

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60966-1

QC 140000

Deuxième édition
Second edition
1999-04

**Ensembles de cordons coaxiaux et de cordons
pour fréquences radioélectriques –**

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

Radio frequency and coaxial cable assemblies –

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60966-1:1999

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60966-1

QC 140000

Deuxième édition
Second edition
1999-04

**Ensembles de cordons coaxiaux et de cordons
pour fréquences radioélectriques –**

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

Radio frequency and coaxial cable assemblies –

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

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photo-copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XA**

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	10
Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Définitions.....	14
4 Prescriptions concernant la conception et la fabrication	18
4.1 Conception et construction du câble	18
4.2 Conception et construction du connecteur	18
4.3 Dimensions extérieures et dimensions de l'interface.....	18
5 Fabrication, marquage et emballage.....	18
5.1 Fabrication.....	18
5.2 Marquage.....	20
5.3 Protections d'extrémités	20
5.4 Emballage et étiquetage.....	20
6 Assurance de la qualité	20
7 Méthodes d'essais – Généralités	20
7.1 Conditions atmosphériques normales d'essai.....	20
7.2 Examen visuel.....	20
7.3 Inspection des dimensions	20
8 Essais électriques	22
8.1 Propriétés de réflexion	22
8.2 Uniformité d'impédance.....	24
8.3 Pertes d'insertion.....	24
8.4 Stabilité des pertes d'insertion.....	26
8.5 Temps de propagation	26
8.6 Stabilité de la longueur électrique.....	26
8.7 Différence de phase.....	32
8.8 Variation de la phase avec la température	34
8.9 Efficacité d'écran	34
8.10 Tension de tenue	36
8.11 Résistance d'isolement	36
8.12 Continuité du conducteur intérieur et du conducteur extérieur.....	38
8.13 Vacant	38
8.14 Puissance nominale	38
8.15 Mesure du niveau d'intermodulation	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	11
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Definitions	15
4 Design and manufacturing requirements	19
4.1 Cable design and construction	19
4.2 Connector design and construction	19
4.3 Outline and interface dimensions	19
5 Workmanship, marking and packaging	19
5.1 Workmanship	19
5.2 Marking	21
5.3 End caps	21
5.4 Packaging and labelling	21
6 Quality assessment	21
7 Test methods – General	21
7.1 Standard atmospheric conditions for testing	21
7.2 Visual inspection	21
7.3 Dimensions inspection	21
8 Electrical tests	23
8.1 Reflection properties	23
8.2 Uniformity of impedance	25
8.3 Insertion loss	25
8.4 Insertion loss stability	27
8.5 Propagation time	27
8.6 Stability of electrical length	27
8.7 Phase difference	33
8.8 Phase variation with temperature	35
8.9 Screening effectiveness	35
8.10 Voltage proof	37
8.11 Insulation resistance	37
8.12 Inner and outer conductor continuity	39
8.13 Void	39
8.14 Power rating	39
8.15 Intermodulation level measurement	41

Articles	Pages
9 Essais de robustesse mécanique.....	40
9.1 Traction	40
9.2 Flexion.....	40
9.3 Endurance de la flexion.....	42
9.4 Ecrasement du câble.....	44
9.5 Couple	46
9.6 Courbure multiple.....	48
9.7 Essai d'abrasion de cordon	50
9.8 Vibrations, chocs et impact	50
9.9 Endurance mécanique.....	50
10 Essais d'environnement	50
10.1 Sévérités recommandées.....	50
10.2 Vibrations, secousses et chocs	50
10.3 Séquence climatique.....	50
10.4 Chaleur humide, essai continu.....	52
10.5 Variations rapides de température	52
10.6 Solvants et fluides polluants	54
10.7 Immersion dans l'eau	54
10.8 Essais au brouillard salin et à l'anhydride sulfureux	54
10.9 Essais à la poussière	56
10.10 Inflammabilité	60
11 Méthodes d'essai spécialisées	62
12 Séquences des essais.....	62
Annexe A (normative) Méthodes d'essai pour la détermination des pertes d'insertion	64
A.1 But.....	64
A.2 Méthodes d'essai	64
A.2.1 Méthode d'essai 1	64
A.2.2 Méthode d'essai 2	68
A.2.3 Méthode d'essai 3.....	70
A.3 Correction de différences d'impédance caractéristique.....	74
Annexe B (informative) Méthodes de mesure du temps de propagation	76
B.1 Méthode de la résonance pour la mesure du temps de propagation.....	76
B.2 Méthode du domaine temporel pour la mesure du temps de propagation.....	78
Annexe C (informative) Méthode de mesure de l'efficacité d'écran	80
C.1 Introduction	80
C.2 Méthode d'essai	82
Annexe D (informative) Sévérités recommandées pour les essais d'environnement.....	86
D.1 Introduction à la relation entre les conditions d'environnement et les sévérités d'essai	86
D.1.1 Généralités	86
D.1.2 Conditions d'environnement	86
D.1.3 Essais d'environnement	86

