

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Radio frequency and coaxial cable assemblies –
Part 2-1: Sectional specification for flexible coaxial cable assemblies**

**Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques –
Partie 2-1: Spécification intermédiaire relative aux cordons coaxiaux flexibles**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-2-1:2008



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - 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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Radio frequency and coaxial cable assemblies –
Part 2-1: Sectional specification for flexible coaxial cable assemblies**

**Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques –
Partie 2-1: Spécification intermédiaire relative aux cordons coaxiaux flexibles**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-8322-1358-2

**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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Design and manufacturing requirements.....	6
4.1 Cable design and construction.....	6
4.2 Connector design and construction.....	6
4.3 Outline and interface dimensions.....	6
5 Workmanship, marking and packaging.....	7
6 Quality assessment	8
7 Test methods – General	8
8 Electrical tests.....	8
9 Mechanical robustness tests.....	9
10 Environmental tests	9
11 Specialized test methods.....	11
12 Test schedules	11
Figure 1 – Length definition of cable assemblies.....	7
Figure 2 – Example of a cable assembly.....	7
Figure 3 – Preferred arrangement for the vibration test.....	9
Figure 4 – Example production flow chart for a flexible cable assembly	14
Table 1 – Grouping of tests for specification purposes	12
Table 2 – Test schedule.....	13
Table 3 – Assignment of CQCs	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –**Part 2-1: Sectional specification for flexible coaxial cable assemblies**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

International Standard IEC 60966-2-1 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2003. It constitutes a technical revision. The major change with respect to the second edition is a better definition of the tests to be performed.

This sectional specification is to be read in conjunction with the second edition of IEC 60966-1 (1999). It contains the same clauses as that of IEC 60966-1 and completes or amends them when required. When a clause of IEC 60966-1 does not appear in this standard, it applies as it is in IEC 60966-1. When this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text in Part 1 is to be adapted accordingly.

This bilingual version (2014-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2008-10.

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

CDV	Report on voting
46/262/CDV	46/295/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

A list of all parts of the IEC 60966 series, under the general title: *Radio frequency and coaxial cable assemblies*, can be found on the IEC website.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –

Part 2-1: Sectional specification for flexible coaxial cable assemblies

1 Scope

This part of IEC 60966 is a sectional specification that relates to flexible coaxial cable assemblies operating in the transverse electromagnetic mode (TEM). It establishes uniform requirements for testing the electrical, mechanical and climatic properties of flexible cable assemblies composed of flexible coaxial cables and coaxial connectors.

NOTE 1 For the purposes of this sectional specification, a cable assembly is always regarded as an integral unit. All specifications apply to the finished assembly and not to individual and non-assembled parts thereof.

NOTE 2 This sectional specification should be supplemented with detail specifications giving additional details as required by the particular application. This application will not necessarily require all tests.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60096-2, *Radio-frequency cables – Part 2: Relevant cable specifications*

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60966-1:1999, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 1: Generic specification – General requirements and test methods*

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

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

IEC QC 001002 (all parts), *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of procedure*

ISO 9000, *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60966-1 apply.

4 Design and manufacturing requirements

Clause 4 of IEC 60966-1 is applicable except as follows:

Replacement:

4.1 Cable design and construction

Cables should conform to IEC 60096-2 or IEC 61196. Where cable designs deviating from these publications are required, they shall comply with the requirements of the detail specification.

If required, the manufacturer may use additional protective tubing or cable deviating from IEC 61196, in order to comply with the requirements of the detail specification.

The materials used in the cable shall be given as engineering information in the detail specification.

4.2 Connector design and construction

Connectors should conform to IEC 61169. Where connector designs deviating from IEC 61169 are required, the interface should conform to the relevant part of IEC 61169 where available and shall comply with the requirements of the detail specification.

The materials used in the connector shall be given as engineering information in the detail specification.

4.3 Outline and interface dimensions

The outline and interface dimensions shall be in accordance with the detail specification of the cable assembly.

The length, unless otherwise specified in the detail specification, is defined as between the reference planes of the connectors. In case of right angle connectors, the length applies to the axis of the connectors (see Figure 1).

If not indicated in the detail specification, the length tolerance shall be $\pm 1\%$ for cables equal to, or longer than, 300 mm and ± 3 mm for cables shorter than 300 mm.

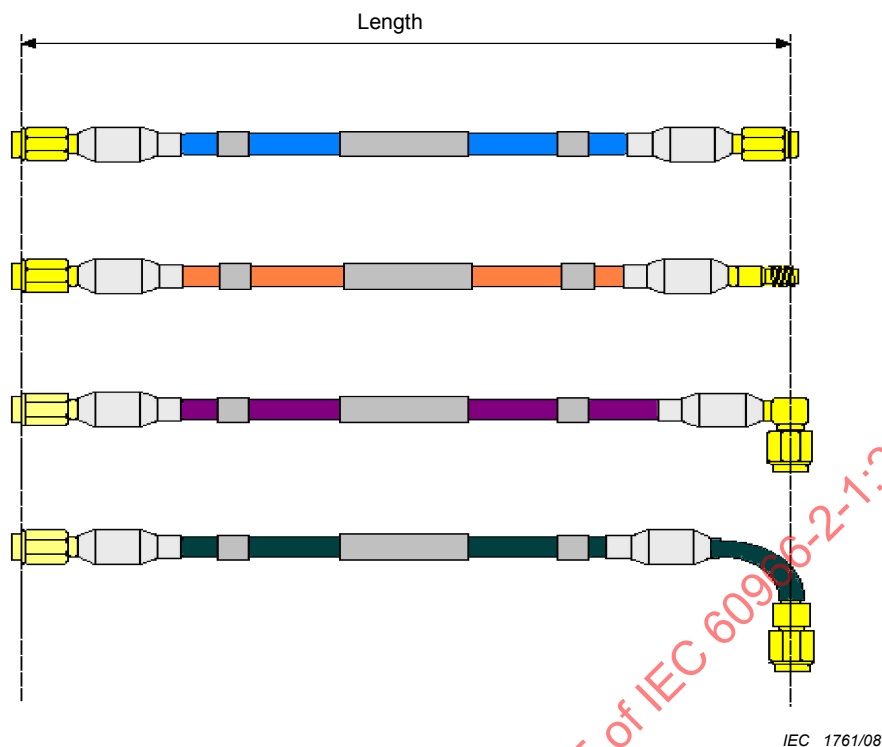


Figure 1 – Length definition of cable assemblies

5 Workmanship, marking and packaging

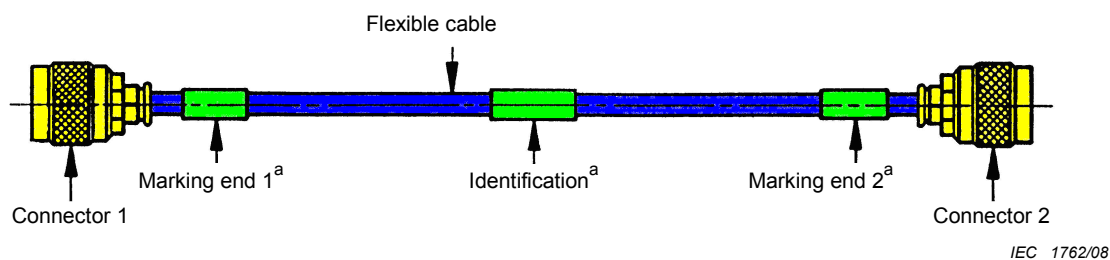
Clause 5 of IEC 60966-1 is applicable, except as follows.

5.2 Marking

Addition:

Cable assemblies made in accordance with this sectional specification comprise a section of cable and two connectors. When specified in the detail specification, the assembly may additionally include markers for identification of the assembly and interconnecting ends. End caps and other accessories may also be specified (see Figure 2).

NOTE Occasionally, the cable assembly will comprise only a cable and one connector.



^a When specified.

Figure 2 – Example of a cable assembly

6 Quality assessment

Clause 6 of IEC 60966-1 applies.

7 Test methods – General

Clause 7 of IEC 60966-1 applies.

8 Electrical tests

Clause 8 of IEC 60966-1 is applicable except as follows:

8.1.4 Information to be given in the detail specification

Addition:

While the parameter return loss (A_r) is preferred, the reflection factor (r) or the VSWR (voltage standing wave ratio) may be specified

where

$$A_r = -20 \log_{10} |r|$$

and

$$\text{VSWR} = \frac{1 + |r|}{1 - |r|}$$

8.4 Insertion loss stability

Replacement:

8.4.1 Object

To determine the change of insertion loss when the cable assembly is subjected to bending and twisting (separately).

8.4.2 Procedures

8.4.2.1 Bending

The test is to be performed as in 8.6.2.1 of IEC 60966-1 by measurement of the insertion loss (not the phase).

8.4.2.2 Twisting

The test is to be performed as in 8.6.2.2 of IEC 60966-1 by measurement of the insertion loss (not the phase).

8.4.4 Information to be given in the detail specification

Replacement:

The following information is to be given:

- a) dynamic bending radius of the cable (radius of the mandrel);
- b) whether method 1 or 2 is used for the bending test;
- c) test frequencies;
- d) maximum change of insertion loss.

9 Mechanical robustness tests

Clause 9 of IEC 60966-1 applies.

10 Environmental tests

Clause 10 of IEC 60966-1 is applicable except as follows:

10.2 Vibration, bumps and shock

Replacement :

10.2.1 Vibration

10.2.1.1 Procedure

The tests shall be carried out in accordance with test Fc of IEC 60068-2-6.

The vibration severity shall be chosen from D.2.1 of IEC 60966-1, unless otherwise indicated in the detail specification.

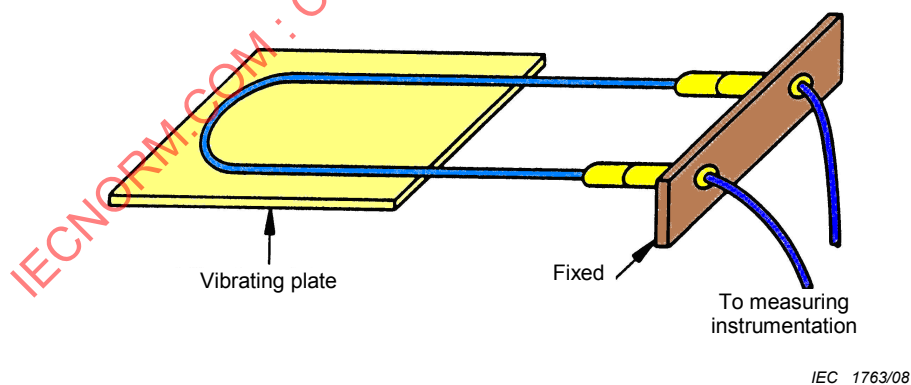


Figure 3 – Preferred arrangement for the vibration test

The preferred arrangement for the vibration test is described in Figure 3. The cable portion of the cable assembly shall be vibrated in each of three perpendicular directions, one of which shall be parallel to the common axis of the connectors. The continuity of the inner and outer conductors shall be monitored during the test.

10.2.1.2 Requirements

There shall be no evidence of cracking, breaking or loosening of parts of a component and there shall be no current discontinuity in excess of 1 μ s.

