

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61580-4

Première édition
First edition
1997-08

**Méthodes de mesure appliquées
aux guides d'ondes –**

**Partie 4:
Atténuation des guides d'ondes
et des ensembles de guides d'ondes**

Methods of measurement for waveguides –

**Part 4:
Attenuation of waveguide and
waveguide assemblies**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61580-4: 1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61580-4

Première édition
First edition
1997-08

**Méthodes de mesure appliquées
aux guides d'ondes –**

**Partie 4:
Atténuation des guides d'ondes
et des ensembles de guides d'ondes**

Methods of measurement for waveguides –

**Part 4:
Attenuation of waveguide and
waveguide assemblies**

© IEC 1997 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 Généralités	6
3 Equipement d'essai	6
3.1 Méthode 1	8
3.2 Méthode 2	10
3.3 Méthode 3	12
3.4 Montage d'essai pour la méthode 4	14
4 Procédure.....	16
4.1 Méthode 1	16
4.2 Méthode 2	16
4.3 Méthode 3	16
4.4 Méthode 4	16
5 Précision	18
5.1 Précision des mesurages effectués avec des analyseurs de réseaux.....	18
6 Exigences.....	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object.....	7
2 General	7
3 Test equipment.....	7
3.1 Method 1	9
3.2 Method 2	11
3.3 Method 3	13
3.4 Test set-up for method 4.....	15
4 Procedure.....	17
4.1 Method 1	17
4.2 Method 2	17
4.3 Method 3	17
4.4 Method 4	17
5 Accuracy	19
5.1 Measurement accuracy with network analysers	19
6 Requirements	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLIQUÉES AUX GUIDES D'ONDES –

Partie 4: Atténuation des guides d'ondes et des ensembles de guides d'ondes

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 61580-4 a été établie par le sous-comité 46B: Guides d'ondes et dispositifs accessoires, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs et accessoires pour communications et signalisation.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46B/225/FDIS	46B/228/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.

Le contenu du corrigendum de juillet 2006 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR WAVEGUIDES –

**Part 4: Attenuation of waveguide and
waveguide assemblies**

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 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 61580-4 has been prepared by subcommittee 46B: Waveguides and their accessories, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors and accessories for communication and signalling.

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

FDIS	Report on voting
46B/225/FDIS	46B/228/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.

The contents of the corrigendum of July 2006 have been included in this copy.

MÉTHODES DE MESURE APPLIQUÉES AUX GUIDES D'ONDES –

Partie 4: Atténuation des guides d'ondes et des ensembles de guides d'ondes

1 Domaine d'application et objet

Cette partie de la CEI 61580 est applicable à l'atténuation des guides d'ondes et des ensembles de guides d'ondes. L'objectif des procédures d'essai données ci-dessous est de caractériser cette atténuation.

2 Généralités

La méthode de balayage en fréquence peut être utilisée afin de déterminer l'atténuation.

Les conditions pour les mesures d'atténuation des guides d'ondes sont caractérisées par l'accès à une seule extrémité ou bien des pertes très faibles ou encore les deux à la fois.

Quatre méthodes sont présentées ci-après de manière à couvrir tous les cas:

Méthode 1: méthode par insertion utilisant le balayage de fréquence. Elle est utilisée dans les cas généraux.

Méthode 2: méthode par réflexion utilisant le balayage en fréquence. Elle est utilisée lorsque seulement une extrémité est accessible mais il peut y avoir des limitations sur les valeurs de pertes d'insertion qui peuvent être mesurées.

Méthode 3: méthode par réflexion utilisant des fréquences discrètes. Elle est utilisée lorsque l'atténuation à mesurer est faible et qu'une seule extrémité est accessible.

Méthode 4: utilise un analyseur de réseaux automatique. L'utilisation d'un analyseur de réseau automatique requiert, pour la mesure sur de grandes longueurs de guides, qu'une attention particulière soit portée au nombre de fréquences et à la fréquence de balayage choisie. Des précautions doivent être prises pour assurer qu'aucun «pic» ou «trou» dans la réponse en amplitude ne soit effectivement lissé pour donner un résultat erroné.

3 Equipement d'essai

Des montages d'essai convenables sont représentés aux figures 1, 2 et 3. D'autres montages équivalents peuvent être utilisés après accord entre le client et le fournisseur.

a) **Générateur à balayage de fréquence:** il convient que la vitesse de balayage soit suffisamment basse pour permettre à l'enregistreur ou au traceur de reproduire fidèlement les valeurs crêtes.

b) **Isolateur:** un isolateur ou un atténuateur est inséré afin de prévenir un effet de l'onde réfléchie sur le niveau de sortie du générateur.

METHODS OF MEASUREMENT FOR WAVEGUIDES –

Part 4: Attenuation of waveguide and waveguide assemblies

1 Scope and object

This part of IEC 61580 is applicable to attenuation of waveguides and waveguides assemblies. The objective of the test procedures given below is to characterize the attenuation.

2 General

The swept frequency method may be used to determine the attenuation.

The conditions for attenuation measurements on waveguides are characterized by access to only one end or a very low loss to be measured or else by both together.

Four methods are presented hereinafter in order to cover each case:

Method 1: insertion method using swept frequency. It is used for general purposes.

Method 2: reflection method using swept frequency. It is used when only one end is available but there may be some limitations on the insertion loss values that may be measured.

Method 3: reflection method using discrete frequencies. It is used when low attenuation is to be measured and where one end only is available.

Method 4: uses an automatic network analyser. The use of an automatic network analyser requires that, for measurement on long lengths of waveguide, particular attention must be given to the number of frequencies and the frequency sweep rate selected. Care must be taken to ensure that any sharp "peaks" or "troughs" in the amplitude response are not effectively smoothed out to produce an erroneous result.

3 Test equipment

Suitable test set-ups are shown in figures 1, 2 and 3. Other equivalent set-ups can be used by agreement between customer and supplier.

- a) **Sweep RF generator:** the sweep rate should be slow enough to allow the chart recorder or plotter to reproduce the peak values faithfully.
- b) **Isolator:** an isolator or an attenuator is included to prevent reflected waves affecting the output level of the generator.

c) **Filtre passe-bas:** un filtre passe-bas ou passe-bande est inséré afin d'éliminer les fréquences harmoniques parasites. Dans le cas où les pertes de réflexion du filtre passe-bas ne seraient pas assez bonnes il conviendrait de le placer avant l'isolateur pour autant que le générateur R.F. n'en soit pas adversément affecté. En alternative, si la puissance R.F. disponible est suffisante, l'adaptation du filtre peut être améliorée en utilisant un atténuateur adéquat et bien adapté.

d) **Coupleur:** le signal d'erreur aux accès de(s) coupleur(s) doit être insignifiant comparé au niveau du signal à mesurer. Le signal d'erreur peut être réduit en s'assurant que les accès du coupleur (en tenant compte des adaptateurs) sont bien adaptés et que le coupleur a une haute directivité (typiquement meilleure que 45 dB). Les valeurs de couplage sont d'habitude de 10 dB à 20 dB avec une réponse plate sur la bande de fréquence requise.

e) **Atténuateurs étalonnés:** les atténuateurs doivent être étalonnés dans la bande de fréquence de l'essai.

3.1 Méthode 1

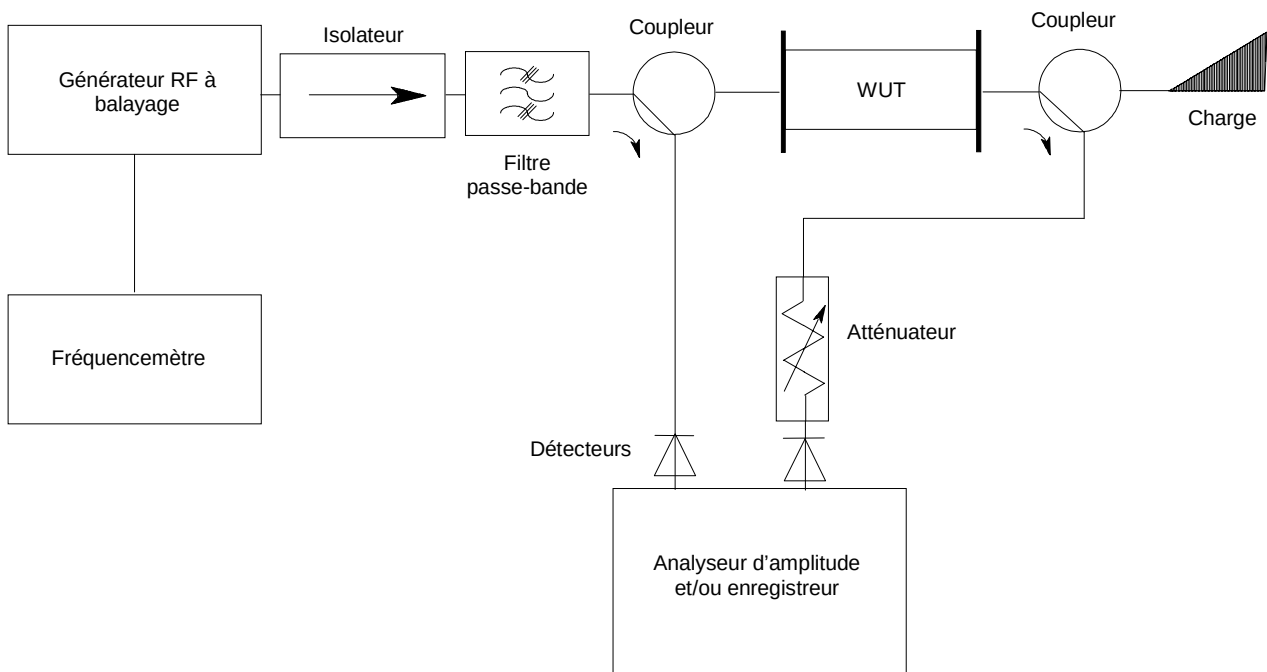


Figure 1 – Montage d'essai 1

c) **Low-pass filter:** a low-pass filter or a band-pass filter is included to eliminate spurious harmonic frequencies. In the case where the return loss of the low-pass filter is not good enough, it should be connected before the isolator providing the RF source is not adversely affected. Alternatively, if enough RF power is available, the filter match could be improved by using a suitable well-matched attenuator.

d) **Coupler:** the error signal at the coupler(s) detector ports shall be insignificant compared to the signal level being measured. The error signal can be reduced by ensuring that the coupler ports (including adaptors) are well-matched and that the coupler has a high value of directivity (typically better than 45 dB). Coupling values are usually 10 dB to 20 dB with a flat response across the required frequency band.

e) **Calibrated attenuators:** attenuators shall be calibrated in the frequency band of the test.