Clause	Page
9 Mechanical robustness tests	41
9.1 Tensile.....	41
9.2 Flexure	41
9.3 Flexing endurance.....	43
9.4 Cable assembly crushing.....	45
9.5 Torque	47
9.6 Multiple bending.....	49
9.7 Abrasion test of cable assembly	51
9.8 Vibrations, shocks and impact.....	51
9.9 Mechanical endurance	51
10 Environmental tests.....	51
10.1 Recommended severities	51
10.2 Vibration, bumps and shock	51
10.3 Climatic sequence.....	51
10.4 Damp heat, steady state.....	53
10.5 Rapid change of temperature	53
10.6 Solvents and contaminating fluids	55
10.7 Water immersion.....	55
10.8 Salt mist and sulphur dioxide tests	55
10.9 Dust tests	57
10.10 Flammability.....	61
11 Specialized test methods.....	63
12 Test schedules.....	63
Annex A (normative) Test methods for insertion loss determination.....	65
A.1 Purpose	65
A.2 Test methods.....	65
A.2.1 Test method 1	65
A.2.2 Test method 2	69
A.2.3 Test method 3	71
A.3 Correction for characteristic impedance differences.....	75
Annex B (informative) Measuring methods for propagation time	77
B.1 Resonance method for propagation time measurement.....	77
B.2 Time domain method for propagation time measurement	79
Annex C (informative) Measurement method for screening effectiveness	81
C.1 Introduction.....	81
C.2 Test method.....	83
Annex D (informative) Recommended severities for environmental tests	87
D.1 Introduction to the relationship between environmental conditions and test severities	87
D.1.1 General.....	87
D.1.2 Environmental conditions.....	87
D.1.3 Environmental testing	87

Annexes	Pages
D.2 Sévérités applicables aux essais d'environnement	88
D.2.1 Vibrations	88
D.2.2 Secousses	90
D.2.3 Chocs	90
D.2.4 Séquence climatique	92
D.2.5 Essai constant à chaleur humide	92
D.2.6 Variation rapide de température	92
D.2.7 Brouillard salin	92
D.2.8 Essai au dioxyde de sulfure	92
D.2.9 Essai de poussière	92
Annexe E (normative) Assurance de la qualité	94
E.1 Objet	94
E.2 Généralités	94
E.2.1 Documents associés	94
E.2.2 Normes et valeurs préférentielles	94
E.2.3 Marquage et emballage des cordons	94
E.2.4 Terminologie	96
E.3 Procédures d'assurance de la qualité	96
E.3.1 Procédures pour l'homologation	96
E.3.2 Procédures pour l'agrément de savoir-faire	98
E.3.3 Contrôle de conformité de la qualité	100
E.4 Manuel de savoir-faire et certification	102
E.4.1 Responsabilités	102
E.4.2 Contenu du manuel de savoir-faire	104
E.4.3 Critères pour les limites du savoir-faire	106
 Tableaux	
D.1 Rapport entre le déplacement et l'accélération	90
D.2 Rapport entre l'accélération de crête et la variation de vitesse	90
E.1 Exemple de limites du savoir-faire pour les cordons	106
E.2 Exemple de limites du savoir-faire pour les câbles souples	106
E.3 Exemple de limites du savoir-faire pour les connecteurs	106
E.4 Exemple de diagramme	108
 Figures	
1 Essai de courbure: ensemble en forme de U	28
2 Essai de courbure: ensemble de forme droite	30
3 Essai de torsion: ensemble en forme de U	32
4 Appareil pour l'essai de flexion du cordon	42
5 Appareil pour l'essai d'endurance à la flexion du cordon	44
6 Appareil pour l'essai d'écrasement du câble	46
7 Essai de courbure multiple	48
8 Dispositif de mesure de la poussière	60

Annexes	Page
D.2 Severities for environmental testing	89
D.2.1 Vibration	89
D.2.2 Bump	91
D.2.3 Shock	91
D.2.4 Climatic sequence	93
D.2.5 Damp heat, steady state	93
D.2.6 Rapid change of temperature	93
D.2.7 Salt mist	93
D.2.8 Sulphur dioxide test	93
D.2.9 Dust test	93
Annex E (normative) Quality assessment	95
E.1 Object	95
E.2 General	95
E.2.1 Related documents	95
E.2.2 Standards and preferred values	95
E.2.3 Marking of the cable assembly and packaging	95
E.2.4 Terminology	97
E.3 Quality assessment procedures	97
E.3.1 Procedures for qualification approval	97
E.3.2 Procedures for capability approval	99
E.3.3 Quality conformance inspection	101
E.4 Capability manual and approval	103
E.4.1 Responsibilities	103
E.4.2 Contents of the capability manual	105
E.4.3 Criteria for capability limits	107
 Tables	
D.1 Relationship between displacement and acceleration	91
D.2 Relationship between peak acceleration and velocity change	91
E.1 Example of capability limits for cable assemblies	107
E.2 Example of capability limits for flexible cables	107
E.3 Example of capability limits for connectors	107
E.4 Example of flow chart	109
 Figures	
1 Bending test: U shape assembly	29
2 Bending test: straight assembly	31
3 Twisting test: U shape assembly	33
4 Fixture for cable assembly flexure test	43
5 Apparatus for cable assembly flexing endurance test	45
6 Fixture for cable crushing test	47
7 Multiple bending test	49
8 Dust measuring device	61

Figures	Pages
A.1 Circuit permettant de déterminer les pertes d'insertion.....	64
A.2 Circuit permettant de déterminer les pertes d'insertion.....	68
A.3 Circuit de remplacement permettant de déterminer les pertes d'insertion	68
A.4 Circuit à double flux permettant de déterminer les pertes d'insertion	70
B.1 Disposition de l'équipement d'essai	76
C.1 Montage de l'essai par ligne d'injection pour les cordons coaxiaux.....	80
C.2 Schéma des fonctions de transfert d'un cordon coaxial	80
C.3 Installation complète pour mesurer pratiquement l'efficacité d'écran	84
D.1 Description de la démarche nécessaire à la préparation de la spécification d'essai d'environnement	88

Withstand

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60966-1:1999

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/22eb0cad-53a2-4c04-8225-5ef1f220649b/iec-60966-1-1999>

Figure	Page
A.1 Circuit for the determination of insertion loss	65
A.2 Circuit for the determination of insertion loss	69
A.3 Alternative circuit for the determination of insertion loss	69
A.4 Double-pass circuit for the determination of insertion loss	71
B.1 Arrangement of test equipment	77
C.1 Line injection test circuit for coaxial cable assemblies	81
C.2 Schematic transfer functions of a coaxial cable assembly	81
C.3 Complete installation for practical screening effectiveness measurements	85
D.1 Description of action needed for the preparation of the environmental test specification	89

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60966-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/22eb0cad-53a2-4c04-8225-5ef1f220649b/iec-60966-1-1999>

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES DE CORDONS COAXIAUX ET DE CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 1: Spécification générique – Généralités et méthodes d'essai

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60966-1 a été établie par le sous-comité d'études 46A de la CEI: Câbles coaxiaux, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs et accessoires pour communication et signalisation.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1988, amendement 1 (1990) et amendement 2 (1995), dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/343/FDIS	46A/346/RVD

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

Les annexes A et E font partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –

Part 1: Generic specification – General requirements and test methods

FOREWORD

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

International Standard IEC 60966-1 has been prepared by subcommittee 46A: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors and accessories for communication and signalling.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1988, amendment 1 (1990) and amendment 2 (1995) and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
46A/343/FDIS	46A/346/RVD

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

Annexes A and E form an integral part of this standard.

Annexes B, C and D are for information only.

ENSEMBLES DE CORDONS COAXIAUX ET DE CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 1: Spécification générique – Généralités et méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit des prescriptions pour les ensembles de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques travaillant en mode électromagnétique transversal (TEM). La présente norme fixe des prescriptions générales pour contrôler les propriétés électriques, mécaniques et environnementales des ensembles de cordons coaxiaux pour fréquences radioélectriques composés de câbles et de connecteurs. Des prescriptions supplémentaires relatives à des familles spécifiques d'ensembles de cordons figurent dans les spécifications intermédiaires correspondantes.

NOTE 1 – Il convient que la conception des câbles et des connecteurs utilisés soit de préférence conforme aux différentes parties concernées des CEI 61196 et CEI 61169.

NOTE 2 – Cette spécification ne comprend pas les essais qui sont normalement effectués séparément sur les câbles et les connecteurs. Ces essais sont respectivement décrits dans la CEI 61196-1 et la CEI 61169-1.

NOTE 3 – Dans la mesure du possible, les câbles et connecteurs utilisés dans les ensembles de cordons, même s'ils ne sont pas décrits dans la série CEI 61196 ou la série CEI 61169, sont contrôlés séparément selon les essais indiqués dans la spécification générique appropriée.

NOTE 4 – Lorsqu'un ensemble de cordons est doté d'une protection supplémentaire, les essais mécaniques et d'environnement décrits dans la présente norme sont applicables.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60966. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60966 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

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

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

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

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

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

CEI 60068-2-42:1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions*