

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61337-1-2

Première édition
First edition
1999-06

**Filtres utilisant des résonateurs diélectriques
à modes guidés –**

**Partie 1-2:
Conditions d'essais**

**Filters using waveguide type
dielectric resonators –**

**Part 1-2:
Test conditions**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61337-1-2:1999

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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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*.

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

Numbering

As from 1 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 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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61337-1-2

Première édition
First edition
1999-06

**Filtres utilisant des résonateurs diélectriques
à modes guidés –**

**Partie 1-2:
Conditions d'essais**

**Filters using waveguide type
dielectric resonators –**

**Part 1-2:
Test conditions**

© IEC 1999 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 photo-copie 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

N

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.....	6
3 Conditions normales d'essai	8
4 Examen visuel et contrôle des dimensions.....	10
5 Caractéristiques de transmission.....	10
5.1 Méthodes de mesure.....	10
5.2 Conditions de mesure	12
6 Résistance d'isolement.....	14
7 Tension de tenue	14
8 Capacité de puissance	14
9 Essai de stockage.....	14
10 Vieillissement à haute température.....	14
11 Robustesse des sorties	14
11.1 Essai de traction et de poussée.....	14
11.2 Essai de pliage	16
11.3 Essai de couple.....	16
12 Soudure	16
12.1 Résistance à la chaleur de brasage et à la dissolution de métallisation	16
12.2 Soudabilité des sorties	16
13 Variations rapides de température.....	16
14 Secousses	16
15 Vibrations.....	18
16 Chocs	18
17 Accélération constante	18
18 Séquence climatique.....	18
18.1 Chaleur sèche.....	18
18.2 Essai cyclique de chaleur humide.....	18
18.3 Froid	18
19 Essai continu de chaleur humide	20
20 Basse pression atmosphérique.....	20
 Annexe A (normative) Recommandations générales pour les essais de type	 24
Figures	
Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion et du retard de groupe	20
Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'écho	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	7
2 Normative references	7
3 Standard conditions for testing	9
4 Visual examination and check of dimensions	11
5 Transmission characteristics	11
5.1 Measuring methods	11
5.2 Measurement conditions	13
6 Insulation resistance	15
7 Voltage proof	15
8 Power capability	15
9 Storage test	15
10 High temperature ageing	15
11 Strength of terminations	15
11.1 Tensile test and thrust test	15
11.2 Bend test	17
11.3 Torque test	17
12 Soldering	17
12.1 Resistance to soldering heat and to dissolution of metallization	17
12.2 Solderability of terminations	17
13 Rapid change of temperature	17
14 Bump	17
15 Vibration	19
16 Shock	19
17 Acceleration, steady state	19
18 Climatic sequence	19
18.1 Dry heat	19
18.2 Damp heat, cyclic	19
18.3 Cold	19
19 Damp heat, steady state	21
20 Low air pressure	21
Annex A (normative) General recommendations for type approval test	25
Figures	
Figure 1 – Insertion attenuation and group delay measurement	21
Figure 2 – Return attenuation measurement	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FILTRES UTILISANT DES RÉSONATEURS DIÉLECTRIQUES À MODES GUIDÉS –

Partie 1-2: Conditions d'essais

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 61337-1-2 a été établie par le comité d'études 49 de la CEI: Dispositifs piézoélectriques et diélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Elle forme la partie 1-2 de la CEI 61337, dont la partie 1-1 traite des informations générales et valeurs normalisées. Ces deux normes font partie d'une série de normes traitant des filtres utilisant des résonateurs à modes guidés, dont les autres parties à publier seront

- la CEI 61337-2, Filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés – Guide d'emploi ¹⁾; et
- la CEI 61337-3, Filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés – Encombrements normalisés ¹⁾.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
49/437/FDIS	49/441/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

¹⁾ A l'étude.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FILTERS USING WAVEGUIDE TYPE DIELECTRIC RESONATORS –**Part 1-2: Test conditions****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 61337-1-2 has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

It forms Part 1-2 of IEC 61337, of which Part 1-1 deals with general information and standard values. These two standards are part of a series of standards which deal with filters using waveguide type resonators, of which the other parts to be published are

- IEC 61337-2, Filters using waveguide type dielectric resonators – Guide for use ¹⁾; and
- IEC 61337-3, Filters using waveguide type dielectric resonators – Standard outlines ¹⁾.

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

FDIS	Report on voting
49/437/FDIS	49/441/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

¹⁾ Under consideration.

FILTRES UTILISANT DES RÉSONATEURS DIÉLECTRIQUES À MODES GUIDÉS –

Partie 1-2: Conditions d'essais

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 61337 est applicable aux conditions d'essais des filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés.

Les articles 5 et 6 détaillent les méthodes de mesure permettant de juger les caractéristiques des filtres dans la condition de réception. Les articles 7 à 20 détaillent les essais destinés à vérifier l'aptitude d'un filtre à maintenir ses caractéristiques électriques après une certaine période d'utilisation. Les articles 11 à 20 donnent une liste des essais mécaniques et climatiques de la CEI 60068 appropriés aux filtres.

Après ces essais, et si on le spécifie au cours d'un ou plusieurs de ceux-ci, les spécimens doivent être capables de répondre aux exigences des caractéristiques électriques.

