

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Waveguide to coaxial adapters –**

**Part 1: Generic specification – General requirements and test methods**

**Adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes –**

**Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes d'essai**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63249-1:2021



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

#### IEC publications search - [webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### IEC online collection - [oc.iec.ch](http://oc.iec.ch)

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

#### Recherche de publications IEC -

[webstore.iec.ch/advsearchform](http://webstore.iec.ch/advsearchform)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [sales@iec.ch](mailto:sales@iec.ch).

#### IEC online collection - [oc.iec.ch](http://oc.iec.ch)

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Waveguide to coaxial adapters –**

**Part 1: Generic specification – General requirements and test methods**

**Adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes –**

**Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes d'essai**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 33.120.99

ISBN 978-2-8322-9889-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**  
**Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                    | 4  |
| 1 Scope.....                                                                     | 6  |
| 2 Normative references .....                                                     | 6  |
| 3 Terms and definitions .....                                                    | 7  |
| 4 Design and construction .....                                                  | 7  |
| 4.1 General.....                                                                 | 7  |
| 4.2 Material and finishes .....                                                  | 8  |
| 4.3 Construction dimensions .....                                                | 8  |
| 4.4 Protection of ends.....                                                      | 8  |
| 5 Standards ratings and characteristics .....                                    | 8  |
| 6 Climatic categories .....                                                      | 8  |
| 7 IEC type designation .....                                                     | 9  |
| 8 Requirements and test methods .....                                            | 9  |
| 8.1 General.....                                                                 | 9  |
| 8.2 Visual inspection.....                                                       | 9  |
| 8.2.1 Requirements .....                                                         | 9  |
| 8.2.2 Inspection procedure .....                                                 | 10 |
| 8.3 Dimensions.....                                                              | 10 |
| 8.3.1 Dimensions of waveguide and flange.....                                    | 10 |
| 8.3.2 Interface dimensions of connector.....                                     | 10 |
| 8.3.3 Dimensions of cable .....                                                  | 10 |
| 8.3.4 Outline dimensions .....                                                   | 10 |
| 8.4 Electrical tests .....                                                       | 11 |
| 8.4.1 Voltage proof (applicable for disconnected adapter) .....                  | 11 |
| 8.4.2 Insulation resistance (applicable for disconnected adapter) .....          | 11 |
| 8.4.3 Voltage standing wave ratio (VSWR) .....                                   | 12 |
| 8.4.4 Insertion loss.....                                                        | 12 |
| 8.4.5 RF power handling (if applicable).....                                     | 13 |
| 8.4.6 Screening effectiveness (if applicable).....                               | 13 |
| 8.5 Mechanical test.....                                                         | 14 |
| 8.5.1 Interface gauging (applicable for class I and class III adapters) .....    | 14 |
| 8.5.2 Mechanical endurance (applicable for class I and class III adapters) ..... | 14 |
| 8.5.3 Axial tension (applicable for class II and class III adapters) .....       | 14 |
| 8.5.4 Torsion (applicable for class II and class III adapters) .....             | 15 |
| 8.5.5 Repeated bending (applicable for class II and class III adapters).....     | 16 |
| 8.5.6 Shock (specified pulse).....                                               | 17 |
| 8.5.7 Vibration.....                                                             | 17 |
| 8.6 Environmental test.....                                                      | 18 |
| 8.6.1 Damp heat, steady state .....                                              | 18 |
| 8.6.2 Change of temperature .....                                                | 18 |
| 8.6.3 High temperature endurance.....                                            | 19 |
| 8.6.4 Low temperature endurance .....                                            | 20 |
| 8.6.5 Waterproof (if applicable) .....                                           | 20 |
| 8.6.6 Salt mist .....                                                            | 21 |
| 9 Quality assessment .....                                                       | 21 |
| 9.1 General.....                                                                 | 21 |

|       |                                                                  |    |
|-------|------------------------------------------------------------------|----|
| 9.2   | Test condition .....                                             | 21 |
| 9.2.1 | Requirements for test mating parts .....                         | 21 |
| 9.2.2 | Test specimen .....                                              | 21 |
| 9.3   | Qualification inspection .....                                   | 22 |
| 9.3.1 | Test specimens .....                                             | 22 |
| 9.3.2 | Inspection procedure .....                                       | 22 |
| 9.3.3 | Structurally similar components .....                            | 23 |
| 9.4   | Conformance inspection.....                                      | 23 |
| 9.4.1 | General .....                                                    | 23 |
| 9.4.2 | Lot-by-lot inspection .....                                      | 23 |
| 9.5   | Specification structures.....                                    | 25 |
| 9.5.1 | General .....                                                    | 25 |
| 9.5.2 | Sectional specification (SS).....                                | 25 |
| 9.5.3 | Detail specification (DS) .....                                  | 25 |
| 10    | Marking .....                                                    | 25 |
| 10.1  | Marking of components .....                                      | 25 |
| 10.2  | Marking and contents of package.....                             | 26 |
|       | Figure 1 –Schematic diagram of a bending test device.....        | 16 |
|       | Table 1 – Preferred climatic categories (see IEC 60068-1).....   | 8  |
|       | Table 2 – Recommended severities for low temperature tests ..... | 20 |
|       | Table 3 – Qualification inspection .....                         | 22 |
|       | Table 4 – Lot-by-lot inspection .....                            | 23 |
|       | Table 5 – Sampling plans.....                                    | 24 |
|       | Table 6 – Periodic inspection .....                              | 24 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**WAVEGUIDE TO COAXIAL ADAPTERS –****Part 1: Generic specification –  
General requirements and test methods****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63249-1 has been prepared by subcommittee 46F: RF and microwave passive components, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| Draft       | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 46F/511/CDV | 46F/549/RVC      |

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available

at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

A list of all parts of the IEC 63249 series, under the general title *Waveguide to coaxial adapters* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63249-1:2021

## WAVEGUIDE TO COAXIAL ADAPTERS –

### Part 1: Generic specification – General requirements and test methods

#### 1 Scope

This part of IEC 63249 defines general requirements and test methods for waveguide to coaxial adapters. It includes terms and definitions, design and construction, ratings and characteristics, climatic categories, IEC type designation, requirements and test methods, quality assessment, marking, etc.

It provides the basis for establishing the sectional specifications for various waveguide to coaxial adapters.

This specification applies to waveguide to coaxial adapters (short name adapter).

For the purpose of this specification, according to ends, adapters are classified as the following:

- Class I: Waveguide to coaxial connector adapter, waveguide at one end and coaxial connector at the other end;
- Class II: Waveguide to coaxial cable adapter, waveguide at one end, and coaxial cable at the other end;
- Class III: Waveguide to coaxial cabled connector adapter, waveguide at one end, and coaxial cabled connector at the other end.

According to whether the inner conductor probe of coaxial end is connected with the inner wall of waveguide cavity or not, adapters are classified as the following :

- Connected adapter: Inner conductor probe of coaxial end is connected with inner wall of waveguide cavity;
- Disconnected adapter: Inner conductor probe of coaxial end is disconnected with inner wall of waveguide cavity.

#### 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-726, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 726: Transmission lines and waveguides*

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

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

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

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

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

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60153 (all parts), *Hollow metallic waveguides*

IEC 60154 (all parts), *Flanges for waveguides*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (available from: <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 61169 (all parts), *Radio frequency connectors*

IEC 61169-1, *Radio frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods*

IEC 61196 (all parts), *Coaxial communication cables*

IEC 61726, *Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components – Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method*

### 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61169-1 and IEC 60050-726 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

### 4 Design and construction

#### 4.1 General

The adapters shall be designed and constructed to ensure such features as adequate accuracy, long mechanical endurance, and good repeatability. The relevant specification is not intended to restrict those designs and dimensions for details of construction which do not influence interchange ability or performance, nor are they to be used as manufacturing drawings.

The coaxial extension of each adapter shall be positioned on the waveguide so that all the electrical requirements are satisfied. No constructional detail of the adapters shall influence mating of the waveguide, flange and coaxial end with their counterparts.

All of mechanical drawings shall be made as specified in IEC 60617. The dimensions and tolerances shall be given in metric units. During conversion of dimensions given in inches into millimeters, they shall be rounded to the nearest 0,001 mm or 0,000 05 in. However, when mechanical and electrical conditions permit, they shall be rounded to the nearest 0,01 mm or 0,000 5 in.

## 4.2 Material and finishes

The materials and finishes used for the adapters shall be as specified in the safety and environmental regulations and in relevant specifications. Dissimilar metals between which an electromotive couple may exist, shall not be placed in contact with each other.

## 4.3 Construction dimensions

Adapters shall be of the construction dimensions as stated in the relevant specification.

### a) waveguide and flange

The waveguides shall be as specified in relevant specifications of IEC 60153 and the flanges shall be as specified in relevant specifications of IEC 60154 or the relevant specification of waveguide to coaxial adapter. The perpendicularity of waveguide flange to waveguide tube axis should be  $90^\circ \pm 0,25^\circ$ .

### b) coaxial connector

The coaxial connectors shall be as specified in relevant specifications of IEC 61169 or relevant specifications of waveguide to coaxial adapter. The critical relative position dimensions for the interface shall be as stated in the relevant specification.

### c) coaxial cable

The coaxial cables shall be as specified in relevant specifications of IEC 61196 or relevant specifications of waveguide to coaxial adapter.

## 4.4 Protection of ends

The ends of adapters shall be protected with caps, covers or other appropriate means to prevent damage and entrance of moisture and foreign material.

## 5 Standards ratings and characteristics

The ratings and characteristics applicable to adapters should be specified in the relevant specification. If possible, the following ratings or characteristics shall be included:

- a) the working voltage at different altitudes (if applicable);
- b) frequency range;
- c) the climatic categories;
- d) any other ratings or characteristics applicable.