After the test, the insertion loss and return loss shall not exceed the specified limits.

10.2.1.3 Information to be given in the detail specification

The following information is to be given:

- a) mounting and fixing details of the cable assembly;

NOTE The length of the cable in relation to its diameter, between the mounting plate and the fixed plate is an important variable. The fixed plate should be rigid.

- b) profile and severity parameters for vibration. These should include duration, frequency and acceleration or displacement.

10.2.2 Bumps

This test shall be specified, if necessary, in the detail specification. For the recommended severities, see D.2.2 of IEC 60966-1.

10.2.3 Shock

This test shall be specified, if necessary, in the detail specification. For the recommended severities, see D.2.3 of IEC 60966-1.

10.3.1 Procedure

Addition:

The test severities indicated in D.2.4 of IEC 60966-1 are preferred.

10.4.1 Procedure

Addition:

See D.2.5 of IEC 60966-1 for test severities.

10.5.1 Procedure

Addition:

See D.2.6 of IEC 60966-1 for test severities.

11 Specialized test methods

Clause 11 of IEC 60966-1 applies.

12 Test schedules

Clause 12 of IEC 60966-1 is applicable except as follows.

Replacement:

12.1 General

In addition to the electrical, mechanical and environmental test requirements, the detail specification shall indicate the tests to be performed with the corresponding inspection levels, acceptance quality levels and periodicities. Whenever possible, in the place of individual tests, complete test groups from Table 1 shall be specified, for example, Eb, Ep, Vt.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-2-1:2008

Table 1 – Grouping of tests for specification purposes

Recommended grouping of tests			Recommended severities					
Group	Subclause	Tests	Periodicity	IL	AQL	<i>n</i>	<i>c</i>	Notes
Ba	7.2	Visual inspection	Lot-by-lot	S3	4.0			
	7.3	Dimensions inspection	Lot-by-lot	S3	4.0			
Eh	8.1	Reflection properties	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.3	Insertion loss	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.4	Insertion loss stability	3 years	S3	4.0			
Eb	8.10	Voltage proof	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.11	Insulation resistance	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.12	Inner and outer conductor continuity	Lot-by-lot	II	1.0			
Ez	8.2	Uniformity of impedance	Lot-by-lot	II	1.0			
Ep	8.5	Propagation time	Lot-by-lot	100 %				2
	8.6	Stability of electrical length	1 year	S3	4.0			
	8.7	Phase difference	Lot-by-lot	100 %				2
	8.8	Phase variation with temperature	3 years	*		3	0	1
Ee	8.9	Screening effectiveness	3 years	*	—	3	0	
Mn	9.1	Tensile test	3 years	*	—	3	0	1
	9.2	Flexure	3 years	S3	4.0			
	9.3	Flexing endurance	3 years	S3	4.0			
	9.4	Cable assembly crushing	3 years	S3				
Vv	10.2	Vibration, bumps and shock	3 years	*	—	3	0	
Vc	10.3	Climatic sequence	3 years	*	—	3	0	
Vt	10.4	Damp heat, steady state	3 years	*	—			
	10.5	Rapid change of temperature	3 years	*	—			
	10.6	Solvents and contaminating fluids	1 year	*	—			
	10.8	Salt mist and sulphur dioxide	1 year	*	—			
Vf	10.7	Water immersion	3 years	*	—			
	10.9	Dust tests	3 years	*	—			
	10.10	Flammability	3 years	*	—			

n is the number of samples to be tested;
c is the acceptance criterion;
IL is the inspection level according to IEC 60410;
AQL is the acceptable quality level according to IEC 60410.

* This periodic test should be completed on a CQC (capability qualifying component) defined between the customer and his supplier).

NOTE 1 If the manufacturer wishes to replace these tests by analogous tests made on the connectors and the cable separately, he should demonstrate to the customer that the tests are such that the requirements of the detail specification will have been met at the final stage of inspection (modification of IEC QC 001002, and 12.3.4 of the present document.

NOTE 2 Only one of the tests 8.5 or 8.7 should be specified.

12.2 Qualification approval procedure

12.2.1 Recommended qualification test schedule

The recommended qualification test schedule is given in Table 2.

Table 2 – Test schedule

Group	Subclause	Tests	Specimens					
			1	2	3	4	5	6
	7.2	Visual inspection						
Ba			X	X	X	X	X	X
	7.3	Dimensions inspection						
	8.1	Reflection properties						
Eh	8.3	Insertion loss	X	X	X	X	X	X
	8.4	Insertion loss stability						
	8.10	Voltage proof						
Eb	8.11	Insulation resistance	X	X	X	X	X	X
	8.12	Inner and outer conductor continuity						
Ez	8.2	Uniformity of impedance	X	X				
Ep	8.5	Propagation time	X	X				
	8.6	Stability of electrical length						
	8.7	Phase difference						
	8.8	Phase variation with temperature						
Ee	8.9	Screening effectiveness	X					
	9.1	Tensile test	X					
	9.2	Flexure		X				
Mn								
	9.3	Flexing endurance	X	X				
	9.4	Cable assembly crushing						
Vv	10.2	Vibration, bumps and shock				X		
Vc	10.3	Climatic sequence	X	X				
Vt	10.4	Damp heat, steady state					X	X
	10.5	Rapid change of temperature						
	10.6	Solvents and contaminating fluids						
	10.8	Salt mist and sulphur dioxide						
	10.7	Water immersion						
Vf						X		
	10.9	Dust tests						
	10.10	Flammability						

