur concepteur ☐
- ingénieur sécurité ☐
- ingénieur d'essais ☐
- spécialiste en marketing ☐
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
- comme consultant ☐
- pour un gouvernement ☐
- pour un organisme d'essais/ certification ☐
- dans un service public ☐
- dans l'enseignement ☐
- comme militaire ☐
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
- une recherche de produit ☐
- une étude/développement de produit ☐
- des spécifications ☐
- des soumissions ☐
- une évaluation de la qualité ☐
- une certification ☐
- une documentation technique ☐
- une thèse ☐
- la fabrication ☐
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
- à peu près ☐
- assez bien ☐
- parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
- la norme est incomplète ☐
- la norme est trop théorique ☐
- la norme est trop superficielle ☐
- le titre est équivoque ☐
- je n'ai pas fait le bon choix ☐
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
- uniquement le texte anglais ☐
- les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

-
-
-
-
-



ISBN 2-8318-5560-8



ICS 31.220.01