3.1 Method 1

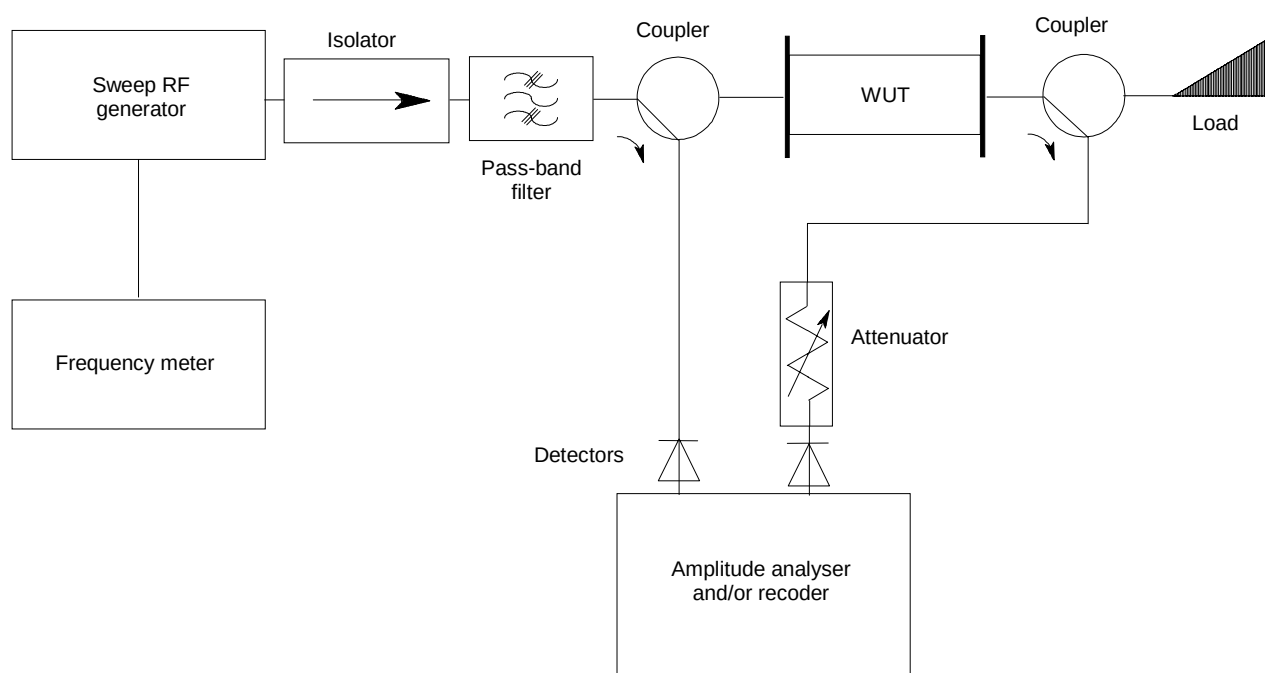


Figure 1 – Test set-up 1

3.2 Méthode 2

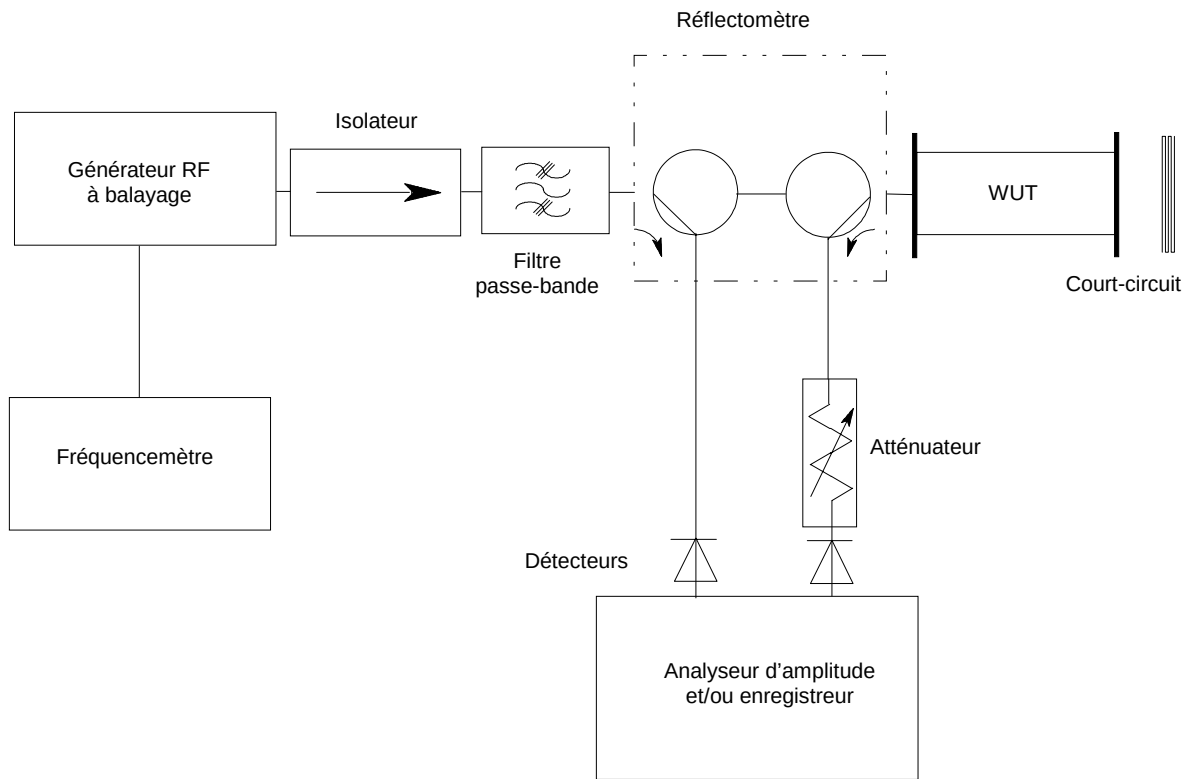
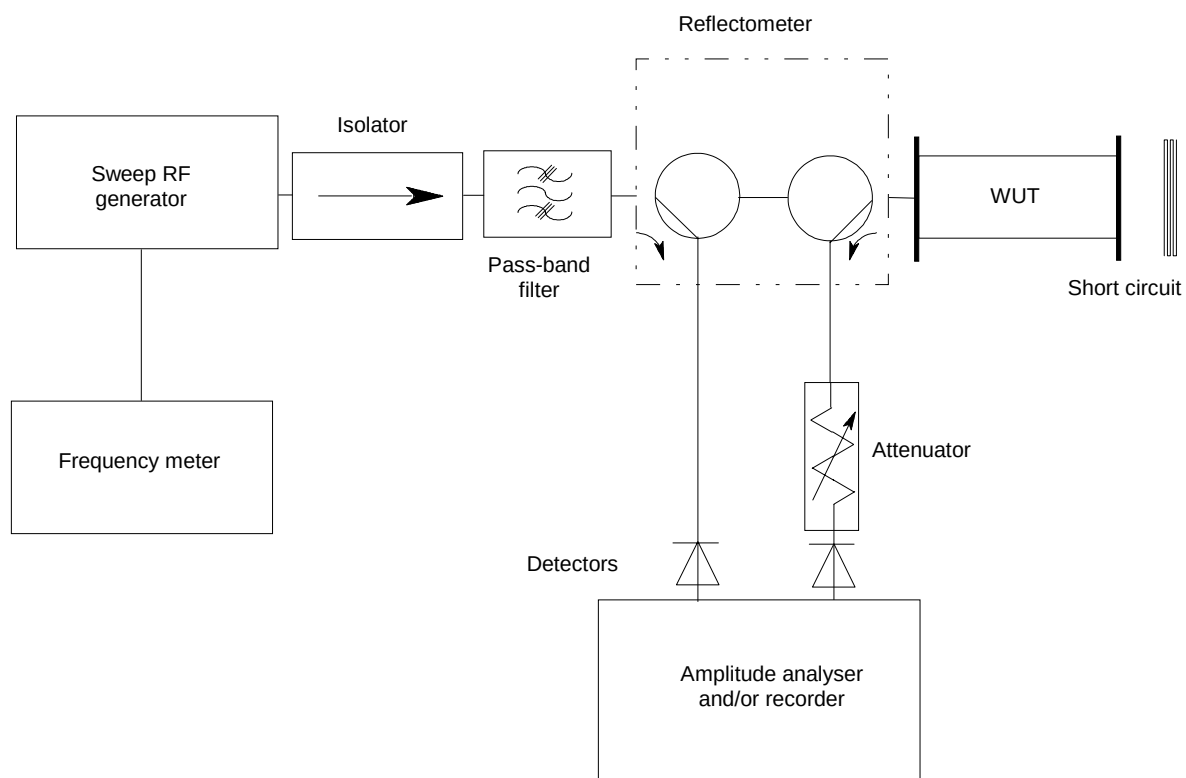