L'annexe A donne un programme pour les essais de type, indiquant tous les essais possibles et l'ordre de leur exécution. Elle peut être utilisée comme liste de contrôle pour définir un programme d'essais adapté à un cas particulier; il convient alors de tenir compte des points suivants:

- exigences électriques;
- essais à effectuer et ordre de leur exécution (programme d'essais);
- sévérité des essais;
- étendue des mesures à effectuer pendant et/ou après les épreuves afin de vérifier si tous les spécimens ont satisfait aux essais;
- nombre de spécimens à essayer et nombre de spécimens défectueux autorisés.

Les filtres utilisant des résonateurs diélectriques à modes guidés, ayant servi aux essais de type, ne peuvent être ni utilisés dans les équipements ni mis dans des lots de livraison.

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 61337. 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 61337 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 l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

FILTERS USING WAVEGUIDE TYPE DIELECTRIC RESONATORS –

Part 1-2: Test conditions

1 Scope and object

This part of IEC 61337 is applicable to test conditions for filters using waveguide type dielectric resonators.

Clauses 5 and 6 give details of measuring methods which permit the electrical characteristics of the filters to be judged in the "as-received" condition. Clauses 7 to 20 contain details of tests for assessing the ability of the filter to maintain its electrical characteristics after a certain period of use. Clauses 11 to 20 list mechanical and climatic tests of IEC 60068 which are applicable to filters.

After these tests, and if specified during one or more of the tests, the specimens shall be capable of meeting the requirements for electrical characteristics.

Annex A gives a schedule for type approval testing showing all possible tests and the order in which they shall be carried out. It may be used as a check-list to draw up the type test schedule for a particular case. When doing so, the following points should be considered:

- electrical requirements;
- tests to be carried out and the order of their application (test schedule);
- severity of the tests;
- extent of the measurements to be made during and/or after the tests in order to verify whether all the specimens have successfully passed the tests;
- number of specimens to be tested, and the permissible number of rejects.

After these type tests, the dielectric resonator filters should not be used in equipment or returned to bulk supply.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provision of this part of IEC 61337. 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 61337 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 ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-7:1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ga: Accélération constante*

CEI 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60068-2-58:1999, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, de la résistance de la métallisation à la dissolution et de la résistance à la chaleur de soudage des composants pour montage en surface (publiée actuellement en anglais seulement)*

3 Conditions normales d'essai

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essais fixées par la CEI 60068-1 (température: 15 °C à 35 °C; humidité relative: 45 % à 75 %; pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa).

Avant les mesures, les filtres doivent être stockés à la température d'essai pendant un temps suffisant pour permettre au filtre d'atteindre cette température.

Lorsque les mesures sont effectuées à une température différente de la température normale, les résultats doivent, si nécessaire, être ramenés à la température spécifiée. La température ambiante à laquelle ont été effectuées les mesures doit être mentionnée sur le procès-verbal d'essais.

NOTE – Pendant les mesures, il convient de ne pas soumettre les filtres à des conditions susceptibles de fausser les résultats de mesure.

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-7:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga: Acceleration steady state*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12+12 -hour cycle)*

IEC 60068-2-58:1999, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

3 Standard conditions for testing

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under the standard atmospheric conditions specified in IEC 60068-1 (temperature: 15 °C to 35 °C; relative humidity: 45 % to 75 %; air pressure: 86 kPa to 106 kPa).

Before the measurements are made, the filters shall be stored at the measuring temperature for a time sufficient to allow the filter to reach this temperature.

When measurements are made at a temperature other than the standard temperature, the results shall, where necessary, be corrected to the specified temperature. The ambient temperature during the measurements shall be stated in the test report.

NOTE – During measurement the filters should not be exposed to conditions likely to invalidate the results of the measurements.

4 Examen visuel et contrôle des dimensions

- a) Les dimensions doivent être vérifiées et doivent satisfaire aux valeurs spécifiées.
- b) Les filtres doivent avoir été fabriqués conformément aux règles de l'art courantes.
- c) Le marquage doit être lisible et indélébile.
- d) Sauf spécification contraire, les filtres dans les enveloppes métalliques doivent avoir des dispositifs pour la mise à la masse de ces enveloppes.

5 Caractéristiques de transmission

5.1 Méthodes de mesure

5.1.1 Généralités

Dans le passé, les essais des filtres étaient effectués avec des appareils de mesure normalisés classiques. Depuis peu, des équipements d'essai pour filtre tels que les analyseurs de réseaux ont été mis au point; cela a simplifié la tâche pour les mesures. L'analyseur de réseaux scalaire est utilisé pour la mesure de l'affaiblissement d'insertion et de l'affaiblissement d'écho d'un filtre. L'analyseur de réseaux vectoriel est utilisé pour la mesure de l'affaiblissement d'insertion, de l'affaiblissement d'écho et pour la mesure du retard de groupe d'un filtre.

L'impédance du système de ces équipements est habituellement égale à 50 Ω; pour cette raison, il faut tenir compte des conditions d'adaptation du filtre à l'équipement.