12.3 Capability approval procedures

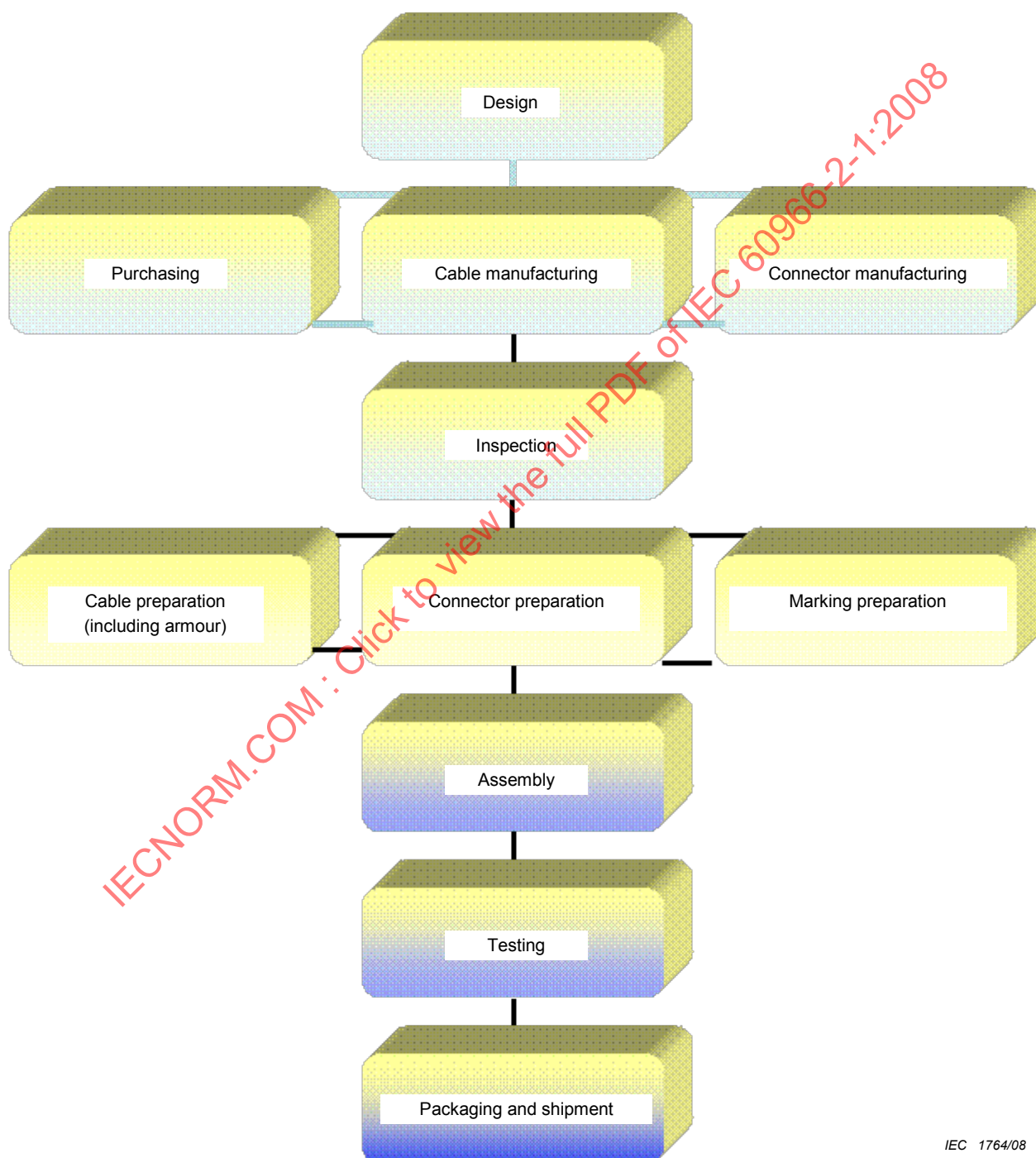
12.3.1 General

The purpose of the subclauses below is to give some guidance for the choice of CQCs.

The guidance is given by an example flow chart (see Figure 4 with applicable CQCs for processes and boundaries (see Table 3)).

The actual CQCs used shall be specified in the CM (capability manual) (see E.3.2 of IEC 60966-1).

12.3.2 Example production flow chart for a flexible cable assembly



IEC 1764/08

Figure 4 – Example production flow chart for a flexible cable assembly

12.3.3 Assignment of CQCs

Table 3 – Assignment of CQCs

Design	The design shall lie within the boundaries which are verified by the boundary CQCs	
Purchasing	Verified by audits against ISO 9000	
Cable manufacturing	CQCs according to the relevant cable specification	
Connectors manufacturing	CQCs according to the relevant connector specification	
Inspection	CQC No. aaa CQC No. bbb CQC No. ccc	Right-angle connector Highest frequency cable Piece parts
Cable preparation	CQC No. ddd	
Connector preparation	CQC No. eee	
Marking preparation	CQC No. fff	
Assembling	Inner conductor Outer conductor Additional armour	Process CQC No. ggg (soldering, crimping, clamping) Process CQC No. hhh (soldering, crimping, clamping) Verified by boundary CQCs
Final testing	Verified by audits against ISO 9000 and measurements on boundary CQCs	
Packaging and shipment	Verified by audits against ISO 9000	

12.3.4 Purpose of boundary CQCs

The purpose of boundary CQCs is, together, to give evidence of the claimed boundaries against the subclauses in Table 1 and any other claimed characteristics.

The choice of CQCs shall take into account the interdependence of characteristics.

CQC No. aaa

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to achieve inspections on the connectors if they are not purchased with a compliance certificate against either a capability approval or a qualification approval.

The CQC consists of the smallest right-angle connector for a cable assembly within the limits of the capability approval.

Recommended test schedule for CQC No. aaa : Periodicity 1 year

- Dimensions inspection
- Surface finish (nature, thickness)
- Inner conductor retention

CQC No. bbb

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to achieve inspection on the cables if they are not purchased with a compliance certificate against either a capability approval or a qualification approval.

This CQC consists of a standard length or the maximum length permitted for measurements of the characteristics to the highest frequency limits declared in the CM.

Recommended test schedule for CQC No. bbb : Periodicity 1 year

- Characteristic impedance
- Return loss
- Attenuation
- Dimensions inspection

CQC No. ccc

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to achieve inspection on piece parts with respect to the characteristics that shall influence the performances of the finished cable assembly.

The CQC should be a sensitive piece part intended to be used in a cable assembly.

The choice of this CQC and its test schedule shall be made in agreement between the manufacturer and the NSI.

CQC No. ddd

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to cut the cable and prepare the cable ends. This CQC should be a length of the most critical cable (i.e. the smallest cable with wrapped, foam, or solid dielectric) declared in the CM.

Recommended test schedule for CQC No. ddd: Periodicity 1 year

- Visual inspection
- No cut mark or neck
- Not any groove
- Dimensions inspection
- Stripping dimensions

CQC No. eee

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to achieve any preparation (for example, degolding) on piece parts of connectors if declared in the CM.

This CQC consists of piece parts taken from CQC No. aaa.

The choice of this CQC and its test schedule shall be made in agreement between the manufacturer and the NSI.

CQC No. fff

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to obtain legible and durable labels.

This CQC consists of the smallest sized text for all the technologies within the limits of the Capability Approval as described in the CM.

Recommended test schedule for CQC No. fff Periodicity 1 year

- Dimensions inspection
- Legibility
- Resistance to solvents
- Abrasion

CQC No. ggg

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to provide good liaison between the inner conductor of the cable and that of the connector by any means as declared in the CM.

This CQC consists of a piece of the smallest cable with a stranded inner conductor if any, to which a relevant inner contact shall be attached by means of soldering or crimping, as declared in the CM. In the case of soldering, the CM shall state how operators are trained and educated.

Recommended test schedule for CQC No. ggg : Periodicity 1 year

- Tensile strength
- Contact resistance
- Visual inspection

CQC No. hhh

The purpose of this CQC is to demonstrate the ability of the manufacturer to provide a good liaison between the outer conductor of the cable and that of the connector by any means as declared in the CM.

This CQC consists of pieces of cable with each type of outer conductor as declared in the CM on which a relevant outer contact shall be attached by means of soldering or crimping, as declared in the CM. In the case of soldering, the CM shall state how operators are trained and educated.

Recommended test schedule for CQC No. hhh: Periodicity 1 year

- Tensile strength
- Contact resistance
- Visual inspection

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-2-1:2008

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-2-1:2008

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	23
4 Exigences de conception et de fabrication	24
4.1 Conception et construction des câbles	24
4.2 Conception et construction des connecteurs	24
4.3 Dimensions d'encombrement et dimensions d'interface	24
5 Fabrication, marquage et emballage	25
6 Assurance de la qualité	26
7 Méthodes d'essai – Généralités	26
8 Essais électriques	26
9 Essais de robustesse mécanique	27
10 Essais d'environnement	27
11 Méthodes d'essai spécialisées	29
12 Programmes d'essais	29
Figure 1 – Définition de la longueur des cordons	25
Figure 2 – Exemple de cordon	25
Figure 3 – Arrangement préférentiel pour l'essai de vibration	27
Figure 4 – Exemple de schéma fonctionnel de production des cordons flexibles	33
Tableau 1 – Groupes d'essais pour les spécifications	30
Tableau 2 – Programme d'essais	31
Tableau 3 – Affectation des CQC	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CORDONS COAXIAUX ET CORDONS
POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –****Partie 2-1: Spécification intermédiaire relative
aux cordons coaxiaux flexibles**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale CEI 60966-2-1 a été établie par le Comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2003. Elle constitue une révision technique.

Une meilleure définition des essais à réaliser constitue la modification majeure par rapport à la deuxième édition.

La présente spécification intermédiaire doit être lue conjointement avec la deuxième édition de la CEI 60966-1 (1999). Elle contient les mêmes articles que la CEI 60966-1 et les complète ou les modifie lorsque cela est nécessaire. Lorsqu'un article de la CEI 60966-1 n'apparaît pas dans la présente norme, elle s'applique telle quelle dans la CEI 60966-1.

Lorsque la présente norme indique un "ajout", une "modification" ou un "remplacement", le texte correspondant de la première partie doit être adapté en conséquence.

La présente version bilingue (2014-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-10.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46/262/CDV et 46/295/RVC.

Le rapport de vote 46/295/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60966, publiées sous le titre général *Ensembles de câbles coaxiaux et de câbles pour fréquences radioélectriques*¹, peut être consultée sur site web de la CEI.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Les travaux d'élaboration de la présente norme ont été conduits sur la base de projets rédigés en anglais. Dans le cas d'une incompréhension possible de la version française, il convient de se reporter à la version anglaise.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

¹ Le titre français de la série va devenir *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques* au fur et à mesure de la maintenance de la série.

CORDONS COAXIAUX ET CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 2-1: Spécification intermédiaire relative aux cordons coaxiaux flexibles

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60966 est une spécification intermédiaire qui concerne les cordons coaxiaux flexibles fonctionnant dans le mode électromagnétique transversal (TEM). Elle établit des exigences uniformes pour l'essai des propriétés électriques, mécaniques et climatiques de cordons flexibles composés de câbles coaxiaux flexibles et de connecteurs coaxiaux.

NOTE 1 Pour les besoins de la présente spécification intermédiaire, un cordon est toujours considéré dans son intégralité. Toutes les spécifications s'appliquent à l'ensemble fini et pas aux parties individuelles et non assemblées de celui-ci.

NOTE 2 Il convient que cette spécification intermédiaire soit complétée par des spécifications particulières donnant des détails complémentaires comme l'exige l'application particulière. La présente application ne nécessitera pas obligatoirement tous les essais.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

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

CEI 60096-2, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 2: Spécifications de câble applicables*

CEI 60410, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 60966-1:1999, *Ensembles de câbles coaxiaux et de câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique – Généralités et méthodes d'essai*

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

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

CEI QC 001002 (toutes les parties), *Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Règles de procédure*

ISO 9000, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions présentés dans la CEI 60966-1 s'appliquent.

4 Exigences de conception et de fabrication

L'Article 4 de la CEI 60966-1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Remplacement:

4.1 Conception et construction des câbles

Il convient que les câbles soient conformes à la CEI 60096-2 ou à la CEI 61196. Lorsque des conceptions de câbles variant par rapport à ces publications sont nécessaires, elles doivent être conformes aux exigences de la spécification particulière.

Si nécessaire, le fabricant peut utiliser des tubes protecteurs supplémentaires ou des câbles variant par rapport à la CEI 61196, afin d'être conforme aux exigences de la spécification particulière.

Les matériaux utilisés dans les câbles doivent être donnés comme informations techniques dans la spécification particulière.

4.2 Conception et construction des connecteurs

Il convient que les connecteurs soient conformes à la CEI 61169. Lorsque des conceptions de connecteurs variant par rapport à la CEI 61169 sont nécessaires, il convient que l'interface soit conforme à la partie applicable de la CEI 61169 lorsque celle-ci est disponible et il doit se conformer aux exigences de la spécification particulière.

Les matériaux utilisés dans les connecteurs doivent être donnés comme informations techniques dans la spécification particulière.

4.3 Dimensions d'encombrement et dimensions d'interface

Les dimensions d'encombrement et les dimensions d'interface doivent être conformes à la spécification particulière du cordon.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la longueur est définie par l'espace entre les plans de référence des connecteurs. En cas de connecteurs à angle droit, la longueur s'applique à l'axe des connecteurs (voir Figure 1).

Si elle n'est pas indiquée dans la spécification particulière, la tolérance de longueur doit être $\pm 1\%$ pour les câbles égaux ou supérieurs à 300 mm et ± 3 mm pour les câbles inférieurs à 300 mm.

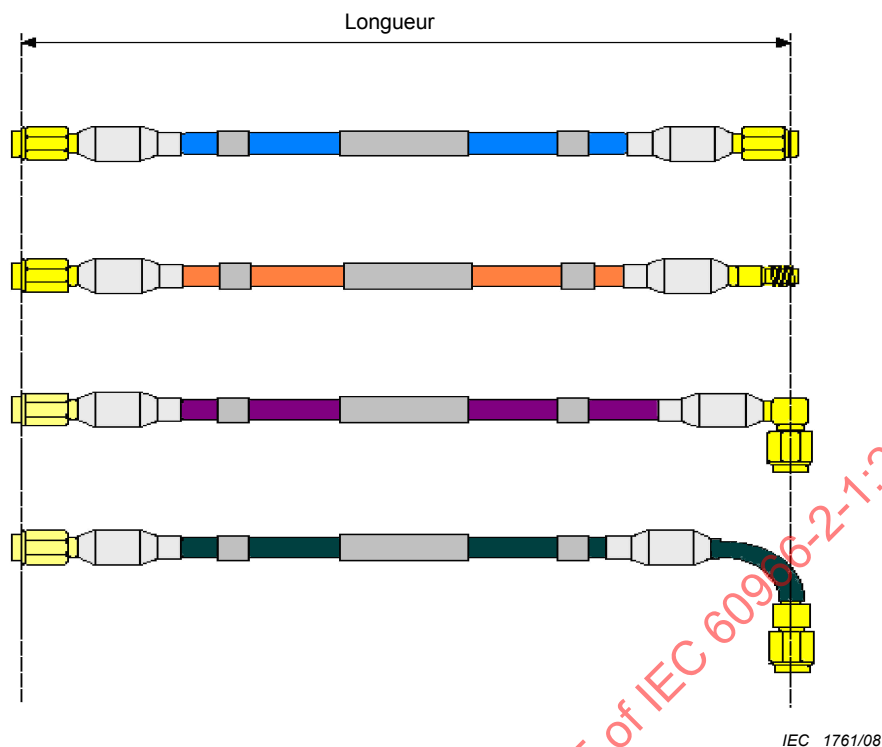


Figure 1 – Définition de la longueur des cordons

5 Fabrication, marquage et emballage

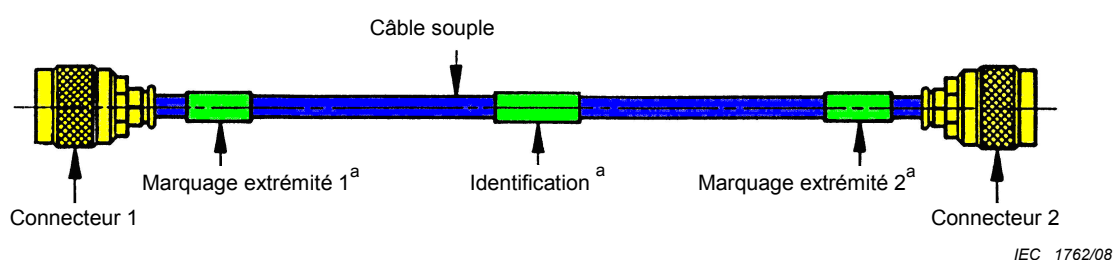
L'Article 5 de la CEI 60966-1 s'applique avec les exceptions suivantes.