Figure 2 – Montage d'essai 2

3.2 Method 2

**Figure 2 – Test set-up 2**

3.3 Méthode 3

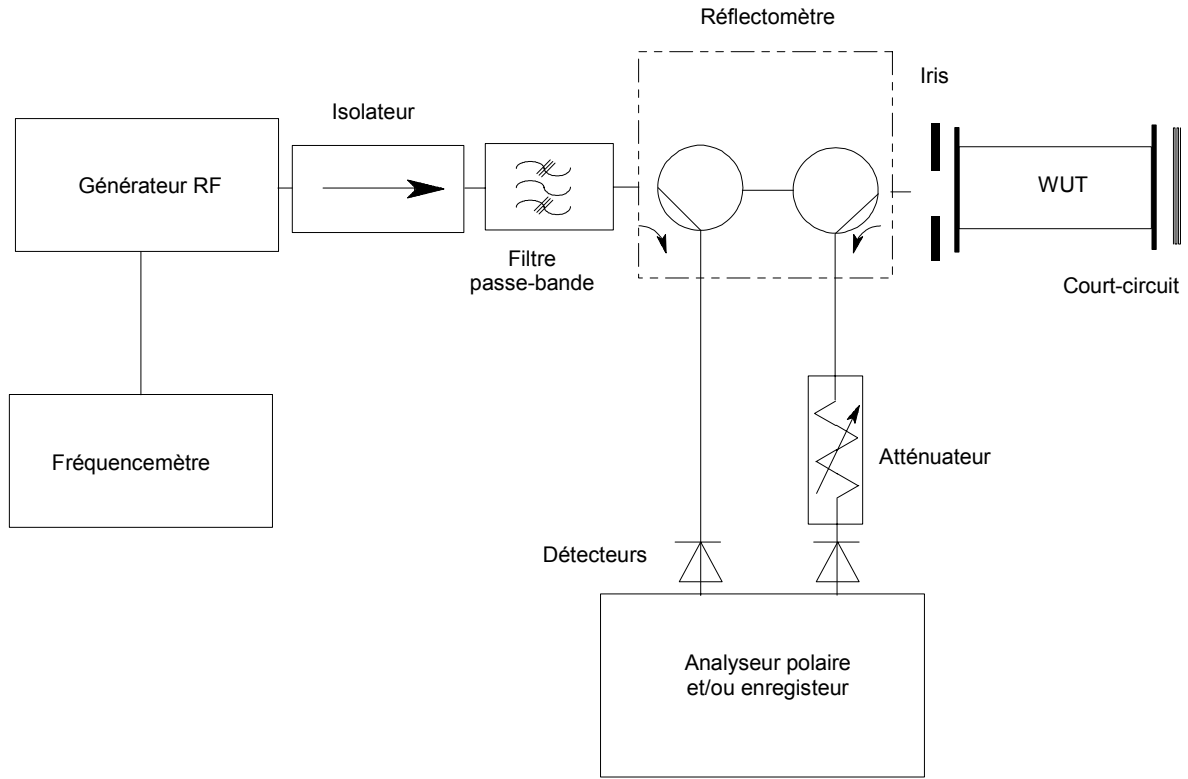


Figure 3 – Montage d'essai 3

3.3.1 Principe

Le principe de cette méthode est de mesurer le facteur de Qualité (Q) d'une cavité à une porte.

En considérant le guide d'onde comme une ligne de transmission, de longueur l , avec l'admittance équivalente du guide d'ondes, (choisir un iris avec environ 10 dB de couplage), Y_e dans le plan de l'inductance (iris)

$$Y_e = \coth(\gamma \times \ell) \quad (1)$$

où γ est la constante de propagation: ($\gamma = \alpha + j\beta$)

Si Y_s est la susceptance de l'inductance, l'admittance résultante est:

$$Y_{tot} = jY_s + \coth(\gamma \times \ell) \quad (2)$$

où

$$Y_{tot} = jY_s + \frac{1 + j(\tan \beta l \times \tanh \alpha l)}{\tanh \alpha l + j \tan \beta l}$$

3.3 Method 3

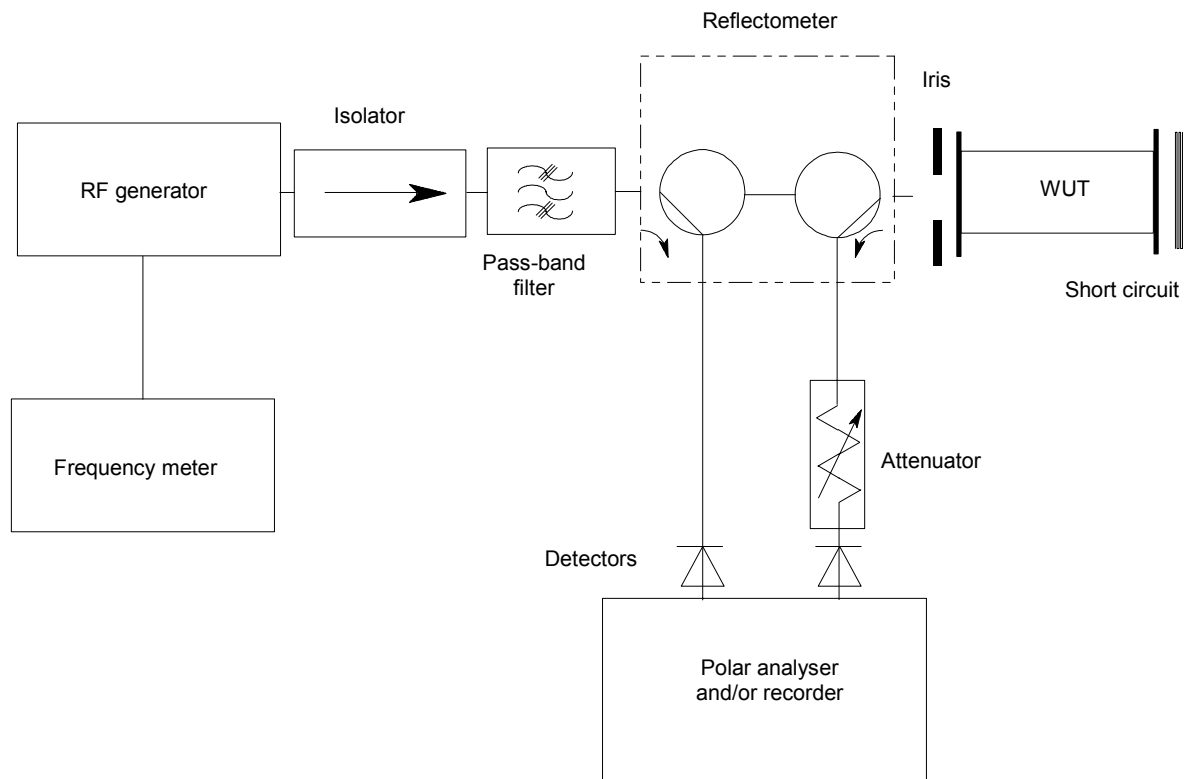


Figure 3 – Test set-up 3

3.3.1 Principle

The principle of this method is measuring the Q factor of a one-port cavity.

Assuming the waveguide under test is a transmission line with a length l ; with the waveguide equivalent admittance (choose an iris with about 10 dB coupling ratio), Y_e , in the same plane as the inductance (iris).

$$Y_e = \coth(\gamma \times \ell) \quad (1)$$

where γ is the propagation constant: ($\gamma = \alpha + j\beta$)

If Y_s is the susceptance of the inductance, the resulting admittance is:

$$Y_{tot} = jY_s + \coth(\gamma \times \ell) \quad (2)$$

or

$$Y_{tot} = jY_s + \frac{1 + j(\tan \beta l \times \tanh \alpha l)}{\tanh \alpha l + j \tan \beta l}$$

Lorsque la fréquence varie, Y_e décrit un cercle sur le diagramme polaire. Pour f_0 , à la résonance:

$$\operatorname{Re}(Y_{\text{tot}}) = \frac{(\tan^2 \beta \ell + 1) \times \tanh \alpha \ell}{\tanh^2 \alpha \ell + \tan^2 \beta \ell} = Y_0 \quad (3)$$

et

$$Y_s = - \frac{(\tan \beta l) \times (\tanh^2 \alpha l - 1)}{\tanh^2 \alpha l + \tan^2 \beta l}$$

Après simplification et avec $A = \tanh \alpha \ell$

$$Y_s^2 = \frac{(1 - \operatorname{Re}(Y_{\text{tot}}) \times A)(\operatorname{Re}(Y_{\text{tot}}) - A)}{A} \quad (4)$$

Ainsi, si nous notons le facteur de surtension Q_0 comme:

$$Q_0 = \frac{f_0}{2Y_0} \times \frac{\delta B}{\delta f} \quad (5)$$

où δB est la variation de susceptance pour δf variation de fréquence ($B = \operatorname{Im}(Y_{\text{tot}})$).

Après différentiation et simplification par $A^2 \ll 1$ et

$$\frac{\delta Y_s}{\delta f} \ll \frac{d[\operatorname{Im}(Y_e)]}{df}$$

$$A = \frac{\pi}{Q_0} \times \frac{\ell}{\lambda_g} \times \left(\frac{\lambda_g}{\lambda_0}\right)^2 \quad \text{en Neper par unité de longueur} \quad (6)$$

où λ_g est la longueur d'onde dans le guide et λ_0 la longueur d'onde en espace libre.

Nous pouvons calculer l'atténuation à la fréquence f_0 comme:

$$\alpha = - \frac{1}{2l} \ln \frac{1 - A}{1 + A} \quad (7)$$

3.4 Montage d'essai pour la méthode 4

Selon l'application, un montage comme celui de la figure 1 ou 2 peut être utilisé lorsque l'analyseur de réseaux remplace le coupleur, le générateur, l'isolateur, le filtre et l'atténuateur. La précision de l'impédance du système, la directivité et l'adaptation de la source d'un analyseur de réseaux automatique dépend principalement des étalons externes qui y sont connectés durant la procédure de calibrage.

De plus, si des câbles sont utilisés entre l'analyseur de réseaux automatique et le WUT, des variations de phase dues aux pliages peuvent sérieusement dégrader le calibrage.

When the frequency shifts Y_e describes a circle on polar chart. For f_0 at the resonance:

$$\operatorname{Re}(Y_{tot}) = \frac{(\tan^2 \beta \ell + 1) \times \tanh \alpha \ell}{\tanh^2 \alpha \ell + \tan^2 \beta \ell} = Y_0 \quad (3)$$

and

$$Y_s = -\frac{(\tan \beta l) \times (\tanh^2 \alpha l - 1)}{\tanh^2 \alpha l + \tan^2 \beta l}$$

After simplifying and with $A = \tanh \alpha \ell$

$$Y_s^2 = \frac{(1 - \operatorname{Re}(Y_{tot}) \times A)(\operatorname{Re}(Y_{tot}) - A)}{A} \quad (4)$$

So, if we note the overvoltage factor Q_0 as:

$$Q_0 = \frac{f_0}{2Y_0} \times \frac{\delta B}{\delta f} \quad (5)$$

where δB is the change of susceptance for δf the change of frequency ($B = \operatorname{Im}(Y_{tot})$).

After differentiation and simplifying by $A^2 \ll 1$ and

$$\frac{\delta Y_s}{df} \ll \frac{d[\operatorname{Im}(Y_e)]}{df}$$

$$A = \frac{\pi}{Q_0} \times \frac{\ell}{\lambda_g} \times \left(\frac{\lambda_g}{\lambda_0}\right)^2 \quad \text{in Neper/unit length} \quad (6)$$

where λ_g is the wave length in the waveguide and λ_0 the wave length in free space.

We can compute the attenuation at frequency f_0 as:

$$\alpha = -\frac{1}{2l} \ln \frac{1 - A}{1 + A} \quad (7)$$

3.4 Test set-up for method 4

According to the application, a set-up like figure 1 or 2 can be used where the network analyser replaces the coupler, generator, isolator, filter and attenuator. The accuracy of system impedance, directivity and source match of Automatic Network Analysers mainly depend on external reference standards connected to it during a calibration routine.

In addition, if cables between the Automatic Network Analyser and the WUT are used, phase variations in these cables caused by bending may seriously degrade the calibration.