5.1.2 Mesure de l'affaiblissement d'insertion

a) Principe de mesure

L'affaiblissement d'insertion est obtenu comme le rapport entre le niveau du signal mesuré quand les câbles de la porte d'essai sont connectés dans une ligne de transmission de référence ayant les mêmes caractéristiques que la ligne du dispositif d'essai et le niveau du signal quand le filtre est inséré dans le dispositif d'essai (voir figure 1). Dans le cas des connecteurs entrée/sortie tels que les connecteurs SMA, le niveau de référence peut être donné par une connexion directe des câbles de la porte d'essai.

b) Circuit de mesure

Le montage d'essai est montré à la figure 1. Toutes les connexions doivent être réalisées par des câbles coaxiaux de radiofréquence.

c) Dispositif d'essai du filtre

Lorsque le filtre n'a pas d'interface de connecteur coaxial, un dispositif d'essai approprié doit être utilisé. Le dispositif d'essai doit répondre aux exigences suivantes:

- 1) la sortie du dispositif d'essai doit être protégée de son entrée par un bon blindage;
- 2) l'affaiblissement doit être minimisé.

d) Méthode de mesure

Connecter les câbles de la porte 1 et de la porte 2 directement ou à travers la ligne directe pour faire le calibrage du niveau de référence de l'analyseur de réseaux. Déconnecter les câbles de la porte d'essai et insérer le filtre. L'affaiblissement relatif par rapport au niveau de référence est l'affaiblissement d'insertion.

5.1.3 Mesure du retard de groupe

a) Principe de mesure

Le retard de groupe t_g est calculé selon la formule suivante:

$$t_g = \partial \phi / \partial \omega$$

où ϕ indique la phase (retard) du filtre en radians et ω est la fréquence angulaire.

4 Visual examination and check of dimensions

- a) The dimensions shall be checked and shall comply with the specified values.
- b) The filters shall show evidence of having been manufactured in accordance with good current practice.
- c) The marking shall be legible and durable.
- d) Unless otherwise specified, filters with metal enclosures shall have earthing facilities for these enclosures.

5 Transmission characteristics

5.1 Measuring methods

5.1.1 General

In the past, filters have been tested with conventional standard measuring instruments. Recently, filter test equipments such as network analyzers have been developed and this has simplified the measuring work. A scalar network analyzer is used for measuring insertion attenuation and return attenuation of the filter. A vector network analyzer is used for measuring insertion attenuation, return attenuation and group delay of the filter.

The system impedance of such equipment is usually 50 Ω and, therefore, the termination condition between the filter and the equipment must be considered.

5.1.2 Insertion attenuation measurement

a) Principle of measurement

The insertion attenuation is obtained as a ratio of the signal level measured when the test port cables are connected through the reference transmission line having the same characteristics as the line of the test fixture to the signal level measured when the filter is inserted in the test fixture (see figure 1). In the case of the filters with I/O connectors such as SMA connectors, the reference level can be given by the direct connection of test port cables.

b) Measuring circuit

The measurement set-up is shown in figure 1. All of these connections have to be made with RF coaxial cables.

c) Filter test fixture

If a filter has no coaxial connector interface, an appropriate test fixture shall be used. A test fixture shall meet the following requirements:

- 1) the output of the fixture shall be well shielded from the input;
- 2) insertion attenuation shall be minimized.

d) Measurement method

Connect port 1 and port 2 test cables direct, or through a straight line, in order to make the reference level calibration of the network analyzer. Disconnect the test port cables and insert the filter. The relative attenuation to the reference level is the insertion attenuation.

5.1.3 Group delay measurement

a) Principle of measurement

Group delay t_g is calculated from the formula

$$t_g = \partial \phi / \partial \omega$$

where ϕ indicates the phase (lag) of the filter in radians, and ω is the angular frequency.

En pratique, t_g est déterminé en mesurant le déphasage $\Delta\phi$ entre deux fréquences telles que $\omega \pm \Delta\omega/2$:

$$t_g = \Delta\phi / \Delta\omega$$

b) Circuit de mesure

Le circuit de mesure est le même que celui qui est montré à la figure 1; l'équipement d'essai est placé sur le mode "indication du retard de groupe".

c) Dispositif d'essai du filtre

Le dispositif requis au point c) de 5.1.2 doit être utilisé.

d) Méthode de mesure

L'équipement d'essai du filtre est placé sur le mode "indication du retard de groupe" pour mesurer le retard de groupe directement.

5.1.4 Mesure de l'affaiblissement d'écho

a) Principe de mesure

L'affaiblissement d'écho est obtenu comme le rapport entre le niveau du signal mesuré lorsque la porte du câble d'essai est ouverte ou court-circuitée et le niveau du signal mesuré lorsque le filtre est connecté aux câbles de la porte d'essai (voir figure 2).

b) Circuit de mesure de l'affaiblissement d'écho

Le montage de mesure est montré à la figure 2.

NOTE – Pour assurer les mesures exactes, la distance entre la porte d'essai et le filtre en essai doit être la plus courte possible.

c) Dispositif d'essai d'un filtre

Lorsque le filtre n'a pas l'interface coaxial de connexion, un dispositif d'essai approprié doit être utilisé. Le dispositif d'essai doit répondre aux exigences suivantes:

- minimisation de l'affaiblissement d'insertion;
- minimisation de la discontinuité de l'impédance.

5.2 Conditions de mesure

5.2.1 Mesure de l'affaiblissement d'insertion et de la caractéristique du retard de groupe dans des conditions atmosphériques normales

- a) Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 5.1.2.
- b) L'affaiblissement d'insertion et la caractéristique du retard de groupe doivent être situés dans les limites spécifiées dans la spécification particulière correspondante.