5.2 Marquage

Ajout:

Les cordons réalisés conformément à la présente spécification intermédiaire se composent d'une section de câble et de deux connecteurs. Lorsque cela est indiqué dans la spécification particulière, l'ensemble peut, de plus, inclure des marquages pour l'identification de l'ensemble et des extrémités d'interconnexion. Des capots d'étanchéité et autres accessoires peuvent également être spécifiés (voir Figure 2).

NOTE Le cordon peut parfois se composer uniquement d'un câble et d'un connecteur.



^a Lorsque cela est spécifié.

Figure 2 – Exemple de cordon

6 Assurance de la qualité

L'Article 6 de la CEI 60966-1 s'applique.

7 Méthodes d'essai – Généralités

L'Article 7 de la CEI 60966-1 s'applique.

8 Essais électriques

L'Article 8 de la CEI 60966-1 s'applique avec les exceptions suivantes:

8.1.4 Informations présentes dans la spécification particulière

Ajout:

Tandis que l'affaiblissement de réflexion (A_r) est le paramètre préférentiel, le facteur de réflexion (r) ou le VSWR (rapport d'ondes stationnaires) peuvent être spécifiés

où

$$A_r = -20 \log_{10} |r|$$

et

$$\text{VSWR} = \frac{1 + |r|}{1 - |r|}$$

8.4 Stabilité des pertes d'insertion

Remplacement:

8.4.1 Objet

Déterminer la variation de pertes d'insertion lorsque le cordon est soumis à des courbures et des flexions (séparément).

8.4.2 Procédures

8.4.2.1 Courbure

L'essai est exécuté comme en 8.6.2.1 de la CEI 60966-1 pour la mesure des pertes d'insertion (pas la phase).

8.4.2.2 Torsion

L'essai est exécuté comme en 8.6.2.2 de la CEI 60966-1 pour la mesure des pertes d'insertion (pas la phase).

8.4.4 Informations présentes dans la spécification particulière

Remplacement:

Les informations suivantes doivent être données:

- a) le rayon de courbure dynamique du câble (rayon du mandrin);
- b) si la méthode 1 ou la méthode 2 est utilisée pour l'essai de courbure ;
- c) les fréquences d'essai;
- d) la variation maximale de pertes d'insertion.

9 Essais de robustesse mécanique

L'Article 9 de la CEI 60966-1 s'applique.

10 Essais d'environnement

L'Article 10 de la CEI 60966-1 s'applique avec les exceptions suivantes:

10.2 Vibrations, secousses et chocs

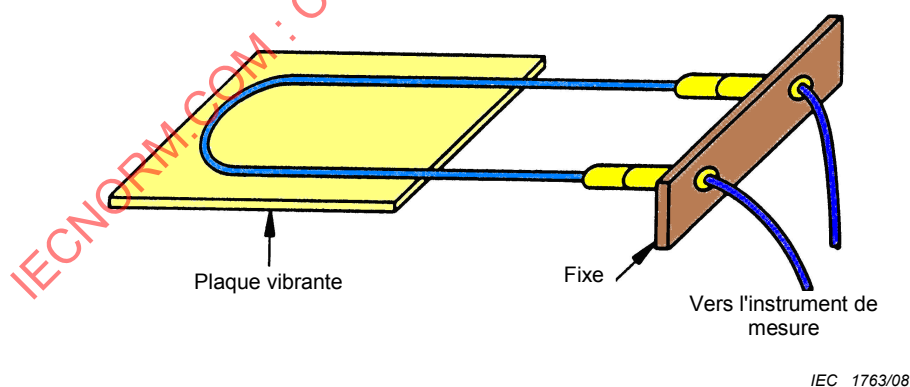
Remplacement:

10.2.1 Vibrations

10.2.1.1 Procédure

Les essais doivent être réalisés conformément à l'essai Fc de la CEI 60068-2-6.

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la sévérité des vibrations doit être choisie à partir de D.2.1 de la CEI 60966-1.



IEC 1763/08

Figure 3 – Arrangement préférentiel pour l'essai de vibration

L'arrangement préférentiel pour l'essai de vibration est décrit à la Figure 3. On doit faire vibrer la portion de câble du cordon dans chacune des trois directions perpendiculaires, dont une seule doit être parallèle à l'axe commun des connecteurs. La continuité des conducteurs intérieur et extérieur doit être contrôlée au cours de l'essai.

10.2.1.2 Exigences

Il ne doit pas y avoir de signes de craquelure, de rupture ou de desserrement des parties d'un composant et il ne doit pas y avoir de discontinuité de courant supérieure à 1 μ s.

Après l'essai, la perte d'insertion et l'affaiblissement de réflexion ne doivent pas dépasser les limites spécifiées.

10.2.1.3 Informations présentes dans la spécification particulière

Les informations suivantes doivent être données:

- a) les détails de montage et de fixation du cordon;

NOTE La longueur du câble par rapport à son diamètre, entre la plaque de montage et la plaque fixe, est une variable importante. Il convient que la plaque fixe soit rigide.

- b) les paramètres de profil et de sévérité pour les vibrations. Il convient que ceux-ci incluent la durée, la fréquence et l'accélération ou le déplacement.

10.2.2 Secousses

Cet essai doit être spécifié, si nécessaire, dans la spécification particulière. Pour les sévérités recommandées, voir D.2.2 de la CEI 60966-1.

10.2.3 Chocs

Cet essai doit être spécifié, si nécessaire, dans la spécification particulière. Pour les sévérités recommandées, voir D.2.3 de la CEI 60966-1.