4 Procédure

4.1 Méthode 1

Durant l'étalonnage, les sorties mesures de l'équipement sont connectées ensemble. Si nécessaire pour la mesure du guide d'onde des adaptateurs de standard doivent être insérés entre les deux sorties.

De manière à obtenir des niveaux d'étalonnage correspondants à de petits facteurs de réflexion (c-à-d de grandes pertes de réflexion), un diagramme doit être établi avec des courbes de niveaux d'étalonnage enregistrées en fonction de la fréquence dans toute la gamme spécifiée de fréquences. Les différents niveaux doivent être obtenus par un atténuateur variable ou l'unité de traitement du signal si elle contient un atténuateur pas à pas.

4.2 Méthode 2

Durant l'étalonnage, la sortie du réflectomètre doit être court-circuitée. Le signal réfléchi correspond alors à une réflexion de 100 % ou 0 dB d'atténuation.

De manière à obtenir des niveaux d'étalonnage correspondants à de petits facteurs de réflexion (c-à-d de grandes pertes de réflexion), un diagramme doit être établi avec des courbes de niveaux d'étalonnage enregistrées en fonction de la fréquence dans toute la gamme spécifiée de fréquences. Les différents niveaux doivent être obtenus par un atténuateur variable ou l'unité de traitement du signal si elle contient un atténuateur pas à pas.

4.3 Méthode 3

Durant l'étalonnage, la sortie du réflectomètre doit être court-circuitée. L'unité de traitement doit être ajustée de manière à considérer le court-circuit comme le plan de référence sur le diagramme polaire.

Après avoir inséré l'inductance (iris) et connecté le guide d'ondes, Q_0 sera déterminé par la mesure de f_0 , Y_0 , δB , δf .

4.4 Méthode 4

La séquence d'étalonnage typique consiste à utiliser un circuit ouvert, un court-circuit, une charge et une traversée. Pour les guides d'ondes, un court-circuit décalé est exigé à la place du circuit ouvert.

Si les étalons étaient parfaits, les seules erreurs seraient dues à l'analyseur de réseaux. Malheureusement, il y a de nombreuses erreurs qui peuvent potentiellement causer des difficultés. Beaucoup de celles-ci sont dues à des phénomènes mécaniques mettant en jeu des tolérances serrées:

- tolérances dimensionnelles;
- stabilité de la phase des câbles;
- répétabilité des connecteurs;
- interstices à l'interface des connecteurs.

Etant donné les difficultés pour avoir des étalons parfaits comme pour avoir des transitions guides/coax bien adaptées, la méthode d'étalonnage TRL est recommandée pour les mesures des guides d'ondes.

4 Procedure

4.1 Method 1

During calibration, test ports of the equipment are connected together. If needed for waveguide measurement, standard adapters shall be included between the two ports.

In order to obtain calibration levels corresponding to small reflection coefficients (i.e. large return losses values), a chart shall be established with calibration level curves recorded against frequency over the specified frequency range. The different levels shall be achieved by either a variable attenuator or by the signal processing unit if it contains a step attenuator.

4.2 Method 2

During calibration the test port of the reflectometer device shall be short-circuited. The reflected signal corresponds to a reflection of 100 % or 0 dB attenuation.

In order to obtain calibration levels corresponding to small reflection coefficients (i.e. large return losses values), a chart shall be established with calibration level curves recorded against frequency over the specified frequency range. The different levels shall be achieved by either a variable attenuator or by the signal processing unit if it contains a step attenuator.

4.3 Method 3

During calibration the test port of the reflectometer device shall be short-circuited. The signal processing unit shall be adjusted in order to consider the short circuit as the reference plane on the polar chart.

After inserting the inductance (iris) and connecting the waveguide Q_0 shall be determined by the measurement of f_0 , Y_0 , δB , δf .

4.4 Method 4

The typical calibration sequence consists of using an open, short, load and offset load. For waveguide a precision air-filled waveguide and a short is required in place of the open.

If the standards were perfect, the only errors would be due to the network analyser. Unfortunately, there are numerous errors that potentially can cause difficulties. Many of these are due to mechanical issues involving tight tolerances:

- dimensional tolerances;
- stability of phase cable;
- connector repeatability;
- gaps at connector interface.

Due to difficulties in achieving perfect standards and well-matched waveguides to coax transitions, the TRL calibration method is recommended for waveguide measurements.

La méthode d'étalonnage TRL requiert trois étalons. Ce sont une traversée, une connexion à fort facteur de réflexion à connecter à chaque sortie et une ligne qui sera connectée entre les sorties. De plus, on a besoin de moins d'informations sur les étalons lorsque l'on utilise cette méthode par rapport aux méthodes traditionnelles.

Le plan de référence est à la face de raccord entre le guide d'onde et la transition coax.

5 Précision

Chaque fois que cela est possible le réflectomètre aura les mêmes dimensions normalisées que le WUT.

Si ce n'est pas possible, des adaptateurs avec de faibles facteurs de réflexion seront montés aux deux extrémités du guide, pour permettre une connexion directe au réflectomètre.

Des méthodes de calcul peuvent être utilisées pour accroître la précision des mesures et déterminer les limites d'erreur.

5.1 Précision des mesurages effectués avec des analyseurs de réseaux

Avant quelque mesurage que ce soit avec un analyseur de réseaux, un modèle de diagramme pour les erreurs associées avec la mesure des paramètres S d'un dipôle doit être considéré.

Les erreurs qui ont une incidence sur la mesure de S_{11} sont:

- la directivité;
- l'adaptation de la source;
- la détection en réflexion.

Les erreurs qui jouent sur la mesure de S_{21} sont:

- l'adaptation de la source et de la charge;
- la détection en transmission;
- l'isolement.

Le diagramme ci-après décrit graphiquement l'analyse qui doit être suivie pour déterminer l'erreur de mesurage globale associée au mesurage d'un dispositif à l'essai.

Il convient de remarquer que la précision des appareils de mesurage contient un effet à deux niveaux. Parce que les étalons sont mesurés par le système lui même, la précision dynamique contribuera à l'incertitude durant la phase d'étalonnage. Les erreurs aléatoires n'ont pratiquement pas d'effet durant l'étalonnage si on utilise un moyennage et si de bonnes techniques de connexion sont choisies.

6 Exigences

En conformité avec la spécification en vigueur.

The TRL calibration method requires three standards. These are Through connection, a high Reflection connected to each port and a line connected between the test ports. Furthermore less information is required about the standards using this calibration method than with the traditional calibration approaches.

The reference plane is at the mating interface between the waveguide to coax transitions.

5 Accuracy

Whenever it is possible the reflectometer device shall be in the same standard waveguide dimensions as the WUT.

If it is not possible, adapters with small inherent reflections shall be fitted on both ends of the WUT to allow direct connection to the reflectometer device.

Computational methods may be used to increase the measurement accuracy and to determine the limits of error.

5.1 *Measurement accuracy with network analysers*

Before any measurement with a network analyser, a flow graph model for the errors associated with measuring the S parameters of a two-port device shall be considered.

The errors that affect the S11 measurement are:

- directivity;
- source match;
- reflection tracking.

The errors that impact S21 are:

- source and load match;
- transmission tracking;
- isolation.

The flow chart below depicts graphically the analysis that shall be followed for determining the overall measurement uncertainty associated with the measurement of a test device.

It should be noted that the instrumentation accuracy has an effect at two stages. Because the calibration standards are measured by the system itself, dynamic accuracy will contribute to uncertainty during the calibration process. Random errors have almost no effect during the calibration process when averaging is employed and good connection techniques adhered to.

6 Requirements

Compliance with relevant specification.

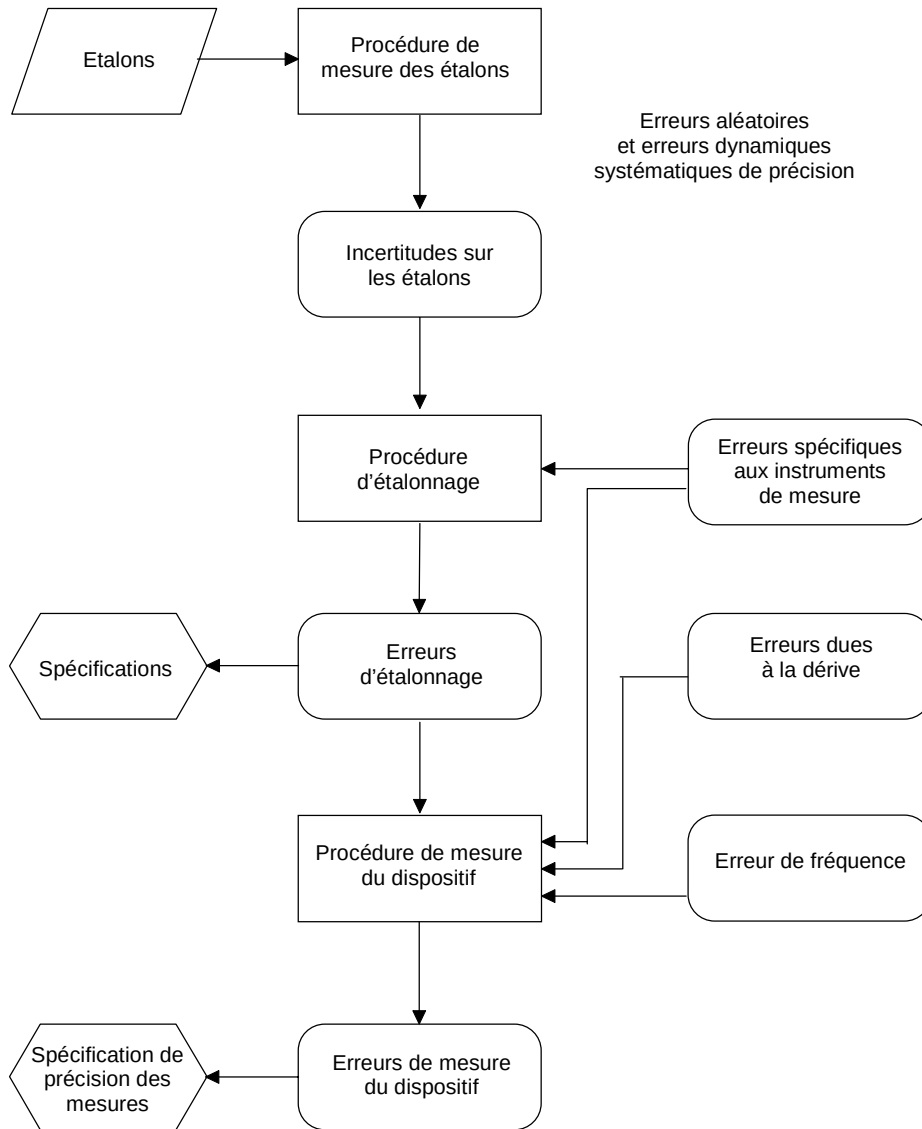


Figure 4 – Analyse déterminant l'erreur de mesurage globale d'un dispositif d'essai