## 6 Climatic categories

The classification of adapters with regard to climatic conditions is based on IEC 60068-1 and indicated by a series of three sets of digits separated by oblique strokes corresponding respectively to tests at low temperature (minus sign not shown), high temperature and the number of days of exposure to damp heat, steady state.

The climatic severities are referenced by a cold temperature, high temperature and damp heat steady state duration. Examples of climatic category of this are shown in Table 1:

**Table 1 –Preferred climatic categories (see IEC 60068-1)**

| Category designation | Letter | Temperature range | Damp heat, steady state |
|----------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| 40/85/21             | A      | –40 °C to +85 °C  | 21 days                 |
| 55/125/21            | B      | –55 °C to +125 °C | 21 days                 |
| 55/155/56            | C      | –55 °C to +155 °C | 56 days                 |

## 7 IEC type designation

The purpose of the IEC type designation is to identify a particular adapter within the scope of IEC waveguide to coaxial adapter standardization. It is not intended to include information in excess of this.

In practice, it is usually necessary to identify a manufacturer's product because, although complying with this document, there may be features that are not covered by this document.

The adapters complying with the relevant specifications shall be designated by the following indications and in the order given:

- a) the number of this document;
- b) the letters "IEC";
- c) the code number of each end of adapters, individually, as follows:
  - Class I: Waveguide type /connector type;
  - Class II: Waveguide type/cable type;
  - Class III: Waveguide type/connector type - cable type.
- d) additional identification as specified in the relevant specification.

NOTE When an IEC type designation is used, either for the marking of the product or in a description of the product, it is the responsibility of the manufacturer to ensure that the item meets the requirements of the relevant specification.

## 8 Requirements and test methods

### 8.1 General

Unless otherwise specified, the following conditions shall apply:

- a) tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 60068-1;
- b) before measurements are made, the adapters shall be preconditioned under standard atmospheric conditions for testing for a time sufficient to allow the entire adapter to reach thermal stability;
- c) recovery conditions for the interval after a conditioning and the next measurement of test shall be in accordance with IEC 60068-1.

When a nominal value only is given for an applied stress and/or the duration of application, the specified value shall be taken to indicate the minimum test severity to be applied.

The test shall be carried out on the adapters as received from the supplier.

Nominal coupling torque value shall be specified for screw-coupled connectors at coaxial ends of adapters in the relevant specification.

### 8.2 Visual inspection

#### 8.2.1 Requirements

Visual inspection shall meet the following requirements:

- a) marking

It shall be correct in accordance with 10.1 and be legible after any of the specified tests.
- b) Workmanship

Adapters and associated fittings shall be processed in such a manner as to be uniform in quality and shall be free from visible sharp edges, burrs and other defects that will affect life, serviceability or appearance.

c) deterioration after electrical, mechanical and environmental tests

Unless otherwise specified, there shall be no visible deterioration likely to influence the performance.

d) marking of package

It shall be in accordance with 10.1.

## **8.2.2 Inspection procedure**

The inspection will be performed visually or by a magnifier under a magnification as stated in the relevant specification.

## **8.3 Dimensions**

### **8.3.1 Dimensions of waveguide and flange**

#### **8.3.1.1 Requirements**

The dimensions of waveguide and flange shall be in accordance with the relevant specifications.

#### **8.3.1.2 Inspection procedure**

The inspection for dimensions of waveguide and flange shall be performed using measuring tool or gauge with adequate accuracy.

### **8.3.2 Interface dimensions of connector**

#### **8.3.2.1 Requirements**

The dimensions of connector shall be in accordance with the mating face drawings, stated in the relevant specification.

#### **8.3.2.2 Inspection procedure**

The inspection for the interface dimensions of connectors shall be performed by mating the gauge stated in the relevant specification with the connector.

### **8.3.3 Dimensions of cable**

#### **8.3.3.1 Requirements**

The dimensions of cable shall be as stated in the relevant specification.

#### **8.3.3.2 Inspection procedure**

The inspection for the dimensions of cable shall be performed by using measuring tool with adequate accuracy.

### **8.3.4 Outline dimensions**

#### **8.3.4.1 Requirements**

The outline dimensions shall be as specified in the relevant specification.

### **8.3.4.2 Inspection procedure**

The inspection for the outline dimensions shall be performed using measuring tool with adequate accuracy.

## **8.4 Electrical tests**

### **8.4.1 Voltage proof (applicable for disconnected adapter)**

#### **8.4.1.1 Requirements**

The coaxial end of the adapter shall withstand the voltage specified in the relevant specification without breakdown or flashover.

#### **8.4.1.2 Test procedure**

A test voltage specified in the relevant specification is applied between inner and outer conductors of the coaxial end of the adapter, and the high voltage side of the test system is connected to the inner conductor.

It shall be applied for 60s, unless otherwise prescribed in the relevant specification.

#### **8.4.1.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) value of the test voltage;
- b) maximum leakage current;
- c) any deviation from the standard test method.

### **8.4.2 Insulation resistance (applicable for disconnected adapter)**

#### **8.4.2.1 Requirements**

The insulation resistance for the coaxial end of the adapter shall be not less than the value specified in the relevant specification.

#### **8.4.2.2 Test procedure**

The insulation resistance shall be measured between inner and outer conductors of the coaxial end.

The test equipment shall have a suitable range to cover the resistance being measured.

The test voltage should be a DC voltage of 500 V  $\pm$  50 V or the rated voltage of the adapter, whichever is less. The insulation resistance shall be measured in 2 min.

#### **8.4.2.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) value of the test voltage if other than 500 V;
- b) minimum value of insulation resistance;
- c) any deviation from the standard test method.

### 8.4.3 Voltage standing wave ratio (VSWR)

#### 8.4.3.1 Requirements

Voltage standing wave ratio shall not exceed the value specified in the relevant specification.

#### 8.4.3.2 Test procedure

Using the waveguide end and the coaxial end as the input end respectively, the VSWR shall be measured over the specified frequency range. For class II adapters, the coaxial end should be terminated with a appropriate connector.

The test procedure is as follows:

- after the vector network analyser (VNA) is fully preheated, set measurement frequency range, and then set the test mode as  $S_{11}$ ;
- system calibration: Use the open, short, load separately to calibrate VNA;
- standard test adaptor calibration (when needed): When the test cable port of VNA cannot directly connect with the test specimen (DUT), the standard test adaptors need to be used;
- connect the DUT between VNA and the load or the two adapters, and record the  $S_{11}$  graph;
- turn DUT around, test the DUT in the other direction and record  $S_{11}$  graph.

#### 8.4.3.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- frequency range;
- maximum value of VSWR;
- details (or drawing) of the adaptor or load to be mated with the DUT, when needed;
- any deviation from the standard test method.

### 8.4.4 Insertion loss

#### 8.4.4.1 Requirements

Insertion loss shall be not greater than the value specified in the relevant specification.

#### 8.4.4.2 Test procedure

Using the waveguide end and the coaxial end as the input end respectively, the insertion loss shall be measured over the specified frequency range. For class II adapters, the coaxial end should be terminated with a appropriate connector.

The insertion loss of adapters should be measured as follows:

- after VNA is fully preheated, set measurement frequency range, and set test mode as  $S_{12}$  or  $S_{21}$ ;
- system calibration: The two test cable ports of the VNA shall be connected and calibrated;
- connect the DUT to VNA, and record the  $S_{12}$  or  $S_{21}$  graph. If the two test ports of VNA cannot be connected directly to the DUT, standard test adaptors are needed.

#### 8.4.4.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- frequency range;
- limit value of insertion loss;

- c) details (or drawing) of the adaptor to be mated with the DUT, when needed;
- d) cable type to be specified for waveguide to coaxial cabled connector adapter;
- e) any deviation from the standard test method.

#### **8.4.5 RF power handling (if applicable)**

##### **8.4.5.1 Requirements**

Adapters shall withstand power indicated in the relevant specification at the specified frequency, temperature, and equivalent altitude without breakdown. The VSWR and insertion loss after test shall be as stated in the relevant specification.

##### **8.4.5.2 Test procedure**

The test procedure is as follows:

- a) put the adapter into the test chamber, and connect the adapter under test to the test system;
- b) the temperature and equivalent altitude in the chamber shall be in accordance with the relevant specification;
- c) set the frequency parameters, apply a small power signal to the test circuit, and check the continuity of the test circuit;
- d) apply the power value stated in the relevant specification to DUT for a period specified in the relevant specification;
- e) after test, measure VSWR and insertion loss of the DUT.

##### **8.4.5.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) measurement frequency and power value;
- b) temperature and equivalent altitude (if necessary);
- c) VSWR and insertion loss;
- d) details (or drawing) of the adaptor to be mated with the DUT;
- e) any deviation from the standard test method.

#### **8.4.6 Screening effectiveness (if applicable)**

##### **8.4.6.1 Requirements**

It shall be as specified in the relevant specification.

##### **8.4.6.2 Test procedure**

The adapter shall be tested for screening effectiveness as specified in IEC 61726.

##### **8.4.6.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) frequency range;
- b) value of screening effectiveness;
- c) details (or drawing) of the adaptor to be mated with the DUT;
- d) any deviation from the standard test method.

## **8.5 Mechanical test**

### **8.5.1 Interface gauging (applicable for class I and class III adapters)**

#### **8.5.1.1 Requirements**

The coaxial interface of adapters shall pass the test for gauging as stated in the relevant specification, or comply with requirements as stated in the relevant specification.

#### **8.5.1.2 Test procedure**

The connector end of the adapter should be tested with a series of pin gauges or ring gauges in accordance with the relevant specifications. The test insertion force and withdrawal force shall be in accordance with the requirements specified in relevant specifications.

#### **8.5.1.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) dimensional details of the gauge(s);
- b) insertion force and withdrawal force;
- c) any deviation from the standard test method.

### **8.5.2 Mechanical endurance (applicable for class I and class III adapters)**

#### **8.5.2.1 Requirements**

After test, the coaxial end of the adapter should be free from serious mechanical damage, and the coupling mechanism should maintain its function. The interface gauging measurement shall be performed in accordance with 8.5.1.