5.2.2 Mesure de l'affaiblissement d'insertion et de la caractéristique du retard de groupe en fonction de la température

- a) Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 5.1.2 et la caractéristique de l'affaiblissement d'insertion est mesurée dans la gamme de températures spécifiée, au niveau d'excitation nominal.
- b) L'affaiblissement d'insertion et la caractéristique du retard de groupe doivent être situés dans les limites spécifiées dans la spécification particulière correspondante.

5.2.3 Mesure de l'affaiblissement d'écho dans des conditions atmosphériques normales

- a) Le filtre doit être inséré dans le circuit d'essai décrit en 5.1.4.
- b) L'affaiblissement d'écho doit être situé dans les limites spécifiées dans la spécification particulière correspondante.

In practical measurement, t_g is determined by measuring the phase shift $\Delta\phi$ between two frequencies which are expressed as $\omega \pm \Delta\omega/2$:

$$t_g = \Delta\phi/\Delta\omega$$

b) Measuring circuit

The measuring circuit is the same as that shown in figure 1, and the filter test equipment is set to the "group delay indication mode".

c) Filter test fixture

The fixture prescribed in item c) of 5.1.2 shall be used.

d) Measurement method

The filter test equipment is set to the "group delay indication mode" to measure the group delay direct.

5.1.4 Return attenuation measurement

a) Principle of measurement

The return attenuation is obtained as a ratio of the signal level measured when the test port cable is open- or short-circuited to that when the filter is connected to test port cables (see figure 2).

b) Return attenuation measuring circuit

The measurement set-up is shown in figure 2.

NOTE – The distance between the test port and the filter under test should be as short as possible to ensure accurate measurements.

c) Filter test fixture

If a filter has no coaxial connector interface, an appropriate test fixture shall be used. The test fixture shall meet the following requirements:

- minimizing insertion attenuation;
- minimizing impedance discontinuity.

5.2 Measurement conditions

5.2.1 Measurement of insertion attenuation and group delay characteristics at standard atmospheric conditions

- a) The filter shall be inserted in the test circuit of 5.1.2.
- b) Insertion attenuation and group delay characteristics shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

5.2.2 Measurement of insertion attenuation and group delay characteristics as a function of temperature

- a) The filter shall be inserted in the test circuit of 5.1.2 with the insertion attenuation characteristic measured over the specified temperature range, at the nominal level of drive.
- b) Insertion attenuation and group delay characteristics shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

5.2.3 Measurement of return attenuation at standard atmospheric conditions

- a) The filter shall be inserted in the test circuit of 5.1.4.
- b) Return attenuation shall be within the limits stated in the relevant detail specification.

6 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être mesurée sous la tension continue spécifiée dans la spécification particulière correspondante. Cette tension est appliquée

- a) entre les sorties;
- b) entre les sorties reliées entre elles et la portion métallique du corps.

La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée dans la spécification particulière correspondante.

7 Tension de tenue

Le filtre doit être soumis avec succès à l'essai suivant sans présenter d'amorçage d'arc, de contournement, de claquage d'isolation ou d'autre dommage.

Une tension alternative de valeur spécifiée doit être appliquée pendant une période de 5 s

- a) entre les sorties;
- b) entre les sorties reliées entre elles et la partie métallique du corps.

8 Capacité de puissance

Le filtre doit être soumis aux essais suivants sans présenter de dommage.

Le niveau de puissance spécifié doit être appliqué au filtre pendant la période de 1 h.

9 Essai de stockage

Sauf spécification contraire, le filtre doit être stocké pendant 2 000 h sans fonctionner, à la température minimale ou maximale spécifiée, choisie dans la gamme de températures assignée ± 3 °C.

A la fin de la période de stockage, avant de faire les mesures finales, le filtre doit être maintenu dans les conditions atmosphériques normales d'essai jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint.

10 Vieillessement à haute température

Le filtre doit être maintenu à la température de (85 ± 3) °C sans fonctionner pendant 30 jours ou pendant la période spécifiée dans la spécification particulière correspondante. A la fin de la période d'essai, avant de faire les mesures finales, le filtre doit être maintenu dans les conditions atmosphériques normales d'essai jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint.

11 Robustesse des sorties

11.1 Essai de traction et de poussée

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ua₁, Traction, et Ua₂, Poussée, de la CEI 60068-2-21.

6 Insulation resistance

Insulation resistance shall be measured by means of direct voltage as specified in the relevant detail specification. The voltage is applied between

- a) the terminations;
- b) the terminations connected together and the metal portion of case.

Insulation resistance shall be not less than the value specified in the relevant detail specification.

7 Voltage proof

The filter shall pass the following tests without evidence of arcing, flashover, insulation breakdown or damage.

An alternating voltage of a specified value shall be applied for a period of 5 s

- a) between the terminations;
- b) between the terminations connected together and the metal portion of the case.

8 Power capability

The filter shall pass the following tests without evidence of damage.

A specified power level shall be applied to the filter for a period of 1 h.

9 Storage test

Unless otherwise specified, the filter shall be stored for 2 000 h without operation at the minimum or maximum temperature of the rated operating temperature range as specified ± 3 °C.

At the end of the storage period, before the final measurements are made, the filter shall be kept under standard atmospheric conditions for testing until thermal equilibrium is attained.

10 High temperature ageing

The filter shall be maintained at (85 ± 3) °C in an inoperative state for 30 days or as specified in the relevant detail specification. At the end of the test period, before the final measurements are made, the filter shall be kept under standard atmospheric conditions for testing until thermal equilibrium is attained.