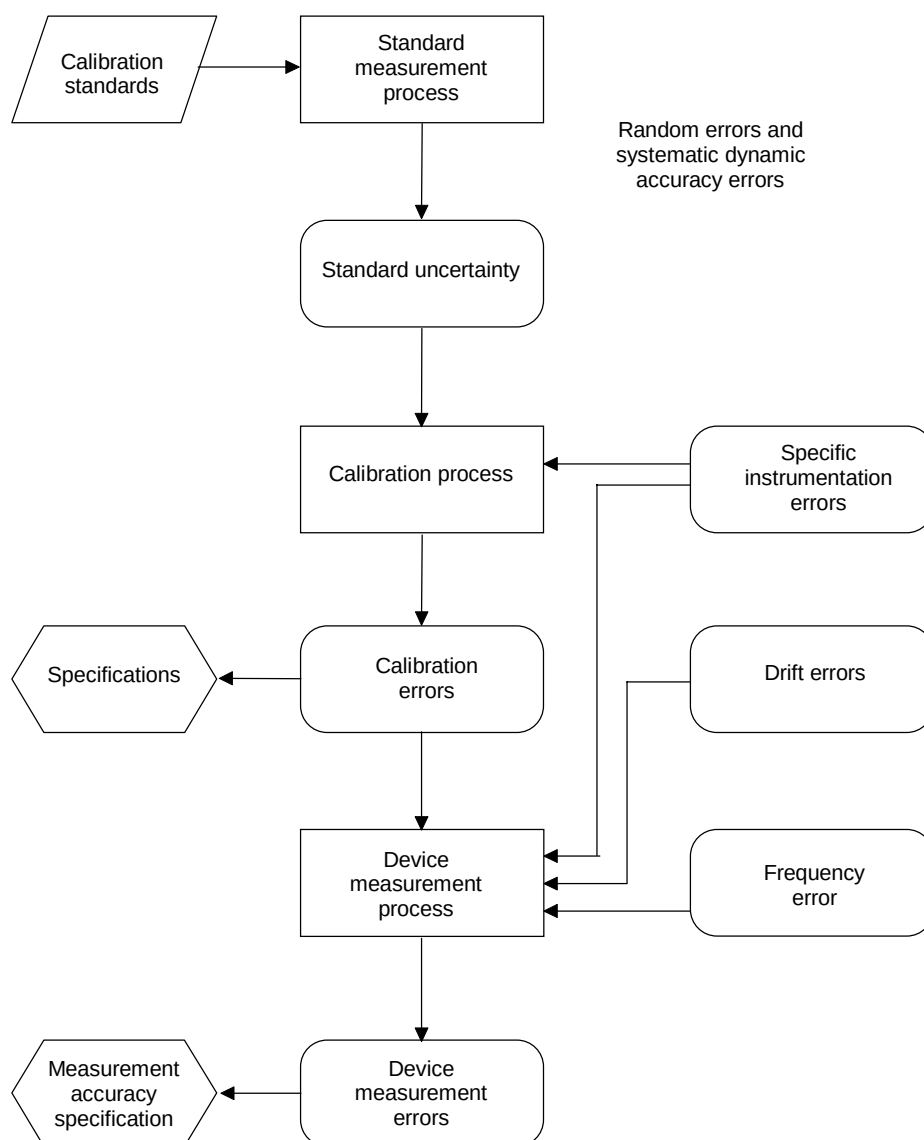


Figure 4 – Analysis for determining the overall measurement uncertainty of a test device



Standards Survey

We at the IEC want to know how our standards are used once they are published.

The answers to this survey will help us to improve IEC standards and standard related information to meet your future needs

Would you please take a minute to answer the survey on the other side and mail or fax to:

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé

Case postale 131

1211 Geneva 20

Switzerland

or

Fax to: 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 Varembé

Case postale 131

1211 GENEVA 20

Switzerland

1.
No. of IEC standard:
.....

2.
Tell us why you have the standard.
(check as many as apply). I am:

☐ the buyer

☐ the user

☐ a librarian

☐ a researcher

☐ an engineer

☐ a safety expert

☐ involved in testing

☐ with a government agency

☐ in industry

☐ other.....

3.
This standard was purchased from?
.....

4.
This standard will be used
(check as many as apply):

☐ for reference

☐ in a standards library

☐ to develop a new product

☐ to write specifications

☐ to use in a tender

☐ for educational purposes

☐ for a lawsuit

☐ for quality assessment

☐ for certification

☐ for general information

☐ for design purposes

☐ for testing

☐ other.....

5.
This standard will be used in conjunction
with (check as many as apply):

☐ IEC

☐ ISO

☐ corporate

☐ other (published by.....)

☐ other (published by.....)

☐ other (published by.....)

6.
This standard meets my needs
(check one)

☐ not at all

☐ almost

☐ fairly well

☐ exactly

7.
Please rate the standard in the following
areas as (1) bad, (2) below average,
(3) average, (4) above average,
(5) exceptional, (0) not applicable:

☐ clearly written

☐ logically arranged

☐ information given by tables

☐ illustrations

☐ technical information

8.
I would like to know how I can legally
reproduce this standard for:

☐ internal use

☐ sales information

☐ product demonstration

☐ other.....

9.
In what medium of standard does your
organization maintain most of its
standards (check one):

☐ paper

☐ microfilm/microfiche

☐ mag tapes

☐ CD-ROM

☐ floppy disk

☐ on line

9A.
If your organization currently maintains
part or all of its standards collection in
electronic media, please indicate the
format(s):

☐ raster image

☐ full text

10.
In what medium does your organization
intend to maintain its standards collection
in the future (check all that apply):

☐ paper

☐ microfilm/microfiche

☐ mag tape

☐ CD-ROM

☐ floppy disk

☐ on line

10A.
For electronic media which format will be
chosen (check one)

☐ raster image

☐ full text

11.
My organization is in the following sector
(e.g. engineering, manufacturing)
.....

12.
Does your organization have a standards
library:

☐ yes

☐ no

13.
If you said yes to 12 then how many
volumes:
.....

14.
Which standards organizations
published the standards in your
library (e.g. ISO, DIN, ANSI, BSI,
etc.):
.....

15.
My organization supports the
standards-making process (check as
many as apply):

☐ buying standards

☐ using standards

☐ membership in standards
organization

☐ serving on standards
development committee

☐ other.....

16.
My organization uses (check one)

☐ French text only

☐ English text only

☐ Both English/French text

17.
Other comments:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18.
Please give us information about you
and your company

name:

job title:.....

company:

address:.....
.....
.....
.....
.....

No. employees at your location:.....

turnover/sales:.....



Enquête sur les normes

La CEI se préoccupe de savoir comment ses normes sont accueillies et utilisées.

Les réponses que nous procurera cette enquête nous aideront tout à la fois à améliorer nos normes et les informations qui les concernent afin de toujours mieux répondre à votre attente.

Nous aimerions que vous nous consacriez une petite minute pour remplir le questionnaire joint que nous vous invitons à retourner au:

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 Genève 20

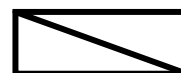
Suisse

Télécopie: IEC/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 Varembe

Case postale 131

1211 GENÈVE 20

Suisse

1.
Numéro de la Norme CEI:
.....

2.
Pourquoi possédez-vous cette norme?
(plusieurs réponses possibles). Je suis:

☐ l'acheteur
☐ l'utilisateur
☐ bibliothécaire
☐ chercheur
☐ ingénieur
☐ expert en sécurité
☐ chargé d'effectuer des essais
☐ fonctionnaire d'Etat
☐ dans l'industrie
☐ autres

3.
Où avez-vous acheté cette norme?
.....

4.
Comment cette norme sera-t-elle utilisée?
(plusieurs réponses possibles)

☐ comme référence
☐ dans une bibliothèque de normes
☐ pour développer un produit nouveau
☐ pour rédiger des spécifications
☐ pour utilisation dans une soumission
☐ à des fins éducatives
☐ pour un procès
☐ pour une évaluation de la qualité
☐ pour la certification
☐ à titre d'information générale
☐ pour une étude de conception
☐ pour effectuer des essais
☐ autres

5.
Cette norme est-elle appelée à être utilisée conjointement avec d'autres normes?
Lesquelles? (plusieurs réponses possibles):

☐ CEI
☐ ISO
☐ internes à votre société
☐ autre (publiée par))
☐ autre (publiée par))
☐ autre (publiée par))

6.
Cette norme répond-elle à vos besoins?

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

7.
Nous vous demandons maintenant de donner une note à chacun des critères ci-dessous (1, mauvais; 2, en-dessous de la moyenne; 3, moyen; 4, au-dessus de la moyenne; 5, exceptionnel; 0, sans objet)

☐ clarté de la rédaction
☐ logique de la disposition
☐ tableaux informatifs
☐ illustrations
☐ informations techniques

8.
J'aimerais savoir comment je peux reproduire légalement cette norme pour:

☐ usage interne
☐ des renseignements commerciaux
☐ des démonstrations de produit
☐ autres

9.
Quel support votre société utilise-t-elle pour garder la plupart de ses normes?

☐ papier
☐ microfilm/microfiche
☐ bandes magnétiques
☐ CD-ROM
☐ disquettes
☐ abonnement à un serveur électronique

9A.
Si votre société conserve en totalité ou en partie sa collection de normes sous forme électronique, indiquer le ou les formats:

☐ format tramé (ou image balayée ligne par ligne)
☐ texte intégral

10.
Sur quels supports votre société prévoit-elle de conserver sa collection de normes à l'avenir (plusieurs réponses possibles):

☐ papier
☐ microfilm/microfiche
☐ bandes magnétiques
☐ CD-ROM
☐ disquettes
☐ abonnement à un serveur électronique

10A.
Quel format serait retenu pour un moyen électronique? (une seule réponse)

☐ format tramé
☐ texte intégral

11.
A quel secteur d'activité appartient votre société? (par ex. ingénierie, fabrication)
.....

12.
Votre société possède-t-elle une bibliothèque de normes?

☐ Oui
☐ Non

13.
En combien de volumes dans le cas affirmatif?
.....

14.
Quelles organisations de normalisation ont publié les normes de cette bibliothèque (ISO, DIN, ANSI, BSI, etc.):
.....

15.
Ma société apporte sa contribution à l'élaboration des normes par les moyens suivants (plusieurs réponses possibles):

☐ en achetant des normes
☐ en utilisant des normes
☐ en qualité de membre d'organisations de normalisation
☐ en qualité de membre de comités de normalisation
☐ autres

16.
Ma société utilise (une seule réponse)

☐ des normes en français seulement
☐ des normes en anglais seulement
☐ des normes bilingues anglais/français

17.
Autres observations
.....
.....
.....
.....
.....
.....

18.
Pourriez-vous nous donner quelques informations sur vous-mêmes et votre société?

nom

fonction.....

nom de la société

adresse.....

.....

.....

.....

nombre d'employés.....

chiffre d'affaires:.....

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46

- 60078 (1967) Impédances caractéristiques et dimensions des câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques
- 60096: — Câbles pour fréquences radioélectriques.
- 60096-0-1 (1990) Partie zéro: Guide pour l'établissement des spécifications détaillées – Section 1: Câbles coaxiaux.
- 60096-1 (1986) Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
Modification n° 1 (1988).
Amendement 2 (1993).
- 60096-2 (1988) Deuxième partie: Spécifications particulières de câbles. (Edition consolidée.)
Modification n° 1 (1990).
- 60096-3 (1982) Troisième partie: Prescriptions générales et essais applicables aux câbles coaxiaux, unitaires, pour utilisation dans les réseaux de distribution par câbles.
- 60096-4-1 (1990) Quatrième partie: Spécification pour câbles à haute immunité. Section un: Prescriptions générales et méthodes.
- 60153: — Guides d'ondes métalliques creux.
- 60153-1 (1964) Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
- 60153-2 (1974) Deuxième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires normaux.
- 60153-3 (1964) Troisième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires plats.
- 60153-4 (1973) Quatrième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires.
- 60153-6 (1967) Sixième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes rectangulaires plats moyens.
Modification n° 1 (1977).
- 60153-7 (1972) Septième partie: Spécifications particulières pour les guides d'ondes carrés.
- 60154: — Brides pour guides d'ondes.
- 60154-1 (1982) Première partie: Prescriptions générales.
Amendement 1 (1993).
- 60154-2 (1980) Deuxième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes rectangulaires normaux.
Amendement 1 (1997)
- 60154-3 (1982) Troisième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes rectangulaires plats.
- 60154-4 (1969) Quatrième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes circulaires.
- 60154-6 (1983) Sixième partie: Spécifications particulières de brides pour guides d'ondes rectangulaires plats moyens.
- 60154-7 (1974) Septième partie: Spécifications particulières des brides pour guides d'ondes carrés.
- 60169: — Connecteurs pour fréquences radioélectriques.
- 60169-1 (1987) Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
Amendement 1 (1996).
- 60169-1-1 (1987) Section un: Méthodes d'essai et de mesures électriques: Facteur de réflexion.
- 60169-1-3 (1988) Section trois: Méthodes d'essai et de mesures électriques: Efficacité d'écran.
Amendement 1 (1996).
- 60169-2 (1965) Deuxième partie: Connecteur coaxial non adapté.
Modification n° 1 (1982).
- 60169-3 (1965) Troisième partie: Connecteur à deux broches pour descente d'antenne en paire équilibrée.
Amendement 1 (1996).
- 60169-4 (1975) Quatrième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 16 mm (0,63 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type 7-16).
- 60169-5 (1970) Cinquième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques pour câbles 96 IEC 60050-17 et plus gros.

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46

- 60078 (1967) Characteristic impedances and dimensions of radio-frequency coaxial cables.
- 60096: — Radio-frequency cables.
- 60096-0-1 (1990) Part 0: Guide to the design of detail specifications – Section 1: Coaxial cables.
- 60096-1 (1986) Part 1: General requirements and measuring methods.
Amendment No. 1 (1988).
Amendment 2 (1993).
- 60096-2 (1988) Part 2: Relevant cable specifications. (Consolidated edition.)
Amendment No. 1 (1990).
- 60096-3 (1982) Part 3: General requirements and tests for single-unit coaxial cables for use in cabled distribution systems.
- 60096-4-1 (1990) Part 4: Specification for superscreened cables – Section One: General requirements and test methods.
- 60153: — Hollow metallic waveguides.
- 60153-1 (1964) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 60153-2 (1974) Part 2: Relevant specifications for ordinary rectangular waveguides.
- 60153-3 (1964) Part 3: Relevant specifications for flat rectangular waveguides.
- 60153-4 (1973) Part 4: Relevant specifications for circular waveguides.
- 60153-6 (1967) Part 6: Relevant specifications for medium flat rectangular waveguides.
Amendment No. 1 (1977).
- 60153-7 (1972) Part 7: Relevant specifications for square waveguides.
- 60154: — Flanges for waveguides.
- 60154-1 (1982) Part 1: General requirements.
Amendment 1 (1993).
- 60154-2 (1980) Part 2: Relevant specifications for flanges for ordinary rectangular waveguides.
Amendment 1 (1997)
- 60154-3 (1982) Part 3: Relevant specifications for flanges for flat rectangular waveguides.
- 60154-4 (1969) Part 4: Relevant specifications for flanges for circular waveguides.
- 60154-6 (1983) Part 6: Relevant specifications for flanges for medium flat rectangular waveguides.
- 60154-7 (1974) Part 7: Relevant specifications for flanges for square waveguides.
- 60169: — Radio-frequency connectors.
- 60169-1 (1987) Part 1: General requirements and measuring methods.
Amendment 1 (1996).
- 60169-1-1 (1987) Section One: Electrical tests and measuring procedures: Reflection factor.
- 60169-1-3 (1988) Section Three: Electrical tests and measuring procedures: Screening effectiveness.
Amendment 1 (1996).
- 60169-2 (1965) Part 2: Coaxial unmatched connector.
Amendment No. 1 (1982).
- 60169-3 (1965) Part 3: Two-pin connector for twin balanced aerial feeders.
Amendment 1 (1996).
- 60169-4 (1975) Part 4: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 16 mm (0,63 in) with screw lock – Characteristic impedance 50 ohms (Type 7-16).
- 60169-5 (1970) Part 5: R.F. coaxial connectors for cables 96 IEC 60050-17 and larger.

(continued)

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46 (suite)

- 60169-6 (1971) Sixième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques pour câbles 96 IEC 60075-17 et plus gros.
- 60169-7 (1975) Septième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 9,5 mm (0,374 in) à verrouillage à baïonnette – Impédance caractéristique 50 ohms (type C).
Amendement 1 (1993).
- 60169-8 (1978) Huitième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 6,5 mm (0,256 in) à verrouillage à baïonnette – Impédance caractéristique 50 ohms (type BNC).
Amendement 1 (1996).
- 60169-9 (1978) Neuvième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 3 mm (0,12 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SMC).
Amendement 1 (1996).
- 60169-10 (1983) Dixième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 3 mm (0,12 in) à accouplement par encliquetage – Impédance caractéristique 50 ohms (type SMB).
Modification n° 1 (1986).
Amendement 2 (1996).
- 60169-11 (1977) Onzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 9,5 mm (0,374 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type 4,1/9,5).
- 60169-12 (1979) Douzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques non adaptés, avec accouplement par vis (type UHF).
- 60169-13 (1976) Treizième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 5,6 mm (0,22 in) – Impédance caractéristique 75 ohms (type 1,6/5,6) – Impédance caractéristique 50 ohms (type 1,8/5,6) avec des dimensions d'accouplement semblables.
Amendement 1 (1996).
- 60169-14 (1977) Quatorzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 12 mm (0,472 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 75 ohms (type 3,5/12).
- 60169-15 (1979) Quinzième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 4,13 mm (0,163 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SMA).
Amendement 1 (1996).
- 60169-16 (1982) Seizième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 7 mm (0,276 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (75 ohms) (type N).
Amendement 1 (1996).
- 60169-17 (1980) Dix-septième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 6,5 mm (0,256 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type TNC).
Amendement 1 (1993).
- 60169-18 (1985) Dix-huitième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 2,79 mm (0,110 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SSMA).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46 (continued)

- 60169-6 (1971) Part 6: R.F. coaxial connectors for cables 96 IEC 60075-17 and larger.
- 60169-7 (1975) Part 7: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 9,5 mm (0,374 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (Type C).
Amendment 1 (1993).
- 60169-8 (1978) Part 8: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (Type BNC).
Amendment 1 (1996).
- 60169-9 (1978) Part 9: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 3 mm (0,12 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SMC).
Amendment 1 (1996).
- 60169-10 (1983) Part 10: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 3 mm (0,12 in) with snap-on coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SMB).
Amendment No. 1 (1986).
Amendment 2 (1996).
- 60169-11 (1977) Part 11: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 9,5 mm (0,374 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type 4,1/9,5).
- 60169-12 (1979) Part 12: R.F. coaxial connectors with screw coupling, unmatched (Type UHF).
- 60169-13 (1976) Part 13: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 5,6 mm (0,22 in) – Characteristic impedance 75 ohms (Type 1,6/5,6) – Characteristic impedance 50 ohms (Type 1,8/5,6) with similar mating dimensions.
Amendment 1 (1996).
- 60169-14 (1977) Part 14: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 12 mm (0,472 in) with screw coupling – Characteristic impedance 75 ohms (Type 3,5/12).
- 60169-15 (1979) Part 15: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 4,13 mm (0,163 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SMA).
Amendment 1 (1996).
- 60169-16 (1982) Part 16: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0,276 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (75 ohms) (Type N).
Amendment 1 (1996).
- 60169-17 (1980) Part 17: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type TNC).
Amendment 1 (1993).
- 60169-18 (1985) Part 18: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 2,79 mm (0,110 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SSMA).