#### **8.5.2.2 Test procedure**

The connector end of the adapter shall be mated with a typical production connector in accordance with the relevant specification. The connector shall be subjected to the number of cycles of mating and unmating specified. The connector end of the adapter and its counterpart shall be completely engaged and fully disengaged during this cycle. Lubrication of the threads or rotational parts shall not be employed for this test. It is permissible to shake or blow debris from the threads or interface surfaces at intervals of not less than 50 cycles. Solvents or tools shall not be used for cleaning.

After the test, check the appearance of the adapter and perform gauging measurements on the interface

#### **8.5.2.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) frequency of operations;
- b) number of cycles, if other than 500;
- c) any deviation from the standard test procedure.

### **8.5.3 Axial tension (applicable for class II and class III adapters)**

#### **8.5.3.1 Requirements**

The tensile test specified in the relevant specification shall be performed on the junction of the cable to the waveguide or to the connector. For class III adapters, both ends of the adapter shall be subjected to the specified axial tensile test. After the test, the VSWR and insertion loss shall comply with the relevant specifications, no visually external and mechanical damages

occurred, and the relative position dimensions of the coaxial connector of adapter shall be in accordance with 4.3.

#### **8.5.3.2 Test procedure**

The test procedure is as follows:

- a) initial inspections and measurements: Inspect the adapter for appearance, and measure relative position dimensions at its coaxial end, and measure VSWR and insertion loss;
- b) mount the adapter in the test fixture;
- c) junctions between each end of the adapter and the cable shall be subjected to axial tension as specified in the relevant specification for 30 s separately;
- d) remove the adapter from the test fixture; inspect it for appearance and measure relative position dimensions at its end, and measure VSWR and insertion loss again.

#### **8.5.3.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) maximum axial tension;
- b) VSWR and insertion loss;
- c) any deviation from the standard test method.

### **8.5.4 Torsion (applicable for class II and class III adapters)**

#### **8.5.4.1 Requirements**

The torsion test specified in the relevant specification shall be performed on the junction of the cable to the waveguide or to the connector. Both ends of the adapter shall be subjected to the specified torsion test. After the test, the VSWR and insertion loss shall comply with the relevant specifications, no visually external and mechanical damages occurred, and the relative position dimensions of the coaxial connector of adapter shall be in accordance with 4.3.

#### **8.5.4.2 Test procedure**

The test procedure is as follows:

- a) initial inspections and measurements: Inspect the adapter for appearance, and measure relative position dimensions at its coaxial end, and measure VSWR and insertion loss;
- b) mount the adapter in the test fixture;
- c) junctions between each end of the adapter and the cable should be subjected to torque as specified in the relevant specification in clockwise direction for 10 s and release the force, and then apply the same torque in the counter clockwise direction for 10 s. A complete torsion cycle test consists of applications of torques in clockwise and counter clockwise directions;
- d) the adapter shall be subjected to five cycles of the test;
- e) for the other end of the adapter, release the force, and repeat steps b) through d);
- f) inspect the adapter for appearance, and measure relative position dimensions at its coaxial end, then measure VSWR and insertion loss.

#### **8.5.4.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) torque value;
- b) VSWR and insertion loss;
- c) any deviation from the standard test method.

## 8.5.5 Repeated bending (applicable for class II and class III adapters)

### 8.5.5.1 Requirements

The repeated bending test specified in the relevant specification shall be performed on the junction of the cable to the waveguide or to the connector. For class III adapter, both ends of the adapter shall be subjected to this repeated bending test. After the test, the VSWR and insertion loss shall comply with the relevant specifications, no visually external and mechanical damages occurred, and the relative position dimensions of the coaxial connector of adapter shall be in accordance with 4.3.

### 8.5.5.2 Test procedure

The repeated bending test is shown as in Figure 1. The adapter shall be subjected to repeated bending test under the load specified in the relevant specification. The angle for bending is applied up to 180°, and either limit position is at an angle of 90° to the vertical line, individually. Other equivalent devices can also be used.

The flexible arm of the test device should have an adjustable fixture which can safely fix the waveguide or connector at one end of the adapter throughout the test.

The test device should be able to swing. The specimen swings from the vertical position to right limit position, then back to left limit position and returns to the initial vertical position to form a cycle. Unless otherwise specified in the relevant specification, the bending velocity is about one cycle per 2 s.

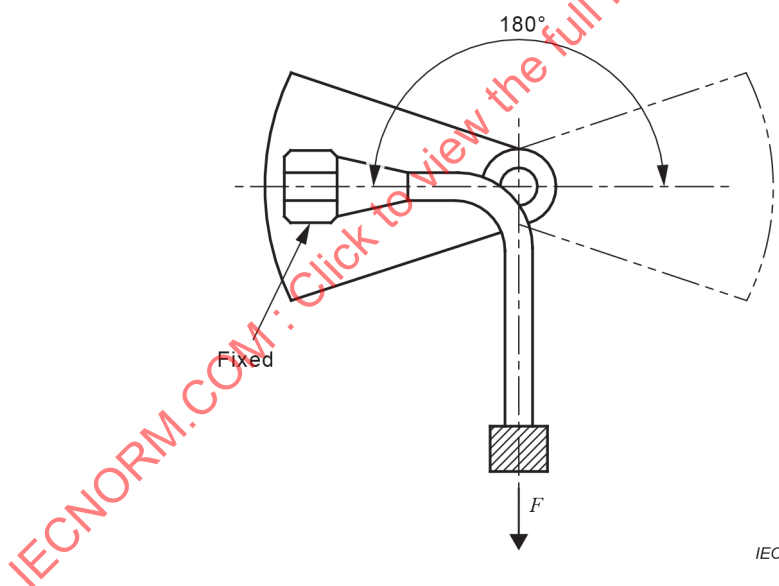


Figure 1 – Schematic diagram of a bending test device

### 8.5.5.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- number of bending cycles;
- VSWR and insertion loss;
- any deviation from the standard test method.

### **8.5.6 Shock (specified pulse)**

#### **8.5.6.1 Requirements**

After the test, the adapter should show no visually external and mechanical damages; the VSWR and insert loss of adapters shall comply with the relevant specification.

#### **8.5.6.2 Test procedure**

The test shall be carried out on mated adapters in accordance with IEC 60068-2-27.

The test procedure is as follows:

- a) initial measurements: Not applicable;
- b) mounting method: Adapters should be mounted on the test equipment by a clamp. No part of the adapter shall touch any object other than the clamp;
- c) direction of motion: Three shocks in each direction shall be applied along the three mutually perpendicular axes of the test specimen (totally 18 shocks);
- d) final measurements: After testing, the VSWR and insertion loss shall be measured according to 8.4.3 and 8.4.4

#### **8.5.6.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) test condition;
- b) VSWR and insertion loss;
- c) any deviation from the standard test procedure.

### **8.5.7 Vibration**

#### **8.5.7.1 Requirements**

After the test, the adapter should show no visually external and mechanical damages, the VSWR and insert loss of adapters shall comply with the relevant specification.

#### **8.5.7.2 Test procedure**

The test shall be carried out on mated adapters in accordance with Test Fc of IEC 60068-2-6, and the test procedure is as follows:

- a) initial measurements: Not applicable;
- b) mounting method: Adapters should be mounted on the test equipment by a clamp. No part of the adapter shall touch any object other than the clamp;
- c) direction of motion: One hour in each of three mutually perpendicular directions (totally 3 h);
- d) final measurements: After this test, the VSWR and insertion loss shall be measured according to 8.4.3 and 8.4.4.

#### **8.5.7.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) test condition;
- b) VSWR and insert loss;
- c) any deviation from the standard test procedure

## **8.6 Environmental test**

### **8.6.1 Damp heat, steady state**

#### **8.6.1.1 Requirements**

At the conclusion of the recovery period, the adapters shall show no visually external and mechanical damage, and the voltage proof and insulation resistance shall conform to the relevant specification.

#### **8.6.1.2 Test procedure**

Unless otherwise specified, the test shall be carried out in accordance with Test Cab of IEC 60068-2-78 as follows:

- a) temperature  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;
- b) humidity:  $93\text{ \% RH} \pm 3\text{ \%}$ ;
- c) duration: determined by severity rating;
- d) the waveguide end should be fitted with a corresponding sealing device, and the connector end should be mated with its counterpart.

Immediately after removal of the specimens from the chamber, they shall be shaken to remove surface moisture and, within 15 min, the sea-level environmental test voltage as specified in the relevant specification shall be applied between centre and outer conductor(s) of the connectors for 1 min.

The specimens shall then be exposed to the standard atmospheric recovery conditions for 1,5 h to 2 h, and then shall be measured for insulation resistance and voltage proof.

#### **8.6.1.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) voltage for the test immediately after conditioning;
- b) insulation resistance and voltage proof;
- c) any deviation from the standard test procedure.

### **8.6.2 Change of temperature**

#### **8.6.2.1 Requirements**

After the test, the adapters should show no visible damage to appearance and mechanical damage, and the VSWR and insert loss of the adapters shall conform to the relevant specification.

#### **8.6.2.2 Test procedure**

This test shall be carried out in accordance with Test Na or Nb of IEC 60068-2-14.

The low conditioning temperature shall be the low category temperature, and the high temperature the high category temperature of the specimens. Also, the following details shall be adopted:

- If test method Na is used, unless otherwise prescribed in the relevant specification, the number of cycles shall be five, the transition time 2 min to 3 min and the duration of exposure at each of the two temperatures 30 min. A longer period of exposure may be prescribed by the relevant specification if required to ensure thermal equilibrium is achieved.
- If test method Nb is used, the transition between the upper and lower limit shall be equivalent to  $3\text{ °C}$  per minute and the number of cycles increased to 10.