10.3.1 Procédure

Ajout:

Les sévérités d'essai indiquées en D.2.4 de la CEI 60966-1 sont les sévérités préférentielles.

10.4.1 Procédure

Ajout:

Les sévérités d'essai sont présentées en D.2.5 de la CEI 60966-1.

10.5.1 Procédure

Ajout:

Les sévérités d'essai sont présentées en D.2.6 de la CEI 60966-1.

11 Méthodes d'essai spécialisées

L'Article 11 de la CEI 60966-1 s'applique.

12 Programmes d'essais

L'Article 12 de la CEI 60966-1 s'applique avec les exceptions suivantes.

Remplacement:

12.1 Généralités

En plus des exigences d'essais électriques, mécaniques et d'environnement, la spécification particulière doit indiquer les essais à réaliser avec les niveaux de contrôle correspondants, les niveaux d'acceptation de la qualité et les périodicités. Dans la mesure du possible, à la place des essais individuels, des groupes d'essais complets du Tableau 1 doivent être spécifiés, par exemple Eb, Ep, Vt.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-2-1:2008

Tableau 1 – Groupes d'essais pour les spécifications

Groupes d'essais recommandés			Sévérités recommandées					
Groupe	Paragraphe	Essais	Périodicité	NC	NQA	n	c	Notes
Ba	7.2	Contrôle visuel	Lot par lot	S3	4.0			
	7.3	Inspection des dimensions	Lot par lot	S3	4.0			
Eh	8.1	Propriétés de réflexion	Lot par lot	II	1.0			
	8.3	Perte d'insertion	Lot par lot	II	1.0			
	8.4	Stabilité des pertes d'insertion	3 ans	S3	4.0			
Eb	8.10	Tenue en tension	Lot par lot	II	1.0			
	8.11	Résistance d'isolement	Lot par lot	II	1.0			
	8.12	Continuité des conducteurs intérieur et extérieur	Lot par lot	II	1.0			
Ez	8.2	Uniformité d'impédance	Lot par lot	II	1.0			
Ep	8.5	Temps de propagation	Lot par lot	100 %				2
	8.6	Stabilité de la longueur électrique	1 an	S3	4.0			
	8.7	Différence de phase	Lot par lot	100 %		3	0	2
	8.8	Variation de la phase avec la température	3 ans	*				1
Ee	8.9	Efficacité d'écran	3 ans	*	—	3	0	
Mn	9.1	Essai de traction	3 ans	*	—	3	0	1
	9.2	Flexion	3 ans	S3	4.0			
	9.3	Endurance de la flexion	3 ans	S3	4.0			
	9.4	Ecrasement du cordon	3 ans	S3				
Vv	10.2	Vibrations, secousses et chocs	3 ans	*	—	3	0	
Vc	10.3	Séquence climatique	3 ans	*	—	3	0	
Vt	10.4	Chaleur humide, essai continu	3 ans	*	—			
	10.5	Variation rapide de température	3 ans	*	—			
	10.6	Solvants et fluides polluants	1 an	*	—			
	10.8	Brouillard salin et anhydride sulfureux	1 an	*	—			
Vf	10.7	Immersion dans l'eau	3 ans	*	—			
	10.9	Essais à la poussière	3 ans	*	—			
	10.10	Inflammabilité	3 ans	*	—			

n est le nombre d'échantillons à soumettre aux essais.

c est le critère d'acceptation.

NC est le niveau de contrôle conformément à la CEI 60410.

AQL est le niveau de qualité acceptable conformément à la CEI 60410.

* Il convient de réaliser cet essai périodique sur un composant pour agrément de savoir-faire (CQC) défini entre le client et son fournisseur.

NOTE 1 Si le fabricant souhaite remplacer ces essais par des essais analogues réalisés sur les connecteurs et le câble séparément, il convient qu'il démontre au client que les essais sont tels que les exigences de la spécification particulière auront été satisfaites à l'étape finale du contrôle (modification de la CEI QC 001002 et de 12.3.4 du présent document).

NOTE 2 Il convient que seulement l'un des essais 8.5 ou 8.7 soit spécifié.

12.2 Procédure d'homologation

12.2.1 Programme d'essais de qualification recommandée

Le programme d'essais recommandé pour la qualification est indiqué dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Programme d'essais

Groupe	Paragraphe	Essais	Spécimens					
			1	2	3	4	5	6
	7.2	Contrôle visuel						
Ba			X	X	X	X	X	X
	7.3	Inspection des dimensions						
	8.1	Propriétés de réflexion						
Eh	8.3	Perte d'insertion	X	X	X	X	X	X
	8.4	Stabilité des pertes d'insertion						
	8.10	Tenue en tension						
Eb	8.11	Résistance d'isolement	X	X	X	X	X	X
	8.12	Continuité des conducteurs intérieur et extérieur						
Ez	8.2	Uniformité d'impédance	X	X				
Ep	8.5	Temps de propagation	X	X				
	8.6	Stabilité de la longueur électrique						
	8.7	Différence de phase						
	8.8	Variation de la phase avec la température						
Ee	8.9	Efficacité d'écran	X					
	9.1	Essai de traction	X					
	9.2	Flexion		X				
Mn								
	9.3	Endurance à la flexion	X	X				
	9.4	Ecrasement du cordon						
Vv	10.2	Vibrations, secousses et chocs				X		
Vc	10.3	Séquence climatique	X	X				
Vt	10.4	Chaleur humide, essai continu					X	X
	10.5	Variation rapide de température						
	10.6	Solvants et fluides polluants						
	10.8	Brouillard salin et anhydride sulfureux						
	10.7	Immersion dans l'eau						
Vf						X		
	10.9	Essais à la poussière						
	10.10	Inflammabilité						