(continued)

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46 (suite)

- 60169-19 (1985) Dix-neuvième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 2,08 mm (0,082 in) à verrouillage à encliquetage – Impédance caractéristique 50 ohms (type SSMB).
- 60169-20 (1985) Vingtième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 2,08 mm (0,082 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SSMC).
- 60169-21 (1985) Vingt et unième partie: Deux types de connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 9,5 mm (0,374 in) avec différentes versions du système de verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (types SC-A et SC-B).
Amendement 1 (1996).
- 60169-22 (1985) Vingt-deuxième partie: Connecteurs à deux pôles pour fréquences radioélectriques à verrouillage à baïonnette, applicables à des câbles symétriques blindés à deux conducteurs intérieurs (type BNO).
- 60169-23 (1991) Vingt-troisième partie: Connecteur mâle et femelle pour lignes rigides coaxiales de précision de 3,5 mm avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 3,5 mm (0,1378 in).
- 60169-24 (1991) Vingt-quatrième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec verrouillage à vis pour usage dans les systèmes de distribution par câbles à 75 ohms (type F).
- 60169-25 (1992) Partie 25: Connecteurs à deux pôles (3/4-20 UNEF) à verrouillage à vis, applicables à des câbles symétriques blindés ayant deux conducteurs intérieurs dont le diamètre intérieur du conducteur extérieur est égal à 13,56 mm (0,534 in) (type TWHN).
- 60169-26 (1993) Partie 26: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms – Gamme de fréquence 0 à 18 GHz (type TNC 18 GHz).
- 60169-27 (1994) Partie 27: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques à verrouillage à vis pour usage typique dans les systèmes de distribution par câbles 75 ohms (type E).
- 60169-28 (1994) Partie 28: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 5,60 mm (0,220 in) à verrouillage à encliquetage – Impédance caractéristique 75 ohms.
- 60169-29 (1995) Partie 29: Connecteurs coaxiaux miniatures pour fréquences radioélectriques avec accouplements de type vis, push-pull et encliquetage, ou glis dans les applications de «panneau» et «fond de panier» – Impédance caractéristique 50 ohms (type 1,0/2,3).
- 60189: — Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC.
- 60189-1 (1986) Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification.
Modification n° 2 (1989).
Amendement 3 (1992).
- 60189-2 (1981) Deuxième partie: Câbles en paires, tierces, quarts et quintes pour installations intérieures.
Modification n° 1 (1990).
Amendement 2 (1996).
- 60189-3 (1988) Troisième partie: Fils d'équipement en conducteurs simples, en paires et en tierces, à conducteur massif ou divisé, isolés au PVC.
Modification n° 1 (1990).
- 60189-4 (1980) Quatrième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au PVC, en paires, tierces, quarts et quintes.
Modification n° 1 (1989).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46 (continued)

- 60169-19 (1985) Part 19: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 2,08 mm (0,082 in) with snap coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SSMB).
- 60169-20 (1985) Part 20: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 2,08 mm (0,082 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SSMC).
- 60169-21 (1985) Part 21: Two types of radiofrequency coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 9,5 mm (0,374 in) with different versions of screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Types SC-A and SC-B).
Amendment 1 (1996).
- 60169-22 (1985) Part 22: R.F. two-pole bayonet coupled connectors for use with shielded balanced cables having twin inner conductors (Type BNO).
- 60169-23 (1991) Part 23: Pin and socket connector for use with 3,5 mm rigid precision coaxial lines with inner diameter of outer conductor 3,5 mm (0,1378 in).
- 60169-24 (1991) Part 24: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohms cable distribution systems (type F).
- 60169-25 (1992) Part 25: Two-pole screw (3/4-20 UNEF) coupled connectors for use with shielded balanced cables having twin inner conductors with inner diameter of outer conductor 13,56 mm (0,534 in) (Type TWHN).
- 60169-26 (1993) Part 26: R.F. coaxial connectors with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms – Frequency range 0 to 18 GHz (type TNC 18 GHz).
- 60169-27 (1994) Part 27: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohms cable distribution systems (type E).
- 60169-28 (1994) Part 28: Radio-frequency coaxial connectors with inner diameter of outer conductor of 5,60 mm (0,220 in) with snap-on coupling – Characteristic impedance 75 ohms.
- 60169-29 (1995) Part 29: Miniature r.f. coaxial connectors with screw-push-pull, and snap-on coupling or slide-in rack and panel applications – Characteristic impedance 50 ohms (type 1,0/2,3).
- 60189: — Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath.
- 60189-1 (1986) Part 1: General test and measuring methods.
Amendment No. 2 (1989).
Amendment 3 (1992).
- 60189-2 (1981) Part 2: Cables in pairs, triples, quads and quintuples for inside installations.
Amendment No. 1 (1990).
Amendment 2 (1996).
- 60189-3 (1988) Part 3: Equipment wires with solid or stranded conductor, PVC insulated, in singles, pairs and triples.
Amendment No. 1 (1990).
- 60189-4 (1980) Part 4: Distribution wires with solid conductors, PVC insulated, in pairs, triples, quads and quintuples.
Amendment No. 1 (1989).

(continued)

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46 (suite)

- 60189-5 (1980) Cinquième partie: Fils et câbles d'équipement, à conducteurs massifs ou divisés, isolés au PVC, sous écran, à un conducteur ou à une paire.
Modification n° 1 (1990).
Amendement 2 (1992).
- 60189-6 (1982) Sixième partie: Câbles de signalisation, en conducteurs simples, pour équipements et installations de télécommunications.
Modification n° 1 (1990).
- 60189-7 (1982) Septième partie: Fils de répartition à conducteurs massifs, isolés au PVC, sous gaine de polyamide, en conducteurs simples, paires, tierces, quarts et quintes.
Modification n° 1 (1989).
- 60197 (1965) Fil de connexion à haute tension avec isolation à combustion lente pour utilisation dans les récepteurs de télévision.
- 60246 (1967) Fils de connexion pour des tensions nominales de 20 kV et 25 kV et une température maximale de service de 105 °C destinés à être utilisés dans des récepteurs de télévision.
- 60261 (1989) Essai d'étanchéité applicable aux guides d'ondes soumis à la pression et à leurs dispositifs d'assemblage.
- 60304 (1982) Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences.
- 60339: — Lignes de transmission coaxiales rigides et leurs connecteurs à brides associés à usage général.
- 60339-1 (1971) Première partie: Prescriptions générales et méthodes de mesure.
- 60339-2 (1996) Partie 2: Spécifications particulières.
- 60344 (1980) Guide pour le calcul de la résistance des conducteurs de cuivre nu ou recouvert dans les câbles et fils pour basses fréquences.
Modification n° 1 (1985).
- 60374 (1971) Guide pour le choix des dimensions modulaires pour les éléments de guides d'ondes.
- 60457: — Lignes coaxiales rigides de précision et leurs connecteurs de précision associés.
- 60457-1 (1974) Première partie: Règles générales et méthodes de mesure.
- 60457-2 (1974) Deuxième partie: 50 ohms 7 mm – Ligne coaxiale rigide de précision et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé.
- 60457-3 (1980) Troisième partie: Ligne coaxiale rigide de précision de 14 mm et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé – Impédances caractéristiques 50 ohms et 75 ohms.
- 60457-4 (1978) Quatrième partie: Ligne coaxiale rigide de précision de 21 mm et connecteur coaxial de précision hermaphrodite associé – Impédance caractéristique 50 ohms (type 9/21) – Impédance caractéristique 75 ohms (type 6/21).
- 60457-5 (1984) Cinquième partie: 50 ohms 3,5 mm – Ligne coaxiale rigide de précision et disposition pour le montage des connecteurs.
- 60488 (1974) Dimensions des conducteurs en cuivre dans les câbles locaux.
- 60636 (1979) Caractéristiques des guides d'ondes flexibles.
- 60649 (1979) Calcul du diamètre extérieur maximal des câbles pour installations intérieures.
- 60673 (1980) Fils simples miniatures d'équipement pour basses fréquences, à conducteur massif ou divisé, isolés aux résines fluorohydrocarbonées.
Modification n° 3 (1989).
- 60708: — Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité.
- 60708-1 (1981) Première partie: Constitution générale et prescriptions.
Modification n° 3 (1988).

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46 (continued)

- 60189-5 (1980) Part 5: Equipment wires and cables with solid or stranded conductors, p.v.c. insulated, screened, single or one pair.
Amendment No. 1 (1990).
Amendment 2 (1992).
- 60189-6 (1982) Part 6: Signalling cables in singles for telecommunication equipment and installation.
Amendment No. 1 (1990).
- 60189-7 (1982) Part 7: Distribution wires with solid conductors, p.v.c. insulated, polyamide coated, in singles, pairs, triples, quads and quintuples.
Amendment No. 1 (1989).
- 60197 (1965) High-voltage connecting wire with flame retarding insulation for use in television receivers.
- 60246 (1967) Connecting wires having a rated voltage of 20 kV and 25 kV d.c. and a maximum working temperature of 105 °C for use in television receivers.
- 60261 (1989) Sealing test for pressurized waveguide tubing and assemblies.
- 60304 (1982) Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires.
- 60339: — General purpose rigid coaxial transmission lines and their associated flange connectors.
- 60339-1 (1971) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 60339-2 (1996) Part 2: Detail specifications.
- 60344 (1980) Guide to the calculation of resistance of plain and coated copper conductors of low-frequency cables and wires.
Amendment No. 1 (1985).
- 60374 (1971) Guide for choosing modular dimensions for waveguide components.
- 60457: — Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors.
- 60457-1 (1974) Part 1: General requirements and measuring methods.
- 60457-2 (1974) Part 2: 50 ohms 7 mm rigid precision coaxial line and associated hermaphroditic precision coaxial connector.
- 60457-3 (1980) Part 3: 14 mm rigid precision coaxial line and associated hermaphroditic precision coaxial connector – Characteristic impedances 50 ohms and 75 ohms.
- 60457-4 (1978) Part 4: 21 mm rigid precision coaxial line and associated hermaphroditic precision coaxial connector – Characteristic impedance 50 ohms (Type 9/21) – Characteristic impedance 75 ohms (Type 6/21).
- 60457-5 (1984) Part 5: 50 ohms 3,5 mm rigid precision coaxial line with provision for mounting connectors.
- 60488 (1974) Dimensions of copper conductors in local cables.
- 60636 (1979) Flexible waveguide assembly performance.
- 60649 (1979) Calculation of maximum external diameter of cables for indoor installations.
- 60673 (1980) Low-frequency miniature equipment wires with solid or stranded conductor, fluorinated polyhydrocarbon type insulation, single.
Amendment No. 3 (1989).
- 60708: — Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath.
- 60708-1 (1981) Part 1: General design details and requirements.
Amendment No. 3 (1988).