11 Strength of terminations

11.1 Tensile test and thrust test

The test shall be performed in accordance with test Ua₁, Tensile, and test Ua₂, Thrust, of IEC 60068-2-21.

11.2 Essai de pliage

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ub, Pliage, de la CEI 60068-2-21.

11.3 Essai de couple

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ud, Couple, de la CEI 60068-2-21.

12 Soudure

12.1 Résistance à la chaleur de brasage et à la dissolution de métallisation

A l'étude.

NOTE – La méthode d'essai de résistance à la chaleur de brasage et à la dissolution de métallisation des dispositifs à montage en surface utilisant le bain de soudure est donnée dans la CEI 60068-2-58. Mais cet essai ne peut pas être appliqué aux dispositifs ayant de grandes dimensions avec une grande capacité de chaleur. Les méthodes d'essai telles que la méthode de soudage par fusion et la méthode de la lame chaude proposées pour les dispositifs à montage en surface, qui doivent être estimées pour les processus de fusion, sont également définies dans la CEI 60068-2-58; elles seront appliquées pour les essais de résistance à la chaleur de brasage et la dissolution de métallisation.

12.2 Soudabilité des sorties

a) Méthode du bain de soudure

Cet essai doit être effectué conformément à la méthode 1 de l'essai Ta, Soudabilité des sorties par fils ou par cosses de la CEI 60068-2-20. Le bain d'alliage doit être chauffé à la température de $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

b) Méthode du fer à souder

Cette méthode doit être utilisée lorsque la méthode précédente ne convient pas. Cet essai doit être effectué conformément à la méthode 2 de l'essai Ta, Soudabilité des sorties par fils ou par cosses, de la CEI 60068-2-20.

13 Variations rapides de température

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Na, Variation rapide de température avec une durée prescrite pour le transfert, de la CEI 60068-2-14.

Les températures de la chambre à basse température et de la chambre à température élevée sont les températures extrêmes de la gamme de températures de fonctionnement prescrite dans la spécification particulière correspondante, les filtres étant maintenus à chaque température extrême pendant 30 min. Les filtres doivent être soumis à cinq cycles thermiques complets et ensuite placés dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période de temps qui ne peut être inférieure à 2 h.

14 Secousses

Cet essai est effectué conformément à l'essai Eb, Secousses, de la CEI 60068-2-29. Le filtre est convenablement fixé par brides sur le corps du boîtier. Les secousses sont appliquées selon trois axes trirectangleurs dont un est parallèle aux sorties.

La spécification particulière correspondante doit prescrire le degré de sévérité de l'essai, conformément à l'essai Eb de la CEI 60068-2-29.

11.2 Bend test

The test shall be performed in accordance with test Ub, Bending, of IEC 60068-2-21.

11.3 Torque test

The test shall be performed in accordance with test Ud, Torque, of IEC 60068-2-21.

12 Soldering

12.1 Resistance to soldering heat and to dissolution of metallization

Under consideration.

NOTE – The test method of resistance to soldering heat and to dissolution of metallization of SMDs using a solder bath is given in IEC 60068-2-58. But this test may not be applicable to the large-size devices with large heat capacity. The test methods, such as the reflow soldering method and the hot plate method proposed for SMDs, which shall be assessed for reflow processes, are also issued in IEC 60068-2-58. These methods will be applied for the test of resistance to soldering heat and to dissolution of metallization.

12.2 Solderability of terminations

a) Solder bath method

The test shall be performed in accordance with method 1 of test Ta, Solderability of wire and tag terminations, of IEC 60068-2-20. The solder bath shall be heated to $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

b) Soldering iron method

The method shall be used when the above method is impracticable. The test shall be performed in accordance with method 2 of test Ta, Solderability of wire and tag terminations, of IEC 60068-2-20.

13 Rapid change of temperature

The test shall be performed in accordance with test Na, Rapid change of temperature with prescribed time of transition, of IEC 60068-2-14.

The low and high test chamber temperatures are the extreme temperatures of the operating range stated in the relevant detail specification, the filters being maintained for 30 min at each temperature extreme. The filters shall be subjected to five complete thermal cycles and then exposed to standard atmospheric conditions for recovery for not less than 2 h.

14 Bump

This test is performed in accordance with test Eb, Bump, of IEC 60068-2-29. The filter is suitably mounted with clamps on the body. The bump is applied in three mutually perpendicular axes, one of which is parallel to the terminations.

The relevant detail specification shall specify the degree of severity in accordance with test Eb of IEC 60068-2-29.

15 Vibrations

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Fc, Vibrations (sinusoïdales), de la CEI 60068-2-6. Les vibrations sont appliquées selon trois axes trirectangulaires, dont un est parallèle aux sorties.

La spécification particulière correspondante doit prescrire le degré de sévérité de l'essai, conformément à l'essai Fc de la CEI 60068-2-6.

16 Chocs

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ea, Chocs, de la CEI 60068-2-27. Les chocs sont appliqués selon trois axes trirectangulaires, dont un est parallèle aux sorties.

La spécification particulière correspondante doit prescrire le degré de sévérité de l'essai, conformément à l'essai Ea de la CEI 60068-2-27.

17 Accélération constante

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ga, Accélération constante, de la CEI 60068-2-7. La procédure et le degré de sévérité doivent être conformes aux prescriptions de la spécification particulière correspondante.