At the end of the last cycle, the specimens shall be subjected to standard atmospheric conditions for recovery for 1,5 h to 2 h, and then shall be measured for the VSWR and insert loss.

### **8.6.2.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) test condition;
- b) VSWR and insert loss;
- c) any deviation from the standard test procedure.

## **8.6.3 High temperature endurance**

### **8.6.3.1 Requirements**

After the test, insulation resistance and voltage proof shall be in accordance with the relevant specification.

### **8.6.3.2 Test procedure**

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the specimens are placed the specified endurance temperature with a tolerance of  $\pm 5$  °C. The specimens shall not be exposed to direct radiation from the heating elements of the chamber.

The specimen shall be placed into the test chamber, and the temperature of the chamber shall be increased to the specified value in the relevant specification and maintained for a period stated by the relevant specification.

The endurance severity to be prescribed by the relevant specification shall, preferably, be selected from the following preferred values:

a) Endurance temperature:

- 85 °C
- 125 °C
- 155 °C

b) Duration:

- 50 h
- 250 h
- 1 000 h

After the test, the specimens shall be exposed to the standard atmospheric temperature after the recovery conditions for 1,5 h to 2 h, and then shall be tested for the insulation resistance and voltage proof.

### **8.6.3.3 Information to be given in the relevant specification**

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) temperature and duration for the test;
- b) insulation resistance and voltage proof;
- c) any deviation from the standard test procedure.

## 8.6.4 Low temperature endurance

### 8.6.4.1 Requirements

After the test, the insulation resistance and voltage proof shall be in accordance with the relevant specification.

### 8.6.4.2 Test procedure

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the specimens are placed the specified endurance temperature with a tolerance of  $\pm 5$  °C. The specimens shall not be exposed to direct radiation from the heating elements of the chamber.

The specimen shall be placed into the test chamber, and the temperature of the chamber shall be decreased to the specified value in the relevant specification and maintained for a period stated by the relevant specification.

The endurance severity to be prescribed by the relevant specification shall, preferably, be selected from the following preferred values (see Table 2).

**Table 2 – Recommended severities for low temperature tests**

| Endurance temperature<br>°C | Duration<br>h |
|-----------------------------|---------------|
| -20                         | 2             |
| -40                         | 4             |
| -60                         | 72            |

The specimens shall be exposed to the standard atmospheric recovery conditions for 1,5 h to 2 h, and then shall be tested for the insulation resistance and voltage proof.

### 8.6.4.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- temperature and duration for the endurance conditioning;
- insulation resistance and voltage proof;
- any deviation from the standard test procedure.

## 8.6.5 Waterproof (if applicable)

### 8.6.5.1 Requirements

Adapters should show no evidence of water penetration, and the voltage proof shall comply with the relevant specification.

### 8.6.5.2 Test procedure

Unless otherwise specified, the test shall be performed on a well mated adapter pair as stated as IP67 in IEC 60529, and the following details should be applied:

- test for proof dust or dust-seal are carried out only when necessary;
- the connector end shall be mated with the appropriate connector. The waveguide end of the adapter shall be mated with the appropriate waveguide. The cable end shall be protected with an appropriate sealing device.

### 8.6.5.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) the degree of protection (if other than IP67);
- b) applicability of test for proof dust or dust-seal;
- c) any deviation from the standard test procedure.

### 8.6.6 Salt mist

#### 8.6.6.1 Requirements

After the test, there shall be no exposure of the base metal on the interface or mating surface, and corrosion area on any other metal surface shall not be more than 5 % of the metal area. Corrosion defects include pits, bubbles, peeling and corrosion products.

#### 8.6.6.2 Test methods

This test shall be carried out in accordance with Test Ka of IEC 60068-2-11. Unless otherwise prescribed, the duration of spraying shall be 48 h.

#### 8.6.6.3 Information to be given in the relevant specification

The following information shall be reported in the relevant specification:

- a) concentration of salt solution;
- b) test duration (if other than 48 h);
- c) any deviation from the standard test procedure.

## 9 Quality assessment

### 9.1 General

The inspections specified herein are classified as follows:

- a) qualification inspection (see 9.3);
- b) quality conformance inspection (see 9.4);

### 9.2 Test condition

#### 9.2.1 Requirements for test mating parts

The requirements for test mating parts are as follows:

When a mating adaptor or adapter is required for a test, its interface should meet or exceed all requirements specified by the test specimen.

Unless otherwise specified, the VSWR of the mating adaptor or adapter should not be greater than  $1,04 + 0,005f$  ( $f$  is frequency, in GHz) over the design frequency range of the test specimen.

#### 9.2.2 Test specimen

For class II and class III adapters, when test specimens are not long enough to meet the requirements of a test, the adapters with other length will be required. The latter shall be identical completely in construction, assembly manner except length.

### 9.3 Qualification inspection

#### 9.3.1 Test specimens

The specimens shall be produced with common material, equipment and procedures normally used in production. The test sample size shall be as specified in Table 3.

#### 9.3.2 Inspection procedure

The specimens shall be subjected to the inspections, as applicable, specified in Table 3. All the test sample units shall be subjected to the group I tests. Then the sample units shall be divided into groups and subjected to the inspections for their particular group. The tests shall be performed in the sequence shown.

**Table 3 – Qualification inspection**

| Test                                                                      | Subclause | Number of specimens |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| Group 1                                                                   |           |                     |
| Visual examination                                                        | 8.2       | 4                   |
| Marking                                                                   | 8.2       |                     |
| Workmanship                                                               | 8.2       |                     |
| Dimensions                                                                | 8.3       |                     |
| Dimensions of waveguide and flange                                        | 8.3.1     |                     |
| Interface dimensions of connector                                         | 8.3.2     |                     |
| Dimensions of cable <sup>a</sup>                                          | 8.3.3     |                     |
| Outline dimensions                                                        | 8.3.4     |                     |
| Interface gauging (applicable for class I and class III adapters)         | 8.5.1     |                     |
| Waterproof (if applicable)                                                | 8.6.5     |                     |
| Insulation resistance(applicable for disconnected adapter)                | 8.4.2     |                     |
| Voltage standing wave ratio(VSWR)                                         | 8.4.3     |                     |
| Insertion loss                                                            | 8.4.4     |                     |
| Group 2                                                                   |           |                     |
| Voltage proof (applicable for disconnected adapter)                       | 8.4.1     | 2                   |
| RF power handling(if applicable)                                          | 8.4.5     |                     |
| Axial tension(applicable for class II and class III adapters)             | 8.5.3     |                     |
| Torsion (applicable for class II and class III adapters)                  | 8.5.4     |                     |
| Repeated bending (applicable for class II and class III adapters)         | 8.5.5     |                     |
| High temperature endurance                                                | 8.6.3     |                     |
| Low temperature endurance                                                 | 8.6.4     |                     |
| Mechanical endurance (applicable for class I and class III adapters)      | 8.5.2     |                     |
| Group 3                                                                   |           |                     |
| Screening effectiveness (if applicable)                                   | 8.4.6     | 2                   |
| Vibration                                                                 | 8.5.7     |                     |
| Shock(specified pulse)                                                    | 8.5.6     |                     |
| Change of temperature                                                     | 8.6.2     |                     |
| Damp heat, steady state                                                   | 8.6.1     |                     |
| Voltage proof (applicable for disconnected adapter)                       | 8.4.1     |                     |
| Interface gauging (applicable for class I and class III adapters)         | 8.5.1     |                     |
| Salt mist                                                                 | 8.6.6     |                     |
| <sup>a</sup> Use a piece of cable taken from the production line to test. |           |                     |

### 9.3.3 Structurally similar components

For class II and class III adapters, adapters with identical construction assembly manner except length can be considered as structurally similar components.

For structurally similar components, when qualification approval has been granted for a product, the other products can be subject to qualification expansion according to the structural similarity principle. In such cases, only the group I inspection in Table 3 is required. When such products have successfully passed the group I inspection, it shall be considered that they have also passed the qualification inspection.

## 9.4 Conformance inspection

### 9.4.1 General

This shall consist of lot-by-lot tests and periodic inspections.

### 9.4.2 Lot-by-lot inspection

#### 9.4.2.1 General

This shall consist of test groups A and B on a lot-by-lot basis. It is just the inspection for the acceptance and shipment of the products.

#### 9.4.2.2 Inspection lot

An inspection lot shall consist of adapters with the same type designation, produced under essentially the same conditions, and submitted for inspection at the same time.

#### 9.4.2.3 Group A and B tests

Group A and B tests shall be subjected to the inspections specified in Table 4 in the order shown.

**Table 4 – Lot-by-lot inspection**

| Test                                                              | Subclause | Number of specimens |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| <b>Group A</b>                                                    |           |                     |
| Visual examination                                                | 8.2       | 100 %               |
| Marking                                                           | 8.2       |                     |
| Workmanship                                                       | 8.2       |                     |
| Dimensions                                                        | 8.3       |                     |
| Dimensions of waveguide and flange                                | 8.3.1     |                     |
| Interface dimensions of connector                                 | 8.3.2     |                     |
| Dimensions of cable <sup>a</sup>                                  | 8.3.3     |                     |
| Outline dimensions                                                | 8.3.4     |                     |
| Voltage standing wave ratio(VSWR)                                 | 8.4.3     |                     |
| Insertion loss                                                    | 8.4.4     |                     |
| <b>Group B</b>                                                    |           |                     |
| Interface gauging (applicable for class I and class III adapters) | 8.5.1     | See Table 5         |
| Voltage proof (applicable for disconnected adapter)               | 8.4.1     |                     |
| Insulation resistance(applicable for disconnected adapter)        | 8.4.2     |                     |

<sup>a</sup> Use a piece of cable taken from the production line to test.