(continued)

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46 (suite)

- 60708-2 (1981) Deuxième partie: Câbles de type en faisceaux remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre et isolant massif ou cellulaire. Modification n° 1 (1983).
- 60708-3 (1981) Troisième partie: Câbles de type en faisceaux, non remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre et isolant massif ou cellulaire. Modification n° 1 (1983).
- 60708-4 (1981) Quatrième partie: Câbles de type en faisceaux, non remplis, avec gaine polyéthylène à barrière d'étanchéité, conducteurs en cuivre, isolant massif et porteur intégré. Modification n° 1 (1983).
- 60753 (1982) Fils en aluminium pour conducteurs électriques utilisés dans les câbles de télécommunication à isolation polyoléfine.
- 60762 (1983) Fils en alliage d'aluminium pour conducteurs électriques utilisés dans les câbles de télécommunication à isolation polyoléfine. Modification n° 1 (1985).
- 60771 (1983) Calcul du diamètre extérieur maximal des câbles et spécification de la charge minimale de rupture du toron porteur pour câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité.
- 60798 (1984) Alliage de cuivre utilisé pour les fils d'équipement.
- 60803 (1984) Dimensions recommandées applicables aux mâchoires pour sertissage hexagonal et carré, mors, calibres, ferrules de sertissage pour conducteur extérieur et fûts à sertir pour contact central, destinés aux câbles et connecteurs pour fréquences radioélectriques. Amendement 1 (1995).
- 60918 (1987) Câble en nappe isolée PVC avec un pas de 1,27 mm approprié au raccordement autodénudant. Amendement 1 (1992).
- 60966: — Ensembles de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques.
- 60966-1 (1988) Première partie: Spécification générique – Généralités et méthodes d'essai. Modification n° 1 (1990). Amendement 2 (1995).
- 60966-2-1 (1991) Partie 2-1: Spécification intermédiaire pour cordons coaxiaux souples. Amendement 1 (1997).
- 60966-2-2 (1992) Partie 2-2: Spécification particulière cadre pour cordons coaxiaux souples.
- 60966-2-3 (1996) Partie 2-3: Spécification particulière pour cordons coaxiaux souples.
- 60966-3 (1992) Partie 3: Spécification intermédiaire pour cordons coaxiaux semi-flexibles.
- 60966-3-1 (1992) Partie 3-1: Spécification particulière cadre pour cordons coaxiaux semi-flexibles.
- 60966-3-2 (1996) Partie 3-2: Spécification particulière pour cordons coaxiaux semi-flexibles pour applications semi-flexibles GSM (0,8 GHz – 1 GHz).
- 60966-4 (1992) Partie 4: Spécification intermédiaire pour cordons coaxiaux semi-rigides.
- 60966-4-1 (1992) Partie 4-1: Spécification particulière cadre pour cordons coaxiaux semi-rigides.
- 60979 (1989) Fils pour connexions enroulées.
- 61141 (1992) Fréquence limite supérieure des connecteurs coaxiaux r.f.
- 61156: — Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quarts pour transmissions numériques.
- 61156-1 (1994) Partie 1: Spécification générique.
- 61156-2 (1995) Partie 2: Câble capillaire – Spécification intermédiaire.
- 61156-2-1 (1995) Partie 2: Câble capillaire – Section 1: Spécification particulière cadre.

(suite)

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46 (continued)

- 60708-2 (1981) Part 2: Unit type, filled, moisture barrier polyethylene sheathed cables with copper conductors and solid or cellular insulation. Amendment No. 1 (1983).
- 60708-3 (1981) Part 3: Unit type, unfilled, moisture barrier polyethylene sheathed cables with copper conductors and solid or cellular insulation. Amendment No. 1 (1983).
- 60708-4 (1981) Part 4: Unit type, unfilled, moisture barrier polyethylene sheathed cables with copper conductors, solid insulation and integral suspension strand. Amendment No. 1 (1983).
- 60753 (1982) Aluminium electrical conductor wires used in polyolefin insulated telecommunication cables.
- 60762 (1983) Aluminium alloy electrical conductor wires used in polyolefin insulated telecommunication cables. Amendment No. 1 (1985).
- 60771 (1983) Calculation of maximum overall diameter of cables and specification of minimum tensile strength of suspension strand for low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath.
- 60798 (1984) Copper alloy used for equipment wires.
- 60803 (1984) Recommended dimensions for hexagonal and square crimping-die cavities, indentors, gauges, outer conductor crimp sleeves and centre contact crimp barrels for r.f. cables and connectors. Amendment 1 (1995).
- 60918 (1987) PVC insulated ribbon cable with a pitch of 1,27 mm suitable for insulation displacement termination. Amendment 1 (1992).
- 60966: — Radio-frequency and coaxial cable assemblies.
- 60966-1 (1988) Part 1: Generic specification – General requirements and test methods. Amendment No. 1 (1990). Amendment 2 (1995).
- 60966-2-1 (1991) Part 2-1: Sectional specification for flexible coaxial cable assemblies. Amendment 1 (1997).
- 60966-2-2 (1992) Part 2-2: Blank detail specification for flexible coaxial cable assemblies.
- 60966-2-3 (1996) Part 2-3: Detail specification for flexible coaxial cable assemblies.
- 60966-3 (1992) Part 3: Sectional specification for semi-flexible coaxial cable assemblies.
- 60966-3-1 (1992) Part 3-1: Blank detail specification for semi-flexible coaxial cable assemblies.
- 60966-3-2 (1996) Part 3-2: Detail specification for semi-flexible coaxial cable assemblies for GSM use (0,8 GHz – 1 GHz).
- 60966-4 (1992) Part 4: Sectional specification for semi-rigid coaxial cable assemblies.
- 60966-4-1 (1992) Part 4-1: Blank detail specification for semi-rigid coaxial cable assemblies.
- 60979 (1989) Wires for wire wrapping applications.
- 61141 (1992) Upper frequency limit of r.f. coaxial connectors.
- 61156: — Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications.
- 61156-1 (1994) Part 1: Generic specification.
- 61156-2 (1995) Part 2: Horizontal floor wiring – Sectional specification.
- 61156-2-1 (1995) Part 2: Horizontal floor wiring – Section 1: Blank detail specification.

(continued)

Publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes n° 46 (suite)

- 61156-3 (1995) Partie 3: Raccordement de terminal – Spécification intermédiaire.
- 61156-3-1 (1995) Partie 3: Raccordement de terminal – Section 1: Spécification particulière cadre.
- 61156-4 (1995) Partie 4: Câblage vertical – Spécification intermédiaire.
- 61156-4-1 (1995) Partie 4: Câblage vertical – Section 1: Spécification particulière cadre.
- 61169:—Connecteurs pour fréquences radioélectriques.
- 61169-1 (1992) Partie 1: Spécification générique – Prescriptions générales et méthodes de mesure.
Amendement 2 (1997).
- 61169-1-1 (1996) Partie 1-1: Spécification particulière cadre bilingue unique pour plusieurs séries de connecteurs.
- 61169-33 (1996) Partie 33: Spécification intermédiaire pour les connecteurs de type BMA h.f.
- 61169-36 (1996) Partie 36: Connecteurs microminiatures pour fréquences radioélectriques à accouplement par encliquetage – Impédance caractéristique 50 W (type MCX).
- 61196:—Câbles pour fréquences radio-électriques
- 61196-1 (1995) Partie 1: Spécification générique – Généralités, définitions, prescriptions et méthodes d'essai.
- 61196-2 (1995) Partie 2: Spécification intermédiaire pour câbles coaxiaux et semi-rigides pour fréquences radio-électriques à isolation polytétrafluoroéthylène.
- 61196-3-1 (1995) Partie 3: Câbles coaxiaux pour transmission numérique destinés au câblage horizontal des immeubles – Section 1 Spécification particulière pour les câbles jusqu'à 500 m débit maximal 10 Mb/s.
- 61196-4 (1995) Partie 4: Spécification intermédiaire pour câbles rayonnants.
- 61580 (1995) Mesure des pertes de réflexion dans un guide d'ondes et des assemblages de guides d'ondes.
- 61580-1 (1996) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 1: Découplage et rotation du plan de polarisation.
- 61580-2 (1996) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 2: Niveau des produits d'intermodulation.
- 61580-3 (1997) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 3: Variation du temps de groupe.
- 61580-4 (1997) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 4: Atténuation des guides d'ondes et des ensembles de guides d'ondes.
- 61580-7 (1996) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 7: Méthode graphique pour déterminer les performances d'un guide d'ondes.
- 61580-8 (1996) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 8: Aptitude d'un guide d'ondes à la tenue en puissance.
- 61580-9 (1996) Méthodes de mesure appliquées aux guides d'ondes – Partie 9: Coefficient de réflexion aux interfaces de guides d'ondes rectangulaires.
- 61726 (1995) Câbles, cordons connecteurs et composants hyperfréquences passifs – Mesure de l'atténuation d'écran par la méthode de la chambre réverbérante.

Publication 61580-4

IEC publications prepared by Technical Committee No. 46 (continued)

- 61156-3 (1995) Part 3: Work area wiring – Sectional specification.
- 61156-3-1 (1995) Part 3: Work area wiring – Section 1: Blank detail specification.
- 61156-4 (1995) Part 4: Riser cables – Sectional specification.
- 61156-4-1 (1995) Part 4: Riser cables – Section 1: Blank detail specification.
- 61169:— Radio-frequency connectors.
- 61169-1 (1992) Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods.
Amendment 2 (1997).
- 61169-1-1 (1996) Part 1-1: Single, multi-series, dual-language blank detail specification.
- 61169-33 (1996) Part 33: Sectional specification for series BMA r.f. connectors.
- 61169-36 (1996) Part 36: Microminiature r.f. coaxial connectors with snap-on coupling – Characteristic impedance 50 W (type MCX).
- 61196:— Radio-frequency cables
- 61196-1 (1995) Part 1: Generic specification – General, definitions, requirements and test methods.
- 61196-2 (1995) Part 2: Sectional specification for semi-rigid radio-frequency and coaxial cables with polytetrafluoroethylene (PTFE) insulation.
- 61196-3-1 (1995) Part 3: Coaxial cables for digital communication in horizontal floor wiring – Section 1: Detail specification for cables of 500 m reach and up to 10 Mb/s.
- 61196-4 (1995) Part 4: Sectional specification for radiating cables.
- 61580 (1995) Measurement of return loss on waveguide and waveguide assemblies.
- 61580-1 (1996) Methods of measurement for waveguides – Part 1: Decoupling and rotation of the plane of polarization.
- 61580-2 (1996) Methods of measurement for waveguides – Part 2: Level of intermodulation products.
- 61580-3 (1997) Methods of measurement for waveguides – Part 3: Variation of group delay.
- 61580-4 (1997) Methods of measurement for waveguides – Part 4: Attenuation of waveguide and waveguide assemblies.
- 61580-7 (1996) Methods of measurement for waveguides – Part 7: Graphical methods for the determination of waveguide performance.
- 61580-8 (1996) Methods of measurement for waveguides – Part 8: Waveguide power holding capability.
- 61580-9 (1996) Methods of measurement for waveguides – Part 9: Reflection coefficient at rectangular waveguide interfaces.
- 61726 (1995) Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components – Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method.

ISBN 2-8318-3940-8



ICS 17.220.20; 33.120.10