18 Séquence climatique

Les essais décrits en 18.1 à 18.3 peuvent être effectués en tant que séquence climatique, conformément à l'article 7 de la CEI 60068-1. Chaque essai applicable peut être effectué individuellement.

18.1 Chaleur sèche

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ba, Chaleur sèche pour un spécimen ne dissipant pas d'énergie, avec variation brusque de la température, de la CEI 60068-2-2, à la température de $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$, pendant 16 h, sauf prescription contraire dans la spécification particulière correspondante.

18.2 Essai cyclique de chaleur humide

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière correspondante, cet essai doit être effectué conformément à l'essai Db, Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures), de la CEI 60068-2-30, pendant un cycle de 24 h.

18.3 Froid

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière correspondante, cet essai doit être effectué conformément à l'essai Aa, Froid, pour un spécimen ne dissipant pas d'énergie, avec variation brusque de la température, de la CEI 60068-2-1, à la température de $(-40 \pm 3) ^\circ\text{C}$ pendant 2 h.

15 Vibration

The test shall be performed in accordance with test Fc, Vibration (sinusoidal), of IEC 60068-2-6. The vibration is applied in three mutually perpendicular axes, one of which is parallel to the terminations.

The relevant detail specification shall specify the degree of severity in accordance with test Fc of IEC 60068-2-6.

16 Shock

The test shall be performed in accordance with test Ea, Shock, of IEC 60068-2-27. The shock is applied in three mutually perpendicular axes, one of which is parallel to the terminations.

The relevant detail specification shall specify the degree of severity in accordance with test Ea of IEC 60068-2-27.

17 Acceleration, steady state

The test shall be performed in accordance with test Ga of IEC 60068-2-7. The procedure and severity shall be stated in the relevant detail specification.

18 Climatic sequence

The tests described in 18.1 to 18.3 can be performed as climatic sequence tests according to clause 7 of IEC 60068-1. Where applicable, each test can be performed as an individual test.

18.1 Dry heat

The test shall be performed in accordance with test Ba, Dry heat for non-heat-dissipating specimens with sudden change of temperature, of IEC 60068-2-2, at $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ for 16 h, unless otherwise stated in the relevant detail specification.

18.2 Damp heat, cyclic

The test shall be performed in accordance with test Db, Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle) of IEC 60068-2-30, for one cycle of 24 h, unless otherwise stated in the relevant detail specification.

18.3 Cold

The test shall be performed in accordance with test Aa, Cold for non-heat-dissipating specimen with sudden change of temperature, of IEC 60068-2-1, at $(-40 \pm 3)^\circ\text{C}$ for 2 h, unless otherwise stated in the relevant detail specification.

19 Essai continu de chaleur humide

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai Ca: Essai continu de chaleur humide, de la CEI 60068-2-3, en utilisant le degré de sévérité correspondant à la catégorie climatique du filtre en essai.

20 Basse pression atmosphérique

Cet essai doit être effectué conformément à l'essai M, Basse pression atmosphérique, de la CEI 60068-2-13. La pression à l'intérieur de la chambre est abaissée à 30 kPa, sauf prescription contraire dans la spécification particulière correspondante.

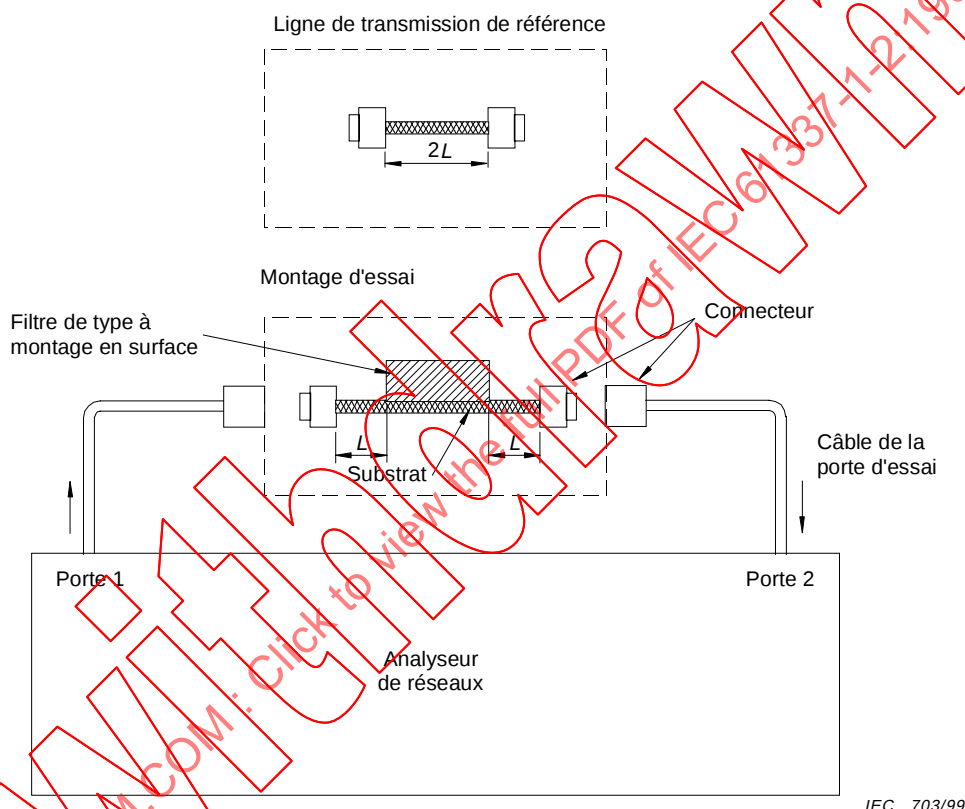


Figure 1 – Mesure de l'affaiblissement d'insertion et du retard de groupe

19 Damp heat, steady state

The test shall be performed in accordance with test Ca, Damp heat, steady state, of IEC 60068-2-3, using a degree of severity corresponding to the climatic category of the filter under test.

20 Low air pressure

The test shall be performed in accordance with test M, Low air pressure, of IEC 60068-2-13, with pressure in the chamber reduced to 30 kPa, unless otherwise stated in the relevant detail specification.

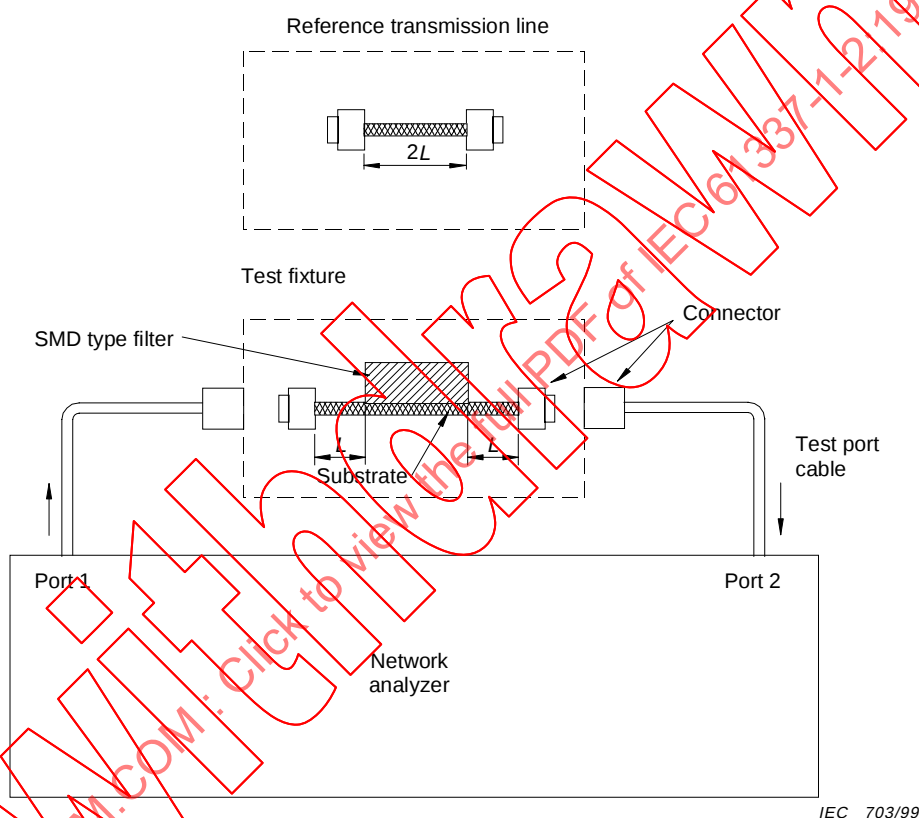
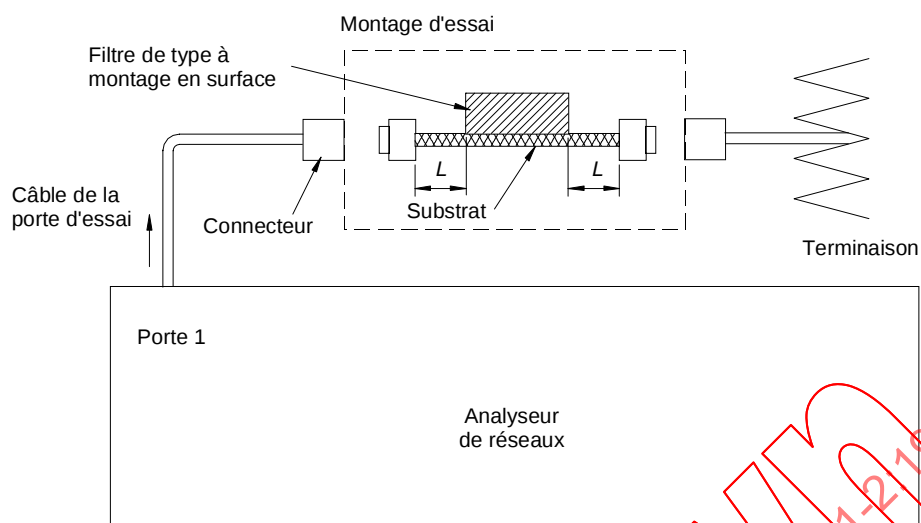


Figure 1 – Insertion attenuation and group delay measurement



IEC 704/99

Figure 2 – Mesure de l'affaiblissement d'écho

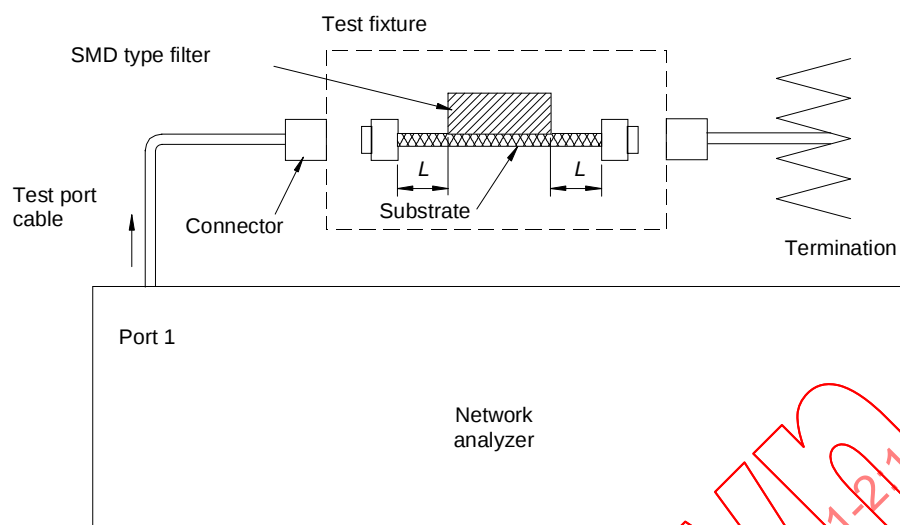


Figure 2 – Return attenuation measurement

IEC 704/99

Annexe A (normative)

Recommandations générales pour les essais de type

A.1 Définitions

A.1.1 Type

Un type englobe les filtres utilisant des résonateurs diélectriques de construction analogues réalisés par le même fabricant.

NOTE – La réalisation d'un type couvre la combinaison

- des caractéristiques électriques;
- des caractéristiques d'environnement;
- de la construction;
- de l'encombrement.

A.1.2 Approbation de type

L'approbation de type est la décision prise par l'autorité compétente (l'utilisateur lui-même ou son mandataire), selon laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de réaliser en quantité raisonnable le type répondant à la spécification.

A.1.3 Essais de type

Les essais de type d'un filtre diélectrique sont constitués de la série complète des essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens représentatifs du type, en vue de déterminer si un fabricant donné peut être considéré comme capable de réaliser des produits conformes à la spécification.

A.2 Programme des essais de type

A.2.1 Le nombre approprié de spécimens à essayer et le nombre de défauts admis doivent être agréés par l'utilisateur et par le fabricant.

NOTE – Les résultats de certains essais sont indépendants de certaines caractéristiques de type, par exemple le résultat de l'essai de chaleur humide ne dépend généralement que de la conception de l'enveloppe. Dans ce cas, cet essai ne doit pas être effectué sur des spécimens de chaque type particulier.

A.2.2 Tous les spécimens doivent être soumis aux essais suivants, dans l'ordre indiqué ci-dessous:

Essai	Article de la présente norme	Essai de la CEI 60068
Examen visuel	4	
Caractéristiques de transmission	5	
Résistance d'isolement	6	
Essai de rigidité diélectrique	7	

Annex A (normative)

General recommendations for type approval test

A.1 Definitions

A.1.1 Type

A type comprises dielectric resonator filters of one design made by one manufacturer.

NOTE – The design of a type covers the combination of

- electrical characteristics;
- environmental characteristics;
- construction;
- outline.

A.1.2 Type approval

The approval is the decision by the proper authority (the user himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered capable of producing in reasonable quantities the type meeting the specification.

A.1.3 Type test

Type test of a dielectric filter is a complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered capable of producing filters meeting the specification.

A.2 Schedule of type tests

A.2.1 The appropriate number of specimens to be tested and number of permissible failures shall be agreed upon between the user and the manufacturer.

NOTE – The results of some tests are independent of certain type characteristics, for example the result of the damp heat test generally depends on the enclosure design only. In that event this test needs not be carried out on samples from each individual type.

A.2.2 All specimens shall be subjected to the following tests in the order stated below:

Test	Clause of this standard	Test of IEC 60068
Visual examination	4	
Transmission characteristics	5	
Insulation resistance	6	
Voltage proof	7	

A.2.3 Les filtres sont alors divisés en quatre lots égaux. Tous les filtres de chaque lot doivent subir les essais suivants, dans l'ordre indiqué ci-après:

Essai	Article ou paragraphe de la présente norme	Essai de la CEI 60068
<u>Premier lot</u>		
Secousses	14	Eb
Chocs	16	Ea
Vibrations	15	Fc
Accélération constante	17	Ga
Robustesse des sorties	11	Ua ₁ , Ua ₂ , Ub, Ud
Soudure (si applicable)	12	Ta
Caractéristiques de transmission dans des conditions atmosphériques normales	5.2.1	
<u>Deuxième lot</u>		
Chaleur sèche	18.1	Ba
Essai cyclique de chaleur humide	18.2	Db
Froid	18.3	Aa
Basse pression atmosphérique	20	M
Variations rapides de température	13	Na
Résistance d'isolement	6	
Caractéristiques de transmission dans des conditions atmosphériques normales	5.2.1	
<u>Troisième lot</u>		
Essai continu de chaleur humide	19	Ca
Résistance d'isolement	6	
Caractéristiques de transmission dans des conditions atmosphériques normales	5.2.1	
<u>Quatrième lot</u>		
Vieillessement à haute température	10	
Stockage	9	
Caractéristiques de transmission dans des conditions atmosphériques normales	5.2.1	