**Table 5 – Sampling plans**

| Lot size        | Sample size |
|-----------------|-------------|
| 1 to 100        | 2           |
| 101 to 1 200    | 5           |
| 1 201 and above | 10          |

**9.4.2.4 Non-compliance**

If one or more defects are found, the lot shall be screened for that particular defect and defective parts removed. A new sample of parts shall be selected in accordance with Table 4 and all group 4 tests again performed again. If one or more defects are found in the second sample, the lot shall be rejected and shall not be supplied to this specification.

**9.4.2.5 Test specimens**

Periodic inspection consists of group D without group C. Group D inspection shall be carried out on sample units selected from inspection lots which have passed group A and B inspections. The number of test specimens to be selected shall be as specified in Table 5.

**9.4.2.6 Inspection procedure**

The test specimens shall be subjected to applicable tests specified in Table 6. The sample unit for each group shall be subjected to tests in its own group. Unless otherwise specified, the tests shall be conducted in the order shown. Except where the results of group D show noncompliance with the applicable requirements, the delivery of products which have passed groups A and B inspections, shall not be delayed pending the results of these periodic inspections.

**Table 6 – Periodic inspection**

| Test                                                                   | Subclause | Number of specimens |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| <b>Group D1</b>                                                        |           | 1                   |
| Voltage proof (applicable for disconnected adapter)                    | 8.4.1     |                     |
| RF power handling (if applicable)                                      | 8.4.5     |                     |
| Axial tension (applicable for class II and class III adapters)         | 8.5.3     |                     |
| Torsion (applicable for class II and class III adapters)               | 8.5.4     |                     |
| Resistance to bending (applicable for class II and class III adapters) | 8.5.5     |                     |
| Mechanical endurance (applicable for class I and class III adapters)   | 8.5.2     |                     |
| <b>Group D2</b>                                                        |           | 1                   |
| Screening effectiveness (if applicable)                                | 8.4.6     |                     |
| Vibration                                                              | 8.5.7     |                     |
| Shock (specified pulse)                                                | 8.5.6     |                     |
| Change of temperature                                                  | 8.6.2     |                     |
| Damp heat, steady state                                                | 8.6.1     |                     |
| Voltage proof (applicable for disconnected adapter)                    | 8.4.1     |                     |
| Interface gauging (applicable for class I and class III adapters)      | 8.5.1     |                     |
| Salt mist                                                              | 8.6.6     |                     |

#### **9.4.2.7 Sampling plan**

For group D inspection, four sample units of the same type designation shall be selected from the first lot produced after qualification. Thereafter, four sample units of the same type designation shall be selected also from current production each time after 20 000 adapters have been produced, or not less than once every 3 years, whichever occurs first.

#### **9.4.2.8 Failure**

If one or more sample units fail to pass group D inspection, the sample shall be considered to have failed.

#### **9.4.2.9 Disposition of sample units**

Those sample units that have been subjected to group D inspection, shall not be delivered on the contract or order.

### **9.5 Specification structures**

#### **9.5.1 General**

The relationship between the generic, sectional and detail specifications is given here after.

#### **9.5.2 Sectional specification (SS)**

Each sectional specification relates only to a particular series or type of adapter. It specifies:

- mating face dimensions of connectors at coaxial ends of adapters;
- mating face dimensions of waveguides;
- gauging information – particularly that applicable to gauges for coaxial end face dimensions of adapters and to gauges for waveguides;
- performance parameters common to all adapter styles within the series.

The sectional specification also provides recommended ratings, performance characteristics and test conditions to be considered when writing a detail specification together with any general deviations from the test conditions.

#### **9.5.3 Detail specification (DS)**

Detail specifications shall normally be prepared using the required tests provided in the schedule for qualification approval testing. Blank detail specifications for other adapters for special uses can be prepared under guidance of the IEC technical committee. Periodicity of certain specialized tests is dependent upon the physical and electrical characteristics of the individual adapter style/variant(s) covered by the detail specification.

The detail specification, when completed, shall provide the user, manufacturer, test house and certification body with all the necessary information for the approval testing and quality conformance inspection relating to an adapter style and any variants within a specific series of adapters.

## **10 Marking**

### **10.1 Marking of components**

Each component shall be legibly and durably marked, where space permits and in the following order of precedence, with:

- a) identity code of the manufacturer;

b) manufacturer's adapter identification code or IEC adapter designation.

## **10.2 Marking and contents of package**

The package shall be marked with the information specified in 9.1 and, in addition, the following information shall be given:

- a) manufacturing date code;
- b) any additional marking required by the relevant specification.

When required by the relevant specification, the package shall also include instructions for assembling the adapter(s) and instructions for the use of any special tools or materials, as necessary.

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63249-1:2021

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63249-1:2021

## SOMMAIRE

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                   | 30 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                        | 32 |
| 2 Références normatives .....                                                                        | 32 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                        | 33 |
| 4 Conception et construction .....                                                                   | 33 |
| 4.1 Généralités .....                                                                                | 33 |
| 4.2 Matériaux et finitions .....                                                                     | 34 |
| 4.3 Dimensions de construction .....                                                                 | 34 |
| 4.4 Protection des extrémités .....                                                                  | 34 |
| 5 Valeurs assignées et caractéristiques normalisées .....                                            | 34 |
| 6 Catégories climatiques .....                                                                       | 34 |
| 7 Désignation de type IEC .....                                                                      | 35 |
| 8 Exigences et méthodes d'essai .....                                                                | 35 |
| 8.1 Généralités .....                                                                                | 35 |
| 8.2 Examen visuel .....                                                                              | 36 |
| 8.2.1 Exigences .....                                                                                | 36 |
| 8.2.2 Procédure de contrôle .....                                                                    | 36 |
| 8.3 Dimensions .....                                                                                 | 36 |
| 8.3.1 Dimensions du guide d'ondes et de la bride .....                                               | 36 |
| 8.3.2 Dimensions de l'interface du connecteur .....                                                  | 36 |
| 8.3.3 Dimensions du câble .....                                                                      | 37 |
| 8.3.4 Dimensions extérieures .....                                                                   | 37 |
| 8.4 Essais électriques .....                                                                         | 37 |
| 8.4.1 Tenue en tension (applicable pour les adaptateurs déconnectés) .....                           | 37 |
| 8.4.2 Résistance d'isolement (applicable pour les adaptateurs déconnectés) .....                     | 37 |
| 8.4.3 Rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR) .....                                          | 38 |
| 8.4.4 Perte d'insertion .....                                                                        | 39 |
| 8.4.5 Prise en charge de la puissance RF (le cas échéant) .....                                      | 39 |
| 8.4.6 Efficacité de l'écrantage (le cas échéant) .....                                               | 40 |
| 8.5 Essai mécanique .....                                                                            | 40 |
| 8.5.1 Étalonnage de l'interface (applicable pour les adaptateurs de classe I et de classe III) ..... | 40 |
| 8.5.2 Endurance mécanique (applicable pour les adaptateurs de classe I et de classe III) .....       | 41 |
| 8.5.3 Tension axiale (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III) .....           | 41 |
| 8.5.4 Torsion (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III) .....                  | 42 |
| 8.5.5 Courbures répétées (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III) .....       | 42 |
| 8.5.6 Chocs (impulsion spécifiée) .....                                                              | 43 |
| 8.5.7 Vibrations .....                                                                               | 44 |
| 8.6 Essai d'environnement .....                                                                      | 44 |
| 8.6.1 Chaleur humide, essai continu .....                                                            | 44 |
| 8.6.2 Variation de température .....                                                                 | 45 |
| 8.6.3 Endurance à haute température .....                                                            | 46 |
| 8.6.4 Endurance à basse température .....                                                            | 46 |
| 8.6.5 Étanchéité à l'eau (le cas échéant) .....                                                      | 47 |

|       |                                                                               |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.6.6 | Brouillard salin.....                                                         | 48 |
| 9     | Évaluation de la qualité .....                                                | 48 |
| 9.1   | Généralités .....                                                             | 48 |
| 9.2   | Condition d'essai .....                                                       | 48 |
| 9.2.1 | Exigences relatives aux parties d'accouplement d'essai.....                   | 48 |
| 9.2.2 | Spécimen d'essai .....                                                        | 48 |
| 9.3   | Contrôle de qualification .....                                               | 48 |
| 9.3.1 | Spécimens d'essai.....                                                        | 48 |
| 9.3.2 | Procédure de contrôle .....                                                   | 49 |
| 9.3.3 | Modèles structurellement similaires (associables).....                        | 50 |
| 9.4   | Contrôle de conformité.....                                                   | 50 |
| 9.4.1 | Généralités .....                                                             | 50 |
| 9.4.2 | Contrôles lot par lot .....                                                   | 50 |
| 9.5   | Structures des spécifications .....                                           | 52 |
| 9.5.1 | Généralités .....                                                             | 52 |
| 9.5.2 | Spécification intermédiaire (SS – <i>sectional specification</i> ).....       | 52 |
| 9.5.3 | Spécification particulière (DS – <i>detail specification</i> ).....           | 52 |
| 10    | Marquage .....                                                                | 53 |
| 10.1  | Marquage des composants .....                                                 | 53 |
| 10.2  | Marquage et contenu de l'emballage.....                                       | 53 |
|       | Figure 1 – Schéma d'un dispositif d'essai de courbure .....                   | 43 |
|       | Tableau 1 – Catégories climatiques préférentielles (voir l'IEC 60068-1) ..... | 35 |
|       | Tableau 2 – Sévérités recommandées pour les essais à basse température .....  | 47 |
|       | Tableau 3 – Contrôle de qualification .....                                   | 49 |
|       | Tableau 4 – Contrôle lot par lot.....                                         | 50 |
|       | Tableau 5 – Plans d'échantillonnage.....                                      | 51 |
|       | Tableau 6 – Contrôle périodique .....                                         | 51 |

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ADAPTATEURS COAXIAUX POUR GUIDE D'ONDES –

### Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes d'essai

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63249-1 a été établie par le sous-comité 46F: Composants passifs pour hyperfréquences et radio fréquences, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| Projet      | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 46F/511/CDV | 46F/549/RVC     |

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63249, publiées sous le titre général *Adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63249-1:2021

## ADAPTATEURS COAXIAUX POUR GUIDE D'ONDES –

### Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes d'essai

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63249 définit les exigences générales et les méthodes d'essai pour les adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes. Elle comprend des termes et des définitions, la conception et la construction, les valeurs assignées et caractéristiques, les catégories climatiques, la désignation de type IEC, les exigences et les méthodes d'essai, l'évaluation de la qualité, le marquage, etc.

Elle fournit la base qui permet d'établir les spécifications intermédiaires de différents adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes.

La présente spécification s'applique aux adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes (abrégé en "adaptateurs").

Pour les besoins de la présente spécification, les adaptateurs sont classés comme suit, selon leurs extrémités:

- Classe I: Adaptateur à connecteur coaxial pour guide d'ondes, guide d'ondes à une extrémité et connecteur coaxial à l'autre extrémité;
- Classe II: Adaptateur à câble coaxial pour guide d'ondes, guide d'ondes à une extrémité et câble coaxial à l'autre extrémité;
- Classe III: Adaptateur à connecteur coaxial câblé pour guide d'ondes, guide d'ondes à une extrémité et connecteur coaxial câblé à l'autre extrémité.

Selon que la sonde du conducteur intérieur de l'extrémité coaxiale est connectée ou non à la paroi interne de la cavité du guide d'ondes, les adaptateurs sont classés comme suit:

- Adaptateur connecté: La sonde du conducteur intérieur de l'extrémité coaxiale est connectée à la paroi interne de la cavité du guide d'ondes;
- Adaptateur déconnecté: La sonde du conducteur intérieur de l'extrémité coaxiale est déconnectée de la paroi interne de la cavité du guide d'ondes.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050-726, *Vocabulaire électrotechnique international (IEV) – Partie 726: Lignes de transmission et guides d'ondes*

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

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

IEC 60068-2-11, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

IEC 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60153 (toutes les parties), *Guides d'ondes métalliques creux*

IEC 60154 (toutes les parties), *Brides pour guides d'ondes*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60617, *Symboles graphiques pour schémas* (disponible à l'adresse: <http://std.iec.ch/iec60617>)

IEC 61169 (toutes les parties), *Connecteurs pour fréquences radioélectriques*

IEC 61169-1, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes de mesure*

IEC 61196 (toutes les parties), *Câbles coaxiaux de communication*

IEC 61726, *Câbles, cordons, connecteurs et composants hyperfréquence passifs – Mesure de l'affaiblissement d'écran par la méthode de la chambre réverbérante*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61169-1 et de l'IEC 60050-726 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

### 4 Conception et construction

#### 4.1 Généralités

Les adaptateurs doivent être conçus et construits de manière à garantir des caractéristiques telles qu'une exactitude adéquate, une longue endurance mécanique et une bonne répétabilité. La spécification applicable ne vise pas à restreindre les conceptions et les dimensions des détails de construction qui n'influencent pas la capacité d'interchangeabilité ou les performances, ni à les utiliser comme plans de fabrication.

Le prolongement coaxial de chaque adaptateur doit être placé sur le guide d'ondes de manière à ce que toutes les exigences électriques soient satisfaites. Aucun détail de construction des adaptateurs ne doit influencer l'accouplement du guide d'ondes, de la bride et de l'extrémité coaxiale avec leurs homologues.

Tous les plans mécaniques doivent être conçus comme cela est spécifié dans l'IEC 60617. Les dimensions et les tolérances doivent être indiquées en unités métriques. Lors de la conversion

en millimètres des dimensions indiquées en pouces, celles-ci doivent être arrondies au 0,001 mm ou au 0,000 05 in le plus proche. Toutefois, lorsque les conditions mécaniques et électriques le permettent, elles doivent être arrondies au 0,01 mm ou 0,000 5 in le plus proche.

## 4.2 Matériaux et finitions

Les matériaux et les finitions utilisés pour les adaptateurs doivent être conformes à la réglementation en matière de sécurité, d'environnement et aux spécifications applicables. Les métaux dissemblables entre lesquels un couple électromoteur peut exister ne doivent pas être mis en contact l'un avec l'autre.

## 4.3 Dimensions de construction

Les adaptateurs doivent avoir les dimensions de construction indiquées dans la spécification applicable.

### a) guide d'ondes et bride

Les guides d'ondes doivent être conformes aux spécifications applicables de l'IEC 60153 et les brides doivent être conformes aux spécifications applicables de l'IEC 60154 ou aux spécifications applicables de l'adaptateur coaxial pour guide d'ondes. Il convient que la perpendicularité de la bride du guide d'ondes par rapport à l'axe du tube du guide d'ondes soit de  $90^\circ \pm 0,25^\circ$ .

### b) connecteur coaxial

Les connecteurs coaxiaux doivent être conformes aux spécifications applicables de l'IEC 61169 ou aux spécifications applicables de l'adaptateur coaxial pour guide d'ondes. Les dimensions de la position relative essentielle pour l'interface doivent être celles indiquées dans la spécification applicable.

### c) câble coaxial

Les câbles coaxiaux doivent être conformes aux spécifications applicables de l'IEC 61196 ou aux spécifications applicables de l'adaptateur coaxial pour guide d'ondes.

## 4.4 Protection des extrémités

Les extrémités des adaptateurs doivent être protégées par des bouchons, des couvercles ou d'autres moyens appropriés pour empêcher les dommages et l'entrée d'humidité et de matières étrangères.

## 5 Valeurs assignées et caractéristiques normalisées

Il convient de préciser dans la spécification applicable les valeurs assignées et les caractéristiques applicables aux adaptateurs. Si possible, les valeurs assignées ou caractéristiques suivantes doivent être incluses:

- a) la tension de service à différentes altitudes (si applicable);
- b) la plage de fréquences;
- c) les catégories climatiques;
- d) toute autre valeur assignée ou caractéristique applicable.

## 6 Catégories climatiques

La classification des adaptateurs selon les conditions climatiques se fonde sur l'IEC 60068-1 et est indiquée par une série de trois ensembles de chiffres séparés par des barres obliques qui correspondent respectivement aux essais à basse température (signe "moins" non indiqué), à haute température et au nombre de jours d'exposition à la chaleur humide, en essai continu.

Les sévérités climatiques sont référencées par une durée d'essai continue de température froide, de température élevée et de chaleur humide. Des exemples de cette catégorie climatique sont présentés dans le Tableau 1:

**Tableau 1 – Catégories climatiques préférentielles (voir l'IEC 60068-1)**

| Désignation de la catégorie | Lettre | Plage de températures | Chaleur humide, essai continu |
|-----------------------------|--------|-----------------------|-------------------------------|
| 40/85/21                    | A      | –40 °C à +85 °C       | 21 jours                      |
| 55/125/21                   | B      | –55 °C à +125 °C      | 21 jours                      |
| 55/155/56                   | C      | –55 °C à +155 °C      | 56 jours                      |

## 7 Désignation de type IEC

L'objectif de la désignation de type IEC est d'identifier un adaptateur particulier dans le cadre de la normalisation IEC des adaptateurs coaxiaux pour guide d'ondes. Il n'est pas prévu d'inclure des informations supplémentaires.

En pratique, il est généralement nécessaire d'identifier le produit d'un fabricant car, bien qu'il puisse être conforme au présent document, il peut y avoir des caractéristiques qui ne sont pas couvertes par ce dernier.

Les adaptateurs conformes aux spécifications applicables doivent être désignés par les indications suivantes et dans l'ordre indiqué:

- a) le numéro du présent document;
- b) les lettres "IEC";
- c) le numéro de code de chaque extrémité des adaptateurs, individuellement, comme suit:
  - Classe I: Type de guide d'ondes/type de connecteur;
  - Classe II: Type de guide d'ondes/type de câble;
  - Classe III: Type de guide d'ondes/type de connecteur - type de câble.
- d) une identification supplémentaire comme cela est précisé dans la spécification applicable.

**NOTE** Lorsqu'une désignation de type IEC est utilisée, soit pour le marquage du produit, soit dans une description du produit, il incombe au fabricant d'assurer que l'article satisfait aux exigences de la spécification applicable.

## 8 Exigences et méthodes d'essai

### 8.1 Généralités

Sauf spécification contraire, les conditions suivantes doivent s'appliquer:

- a) les essais doivent être effectués dans des conditions atmosphériques normalisées d'essai, comme cela est spécifié dans l'IEC 60068-1;
- b) avant d'effectuer les mesurages, les adaptateurs doivent être préconditionnés dans les conditions atmosphériques normalisées d'essai pendant une durée suffisante pour permettre à l'ensemble de l'adaptateur d'atteindre la stabilité thermique;
- c) les conditions de rétablissement pendant l'intervalle entre un conditionnement et le mesurage d'essai suivant doivent être conformes à l'IEC 60068-1.

Lorsqu'une valeur nominale est donnée uniquement pour une contrainte appliquée et/ou la durée d'application, la valeur spécifiée doit être prise pour indiquer la sévérité minimale de l'essai à appliquer.

L'essai doit être effectué sur les adaptateurs tels qu'ils sont reçus du fournisseur.

La valeur nominale du couple de serrage doit être spécifiée pour les connecteurs à couplage à vis aux extrémités coaxiales des adaptateurs dans la spécification applicable.

## **8.2 Examen visuel**

### **8.2.1 Exigences**

L'examen visuel doit satisfaire aux exigences suivantes:

a) marquage

Il doit être correct conformément à 10.1 et être lisible après l'un des essais spécifiés.

b) Finition

Les adaptateurs et les accessoires associés doivent être traités de manière à être de qualité uniforme et doivent être exempts d'arêtes vives, de bavures et d'autres défauts visibles qui affectent leur durée de vie, leur aptitude au service ou leur aspect.

c) détérioration après les essais électriques, mécaniques et d'environnement

Sauf spécification contraire, il ne doit y avoir aucune détérioration visible susceptible d'influencer les performances.

d) marquage de l'emballage

Il doit être conforme à 10.1.

### **8.2.2 Procédure de contrôle**

Le contrôle est effectué visuellement ou à l'aide d'une loupe sous un grossissement comme cela est indiqué dans la spécification applicable.

## **8.3 Dimensions**

### **8.3.1 Dimensions du guide d'ondes et de la bride**

#### **8.3.1.1 Exigences**

Les dimensions du guide d'ondes et de la bride doivent être conformes aux spécifications applicables.

#### **8.3.1.2 Procédure de contrôle**

Le contrôle des dimensions du guide d'ondes et de la bride doit être effectué à l'aide d'un outil de mesure ou d'un calibre avec une exactitude suffisante.

### **8.3.2 Dimensions de l'interface du connecteur**

#### **8.3.2.1 Exigences**

Les dimensions du connecteur doivent être conformes aux dessins de la face d'accouplement, indiqués dans la spécification applicable.

#### **8.3.2.2 Procédure de contrôle**

Le contrôle des dimensions de l'interface des connecteurs doit être effectué en faisant correspondre le calibre indiqué dans la spécification applicable avec le connecteur.

### **8.3.3 Dimensions du câble**

#### **8.3.3.1 Exigences**

Les dimensions du câble doivent être celles indiquées dans la spécification applicable.

#### **8.3.3.2 Procédure de contrôle**

Le contrôle des dimensions du câble doit être effectué à l'aide d'un outil de mesure d'une exactitude suffisante.

### **8.3.4 Dimensions extérieures**

#### **8.3.4.1 Exigences**

Les dimensions extérieures doivent être conformes à celles indiquées dans la spécification applicable.

#### **8.3.4.2 Procédure de contrôle**

Le contrôle des dimensions extérieures doit être effectué à l'aide d'un outil de mesure d'une exactitude suffisante.

## **8.4 Essais électriques**

### **8.4.1 Tenue en tension (applicable pour les adaptateurs déconnectés)**

#### **8.4.1.1 Exigences**

L'extrémité coaxiale de l'adaptateur doit pouvoir supporter la tension indiquée dans la spécification applicable, sans claquage ni contournement.

#### **8.4.1.2 Procédure d'essai**

Une tension d'essai précisée dans la spécification applicable est appliquée entre les conducteurs interne et externe de l'extrémité coaxiale de l'adaptateur, et le côté haute tension du système d'essai est connecté au conducteur interne.

Elle doit être appliquée durant 60 s, sauf indication contraire dans la spécification applicable.

#### **8.4.1.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la valeur de la tension d'essai;
- b) le courant de fuite maximal;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### **8.4.2 Résistance d'isolement (applicable pour les adaptateurs déconnectés)**

#### **8.4.2.1 Exigences**

La résistance d'isolement de l'extrémité coaxiale de l'adaptateur ne doit pas être inférieure à la valeur indiquée dans la spécification applicable.

#### **8.4.2.2 Procédure d'essai**

La résistance d'isolement doit être mesurée entre les conducteurs interne et externe de l'extrémité coaxiale.

La plage de l'équipement d'essai doit être suffisante pour couvrir la résistance mesurée.

Il convient que la tension d'essai soit une tension continue de  $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$  ou la tension assignée de l'adaptateur, suivant la valeur la plus petite. La résistance d'isolement doit être mesurée en 2 min.

#### **8.4.2.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la valeur de la tension d'essai, si elle est différente de 500 V;
- b) la valeur minimale de la résistance d'isolement;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

#### **8.4.3 Rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR)**

##### **8.4.3.1 Exigences**

Le rapport d'ondes stationnaires en tension ne doit pas dépasser la valeur indiquée dans la spécification applicable.

##### **8.4.3.2 Procédure d'essai**

En utilisant respectivement l'extrémité du guide d'ondes et l'extrémité coaxiale comme extrémité d'entrée, le rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR – *voltage standing wave ratio*) doit être mesuré sur la plage de fréquences spécifiée. Pour les adaptateurs de classe II, il convient que l'extrémité coaxiale soit terminée avec un connecteur approprié.

La procédure d'essai se déroule comme suit:

- a) dès lors que l'analyseur de réseau vectoriel (VNA – *vector network analyzer*) est entièrement préchauffé, définir la plage de fréquences de mesure, puis définir le mode d'essai comme  $S_{11}$ ;
- b) étalonnage du système: Utiliser la charge ouverte et courte séparément pour étalonner le VNA;
- c) étalonnage de l'adaptateur d'essai normalisé (si nécessaire): Lorsque l'accès par câble d'essai du VNA ne peut pas être connecté directement au spécimen en essai (DUT), il est nécessaire d'utiliser les adaptateurs d'essai normalisés;
- d) connecter le DUT entre le VNA et la charge ou les deux adaptateurs, et enregistrer le graphique  $S_{11}$ ;
- e) retourner le DUT pour le soumettre à l'essai dans une autre direction, et enregistrer le graphique  $S_{11}$ .

##### **8.4.3.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la plage de fréquences;
- b) la valeur maximale du VSWR;
- c) les détails (ou le dessin) de l'adaptateur ou de la charge à accoupler avec le DUT, si nécessaire;
- d) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

#### 8.4.4 Perte d'insertion

##### 8.4.4.1 Exigences

La perte d'insertion ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée dans la spécification applicable.

##### 8.4.4.2 Procédure d'essai

En utilisant respectivement l'extrémité du guide d'ondes et l'extrémité coaxiale comme extrémité d'entrée, la perte d'insertion doit être mesurée sur la plage de fréquences spécifiée. Pour les adaptateurs de classe II, il convient que l'extrémité coaxiale soit terminée avec un connecteur approprié.

Il convient de mesurer la perte d'insertion des adaptateurs comme suit:

- dès lors que le VNA est entièrement préchauffé, définir la plage de fréquences de mesure, puis définir le mode d'essai comme  $S_{12}$  ou  $S_{21}$ ;
- étalonnage du système: Les deux accès par câble d'essai du VNA doivent être connectés et étalonnés;
- connecter le DUT au VNA, et enregistrer le graphique  $S_{12}$  ou  $S_{21}$ . Si les deux accès d'essai du VNA ne peuvent pas être connectés directement au DUT, des adaptateurs d'essai normalisés sont nécessaires.

##### 8.4.4.3 Informations à fournir dans la spécification applicable

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- la plage de fréquences;
- la valeur limite de la perte d'insertion;
- les détails (ou le dessin) de l'adaptateur à accoupler avec le DUT, si nécessaire;
- le type de câble à spécifier pour l'adaptateur à connecteur coaxial câblé pour guide d'ondes;
- tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

#### 8.4.5 Prise en charge de la puissance RF (le cas échéant)

##### 8.4.5.1 Exigences

Les adaptateurs doivent supporter sans panne la puissance indiquée dans la spécification applicable à la fréquence, à la température et à l'altitude équivalente spécifiées. Le VSWR et la perte d'insertion après l'essai doivent être conformes à la spécification applicable.

##### 8.4.5.2 Procédure d'essai

La procédure d'essai se déroule comme suit:

- placer l'adaptateur dans l'enceinte d'essai, et connecter l'adaptateur soumis à l'essai au système d'essai;
- la température et l'altitude équivalente dans l'enceinte doivent être conformes à la spécification applicable;
- définir les paramètres de fréquence, appliquer un signal de faible puissance au circuit d'essai et vérifier la continuité du circuit d'essai;
- appliquer au DUT la valeur de puissance indiquée dans la spécification applicable pendant une période précisée dans la spécification applicable;
- après l'essai, mesurer le VSWR et la perte d'insertion du DUT.

#### **8.4.5.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la fréquence de mesure et la valeur de la puissance;
- b) la température et l'altitude équivalente (si nécessaire);
- c) le VSWR et la perte d'insertion;
- d) les détails (ou le dessin) de l'adaptateur à accoupler avec le DUT;
- e) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

#### **8.4.6 Efficacité de l'écrantage (le cas échéant)**

##### **8.4.6.1 Exigences**

Elle doit être comme cela est précisé dans la spécification applicable.

##### **8.4.6.2 Procédure d'essai**

L'efficacité de l'écrantage de l'adaptateur doit être soumise à l'essai comme cela est spécifié dans l'IEC 61726.

#### **8.4.6.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la plage de fréquences;
- b) la valeur de l'efficacité d'écrantage;
- c) les détails (ou le dessin) de l'adaptateur à accoupler avec le DUT;
- d) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

#### **8.5 Essai mécanique**

##### **8.5.1 Étalonnage de l'interface (applicable pour les adaptateurs de classe I et de classe III)**

###### **8.5.1.1 Exigences**

L'interface coaxiale des adaptateurs doit satisfaire à l'essai d'étalonnage comme cela est indiqué dans la spécification applicable, ou être conforme aux exigences de la spécification applicable.

###### **8.5.1.2 Procédure d'essai**

Il convient de soumettre à l'essai l'extrémité du connecteur de l'adaptateur avec une série de calibres à broche ou de calibres à anneau conformément aux spécifications applicables. La force d'insertion et la force d'extraction de l'essai doivent être conformes aux exigences des spécifications applicables.

###### **8.5.1.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) les détails dimensionnels concernant le ou les calibres;
- b) les forces d'insertion et d'extraction;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### **8.5.2 Endurance mécanique (applicable pour les adaptateurs de classe I et de classe III)**

#### **8.5.2.1 Exigences**

Après l'essai, il convient que l'extrémité coaxiale de l'adaptateur soit exempte de tout dommage mécanique grave, et que le mécanisme d'accouplement conserve sa fonction. Le mesurage de l'étalonnage de l'interface doit être effectué conformément à 8.5.1.

#### **8.5.2.2 Procédure d'essai**

L'extrémité du connecteur de l'adaptateur doit être accouplée à un connecteur de production typique conformément à la spécification applicable. Le connecteur doit être soumis au nombre de cycles d'accouplement et de désaccouplement spécifié. L'extrémité du connecteur de l'adaptateur et son équivalent doivent être complètement engagés et désengagés pendant ce cycle. La lubrification des filetages ou des pièces rotatives ne doit pas être utilisée pour cet essai. Il est admis de secouer ou de souffler des débris des filetages ou des surfaces d'interface à des intervalles d'au moins 50 cycles. Des solvants ou des outils ne doivent pas être utilisés pour le nettoyage.

Après l'essai, vérifier l'aspect de l'adaptateur et effectuer des mesurages d'étalonnage sur l'interface

#### **8.5.2.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la fréquence des opérations;
- b) le nombre de cycles, s'il est différent de 500;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### **8.5.3 Tension axiale (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III)**

#### **8.5.3.1 Exigences**

L'essai de traction indiqué dans la spécification applicable doit être effectué sur la jonction du câble au guide d'ondes ou au connecteur. Pour les adaptateurs de classe III, les deux extrémités de l'adaptateur doivent être soumises à l'essai de traction axiale spécifié. Après l'essai, le VSWR et la perte d'insertion doivent être conformes aux spécifications applicables, aucun dommage externe et mécanique visible ne doit se produire, et les dimensions de la position relative du connecteur coaxial de l'adaptateur doivent être conformes à 4.3.

#### **8.5.3.2 Procédure d'essai**

La procédure d'essai se déroule comme suit:

- a) mesurages et inspections initiaux: Inspecter l'aspect de l'adaptateur, et mesurer les dimensions de la position relative à son extrémité coaxiale, et mesurer le VSWR et la perte d'insertion;
- b) monter l'adaptateur sur la fixation d'essai;
- c) les jonctions entre chaque extrémité de l'adaptateur et le câble doivent être soumises à une tension axiale comme cela est précisé dans la spécification applicable pendant 30 s séparément;
- d) retirer l'adaptateur de la fixation d'essai; l'inspecter pour en vérifier l'aspect et mesurer les dimensions de la position relative à son extrémité, puis mesurer à nouveau le VSWR et la perte d'insertion.

### 8.5.3.3 Informations à fournir dans la spécification applicable

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la tension axiale maximale;
- b) le VSWR et la perte d'insertion;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### 8.5.4 Torsion (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III)

#### 8.5.4.1 Exigences

L'essai de torsion indiqué dans la spécification applicable doit être effectué sur la jonction du câble au guide d'ondes ou au connecteur. Les deux extrémités de l'adaptateur doivent être soumises à l'essai de torsion spécifié. Après l'essai, le VSWR et la perte d'insertion doivent être conformes aux spécifications applicables, aucun dommage externe et mécanique visible ne doit se produire, et les dimensions de la position relative du connecteur coaxial de l'adaptateur doivent être conformes à 4.3.

#### 8.5.4.2 Procédure d'essai

La procédure d'essai se déroule comme suit:

- a) mesurages et inspections initiaux: Inspecter l'aspect de l'adaptateur, et mesurer les dimensions de la position relative à son extrémité coaxiale, et mesurer le VSWR et la perte d'insertion;
- b) monter l'adaptateur sur la fixation d'essai;
- c) il convient de soumettre les jonctions entre chaque extrémité de l'adaptateur et le câble à un couple, comme cela est précisé dans la spécification applicable, dans le sens des aiguilles d'une montre pendant 10 s et de relâcher la force, puis d'appliquer le même couple dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pendant 10 s. Un essai de cycle de torsion complet consiste à appliquer des couples dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse;
- d) l'adaptateur doit être soumis à cinq cycles d'essai;
- e) pour l'autre extrémité de l'adaptateur, relâcher la force, et répéter les étapes b) à d);
- f) inspecter l'aspect de l'adaptateur, et mesurer les dimensions de la position relative à son extrémité coaxiale, puis mesurer le VSWR et la perte d'insertion.

#### 8.5.4.3 Informations à fournir dans la spécification applicable

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) la valeur du couple;
- b) le VSWR et la perte d'insertion;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### 8.5.5 Courbures répétées (applicable pour les adaptateurs de classe II et de classe III)

#### 8.5.5.1 Exigences

L'essai de courbures répétées indiqué dans la spécification applicable doit être effectué sur la jonction du câble au guide d'ondes ou au connecteur. Pour les adaptateurs de classe III, les deux extrémités de l'adaptateur doivent être soumises à l'essai de courbures répétées. Après l'essai, le VSWR et la perte d'insertion doivent être conformes aux spécifications applicables, aucun dommage externe et mécanique visible ne doit se produire, et les dimensions de la position relative du connecteur coaxial de l'adaptateur doivent être conformes à 4.3.

### 8.5.5.2 Procédure d'essai

L'essai de courbures répétées est représenté à la Figure 1. L'adaptateur doit être soumis à l'essai de courbures répétées sous la charge indiquée dans la spécification applicable. L'angle de courbure est appliqué jusqu'à  $180^\circ$ , et chaque position limite est à un angle de  $90^\circ$  par rapport à la ligne verticale, individuellement. D'autres dispositifs équivalents peuvent également être utilisés.

Il convient que le bras flexible du dispositif d'essai soit équipé d'une fixation réglable qui permet de maintenir en toute sécurité le guide d'ondes ou le connecteur à une extrémité de l'adaptateur pendant toute la durée de l'essai.

Il convient de pouvoir basculer le dispositif d'essai. Le spécimen bascule de la position verticale à la position limite droite, puis revient à la position limite gauche et revient à la position verticale initiale pour former un cycle. Sauf indication contraire dans la spécification applicable, la vitesse de courbure est d'environ un cycle toutes les 2 s.

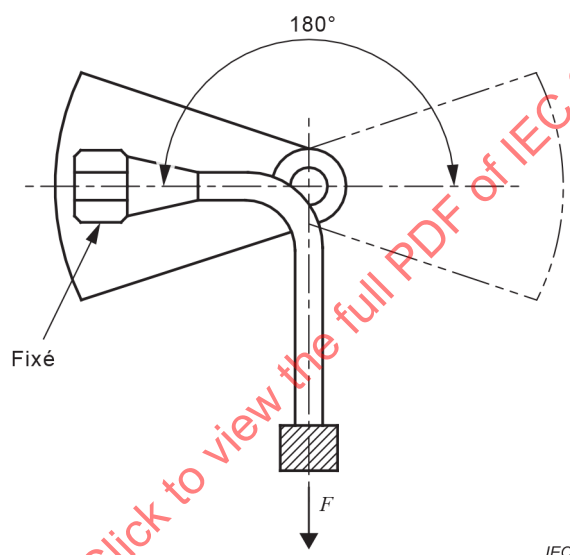


Figure 1 – Schéma d'un dispositif d'essai de courbure

### 8.5.5.3 Informations à fournir dans la spécification applicable

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- le nombre de cycles de courbure;
- le VSWR et la perte d'insertion;
- tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

### 8.5.6 Chocs (impulsion spécifiée)

#### 8.5.6.1 Exigences

Après l'essai, il convient que l'adaptateur ne présente aucun dommage externe et mécanique visible; le VSWR et la perte d'insertion des adaptateurs doivent être conformes à la spécification applicable.

#### 8.5.6.2 Procédure d'essai

L'essai doit être effectué sur des adaptateurs accouplés conformément à l'IEC 60068-2-27.

La procédure d'essai se déroule comme suit:

- a) mesurages initiaux: Non applicable;
- b) méthode de montage: Il convient de monter les adaptateurs sur l'équipement d'essai à l'aide d'une pince. Aucune partie de l'adaptateur ne doit toucher un autre objet que la pince;
- c) direction du mouvement: Trois chocs dans chaque direction doivent être appliqués le long des trois axes mutuellement perpendiculaires du spécimen d'essai (au total 18 chocs);
- d) mesurages finaux: Après les essais, le VSWR et la perte d'insertion doivent être mesurés conformément à 8.4.3 et 8.4.4.

### **8.5.6.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) les conditions d'essai;
- b) le VSWR et la perte d'insertion;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée.

## **8.5.7 Vibrations**

### **8.5.7.1 Exigences**

Après l'essai, il convient que l'adaptateur ne présente aucun dommage externe et mécanique visible. Le VSWR et la perte d'insertion des adaptateurs doivent être conformes à la spécification applicable.

### **8.5.7.2 Procédure d'essai**

L'essai doit être effectué sur des adaptateurs accouplés conformément à l'essai Fc de l'IEC 60068-2-6 et la procédure d'essai se déroule comme suit:

- a) mesurages initiaux: Non applicable;
- b) méthode de montage: Il convient de monter les adaptateurs sur l'équipement d'essai à l'aide d'une pince. Aucune partie de l'adaptateur ne doit toucher un autre objet que la pince;
- c) direction du mouvement: Une heure dans chacune des trois directions mutuellement perpendiculaires (3 h au total);
- d) mesurages finaux: Après cet essai, le VSWR et la perte d'insertion doivent être mesurés conformément à 8.4.3 et à 8.4.4.

### **8.5.7.3 Informations à fournir dans la spécification applicable**

Les informations suivantes doivent figurer dans la spécification applicable:

- a) les conditions d'essai;
- b) le VSWR et la perte d'insertion;
- c) tout écart par rapport à la procédure d'essai normalisée

## **Essai d'environnement**

### **8.6.1 Chaleur humide, essai continu**

#### **8.6.1.1 Exigences**

À l'issue de la période de rétablissement, les adaptateurs ne doivent présenter aucun dommage externe et mécanique visible, et la tenue en tension et la résistance d'isolement doivent être conformes à la spécification applicable.

#### **8.6.1.2 Procédure d'essai**

Sauf spécification contraire, l'essai doit être effectué conformément à l'essai Cab de l'IEC 60068-2-78 comme suit: