

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60966-2-1

Première édition
First edition
1991-10

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

**Partie 2-1:
Spécification intermédiaire pour
cordons coaxiaux souples**

Radio frequency and coaxial cable assemblies

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60966-2-1: 1991

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*.

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*.

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60966-2-1

Première édition
First edition
1991-10

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

**Partie 2-1:
Spécification intermédiaire pour
cordons coaxiaux souples**

Radio frequency and coaxial cable assemblies

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

© IEC 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé 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

M

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1 Domaine d'application	6
2 Objet	6
3 Documents de référence	6
4 Définitions	8
4.1 Cordon coaxial souple	8
5 Prescriptions de conception et de fabrication	8
5.1 Conception et construction du câble	8
5.2 Conception et construction du connecteur	10
5.3 Dimensions générales et d'interface	10
SECTION 2: MÉTHODES D'ESSAI	
8 Généralités	10
9 Essais électriques	10
9.1 Caractéristiques de réflexion	10
9.4 Stabilité de pertes d'insertion	10
9.6 Stabilité de la longueur électrique	12
9.7 Différence de phase	14
9.8 Variation de phase en fonction de la température	14
10 Essais de robustesse mécanique	16
10.2 Flexion	16
11 Essais d'environnement	16
11.1 Sévérités recommandées	16
11.2 Vibrations, secousses et chocs	16
11.3 Séquence climatique	18
11.4 Chaleur humide, essai continu	18
11.5 Variations rapides de température	18
11.6 Solvants et fluides contaminants	18
11.7 Immersion dans l'eau	18
11.8 Essais au brouillard salin et à l'anhydride sulfureux	18
12 Méthodes d'essai spécialisées	20
12.1 Essai au feu	20
SECTION 3: SÉQUENCE DES ESSAIS	
13 Séquence des essais	20
13.1 Généralités	20
13.2 Procédure d'homologation	24
13.3 File d'essais recommandée pour la qualification	24
13.4 Procédure d'agrément de savoir-faire	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1 Scope	7
2 Object	7
3 Related documents	7
4 Definitions	9
4.1 Flexible coaxial cable assembly	9
5 Design and manufacturing requirements	9
5.1 Cable design and construction	9
5.2 Connector design and construction	11
5.3 Outline and interface dimensions	11
SECTION 2: TEST METHODS	
8 General	11
9 Electrical tests	11
9.1 Reflection properties	11
9.4 Insertion loss stability	11
9.6 Stability of electrical length	13
9.7 Phase difference	15
9.8 Phase variation with temperature	15
10 Mechanical robustness tests	17
10.2 Flexure	17
11 Environmental tests	17
11.1 Recommended severities	17
11.2 Vibration, bumps and shock	17
11.3 Climatic sequence	19
11.4 Damp heat, steady state	19
11.5 Rapid change of temperature	19
11.6 Solvents and contaminating fluids	19
11.7 Water immersion	19
11.8 Salt mist and sulphur dioxide tests	19
12 Specialised test methods	21
12.1 Flammability	21
SECTION 3: TEST SCHEDULES	
13 Test schedules	21
13.1 General	21
13.2 Qualification approval procedures	24
13.3 Recommended qualification test schedule	24
13.4 Capability approval procedures	26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENSEMBLES DE CORDONS COAXIAUX ET DE CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

Partie 2-1: Spécification intermédiaire pour cordons coaxiaux souples

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente spécification intermédiaire a été établie par le Sous-Comité 46A: Câbles coaxiaux, du Comité d'Etudes n° 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs et accessoires pour communications et signalisation.

Le texte de cette spécification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
46A(BC)124	46A(BC)136

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This sectional specification has been prepared by Sub-Committee 46A: Coaxial cables, of IEC Technical Committee No. 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors and accessories for communication and signalling.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
46A(CO)124	46A(CO)136

Full information on the voting for the approval of this specification can be found in the Voting Report indicated in the above table.

ENSEMBLES DE CORDONS COAXIAUX ET DE CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

Partie 2-1: Spécification intermédiaire pour cordons coaxiaux souples

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application

La présente spécification intermédiaire concerne les cordons coaxiaux souples fonctionnant dans le mode électromagnétique transversal (TEM).

Elle doit être utilisée avec la CEI 966-1: Spécification générique pour ensembles de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques. Le numérotage des paragraphes est le même que dans la spécification générique; pour les paragraphes manquants, voir la spécification générique.

2 Objet

La présente spécification intermédiaire établit des prescriptions uniformes pour l'essai des propriétés électriques, mécaniques et climatiques des cordons souples composés de câbles coaxiaux et de connecteurs coaxiaux.

A la présente spécification intermédiaire doivent s'ajouter des spécifications particulières donnant des détails supplémentaires comme l'exige l'application individuelle.

3 Documents de référence

CEI 68-2-6: 1970 (quatrième édition), *Essais d'environnement, Deuxième partie: Essais, Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*.

CEI 96, *Câbles pour fréquences radioélectriques*.

CEI 96-2: 1988, *Câbles pour fréquences radioélectriques, Deuxième partie: Spécifications particulières de câbles*.

CEI 332-1: 1979, *Essais des câbles électriques soumis au feu, Première partie: Essai effectué sur un câble vertical*.

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*.

CEI 966-1: 1988, *Spécification générique pour ensembles de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques, Première partie: Généralités et méthodes d'essai*.

CEI 966-1: 1990, modification n° 1.

CEI QC 001002: 1986, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*.

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES

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

SECTION 1: GENERAL

1 Scope

This sectional specification relates to flexible coaxial cable assemblies operating in the transverse electromagnetic mode (TEM).

It shall be used together with IEC 966-1: Generic specification for radio frequency and coaxial cable assemblies. The numbering of the subclauses is the same as in the generic specification; for the missing subclauses, see the generic specification.

2 Object

This sectional specification establishes uniform requirements for testing the electrical, mechanical and climatic properties of flexible cable assemblies composed of flexible coaxial cables and coaxial connectors.

This sectional specification shall be supplemented with detail specifications giving additional details as required by the particular application.

3 Related documents

IEC 68-2-6: 1970 (fourth edition), *Environmental testing, Part 2: Tests, Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*.

IEC 96, *Radio frequency cables*.

IEC 96-2: 1988, *Radio frequency cables, Part 2: Relevant cable specifications*.

IEC 332-1: 1979, *Tests on electric cables under fire conditions, Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*.

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*.

IEC 966-1: 1988, *Generic specification for radio frequency and coaxial cable assemblies. Part 1: General requirements and test methods*.

IEC 966-1: 1990, Amendment No. 1.

IEC QC 001002: 1986, Rules of Procedure of the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ).

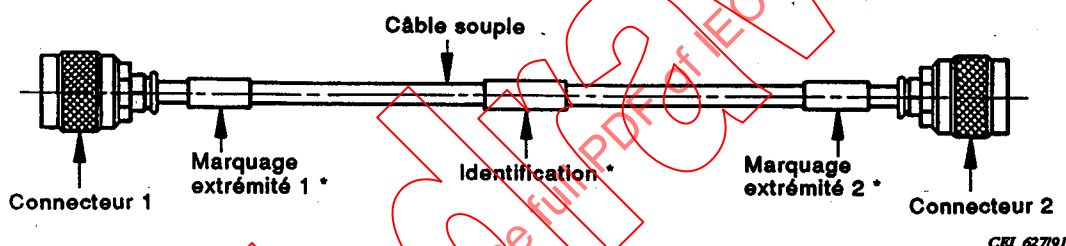
4 Définitions

4.1 Cordon coaxial souple

Combinaison d'un câble souple et de connecteurs ayant un fonctionnement spécifié, utilisés comme simple unité.

NOTE - Les cordons réalisés conformément à la présente spécification intermédiaire comprennent un tronçon de câble et deux connecteurs. Lorsque cela est précisé dans la spécification particulière, le cordon peut aussi comprendre des étiquettes pour l'identification du cordon et des connecteurs d'extrémités. Des capuchons d'extrémité et autres accessoires peuvent également être spécifiés.

Pour les besoins de la présente spécification intermédiaire, un cordon est toujours considéré comme une unité intégrale. Toutes les spécifications s'appliquent au cordon terminé et non à des constituants individuels ou non assemblés de celui-ci.



* Lorsque spécifié

Figure 1 - Exemple de cordon

5 Prescriptions de conception et de fabrication

5.1 Conception et construction du câble

Lorsque cela est possible, les câbles doivent être conformes à la CEI 96-2. Si nécessaire, le fabricant peut utiliser un tube protecteur supplémentaire ou un câble s'écartant de la CEI 96, de façon à répondre aux exigences de la spécification particulière.

Les matériaux utilisés dans le câble doivent être indiqués pour information dans la spécification particulière.

5.2 Conception et construction du connecteur

Les matériaux utilisés dans le connecteur doivent être indiqués pour information dans la spécification particulière.

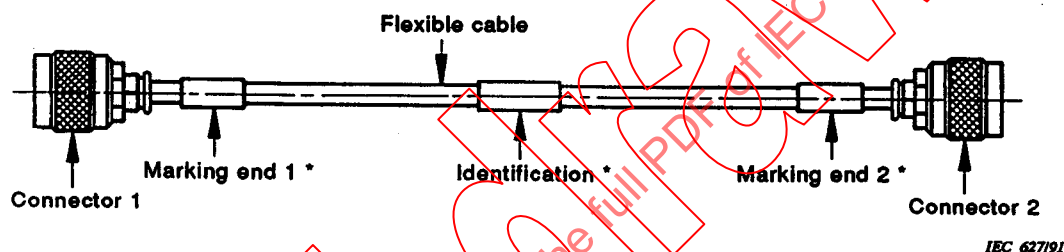
4 Definitions

4.1 Flexible coaxial cable assembly

A combination of a flexible cable and connectors used as a single unit with specified performance.

NOTE - 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.

For the purpose 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.



* When specified

Figure 1 - Example of a cable assembly

5 Design and manufacturing requirements

5.1 Cable design and construction

Whenever possible, cables shall conform to IEC 96-2. If required, the manufacturer may use additional protective tubing or cable deviating from IEC 96, 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.

5.2 Connector design and construction

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

5.3 Dimensions générales et d'interface

Les dimensions générales doivent être conformes aux spécifications particulières. Sans autre particularité, la longueur spécifiée s'applique au câble avant dénudage. La longueur extérieure du cordon sera plus longue et dépend des connecteurs.

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

SECTION 2: MÉTHODES D'ESSAI

8 Généralités

Toutes les méthodes d'essai autres que celles indiquées ou décrites ci-dessous sont données dans la spécification générique ou particulière.

9 Essais électriques

9.1 Caractéristiques de réflexion

Bien que l'affaiblissement de réflexion (A_r) soit le paramètre préférentiel, le facteur de réflexion (r), ainsi que le rapport d'onde stationnaire (ROS) peuvent être spécifiés

$$A_r = -20 \log_{10} |r| \text{ et ROS} = (1 + |r|) / (1 - |r|).$$

9.4 Stabilité de pertes d'insertion

Les fréquences d'essai ou la bande de fréquences doivent être choisies de façon que les pertes d'insertion mesurées soient au moins dix fois plus élevées que la résolution du système de mesure.

Conformément aux caractéristiques de flexibilité du cordon, l'un des dispositifs mécaniques indiqués à la figure 2 doit être utilisé. L'essai peut ne pas être applicable pour les cordons courts.

Les dispositifs a) et b) sont prévus pour les méthodes d'essai 1 et 2 de mesure en transmission. Le dispositif c) est prévu pour la méthode d'essai 3 de mesure en réflexion. Les méthodes d'essai 1, 2 et 3 sont indiquées dans la CEI 966-1, Modification n° 1, annexe B. En plus du pliage du câble, le dispositif a) implique une torsion autour de son axe longitudinal de 360° par tour.

Au cours de la mesure des pertes d'insertion, le câble est d'abord enroulé autour du mandrin dans le sens des aiguilles d'une montre, puis relâché vers la position neutre (position de départ), enroulé autour du mandrin dans le sens inverse des aiguilles d'une montre puis à nouveau relâché pour le ramener à sa position de départ. On doit enregistrer la variation des pertes d'insertion au cours de ces mouvements.

Pour les cordons longs, le nombre de tours doit être choisi de façon que, après enroulement, 20 % ou plus de la longueur du cordon soient en contact avec le mandrin.

5.3 Outline and interface dimensions

The outline dimensions shall be in accordance with the detail specifications. If not further detailed, the specified length applies to the cable before stripping. The overall length of the assembly will be longer and depends on the connectors.

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

SECTION 2: TEST METHODS

8 General

All test methods other than those indicated or described below are given in the generic or detail specification.

9 Electrical tests

9.1 Reflection properties

Whilst the parameter return loss (A_r) is preferred, the reflection factor (r) or the VSWR may be specified, where

$$A_r = -20 \log_{10} |r| \text{ and } \text{VSWR} = (1 + |r|) / (1 - |r|).$$

9.4 Insertion loss stability

The test frequencies or frequency range shall be chosen such that the measured insertion loss is at least ten times higher than the resolution of the test system.

In accordance with the flexibility characteristics of the cable assembly, one of the mechanical arrangements given in figure 2 shall be used. The test may not be appropriate for short cable assemblies.

Arrangements a) and b) provide for a transmission measurement by test methods 1 and 2. Arrangement c) provides for a reflection measurement by test method 3. Test methods 1, 2 and 3 are indicated in appendix B of IEC 966-1, Amendment No. 1. In addition to cable bending, arrangement a) implies torsional twisting around its longitudinal axis of 360° per turn.

During the measurement of insertion loss, the cable is first wound clockwise around the mandrel, released to the neutral position (starting position), wound counter-clockwise around the mandrel and again released to its starting position. The variation of insertion loss shall be recorded during these movements.

For long cable assemblies, the number of turns shall be chosen such that, after winding, 20 % or more of the length of cable is in contact with the mandrel.

Le dispositif utilisé doit être indiqué dans la spécification particulière. Le dispositif préférentiel est le dispositif a) de la figure 2.

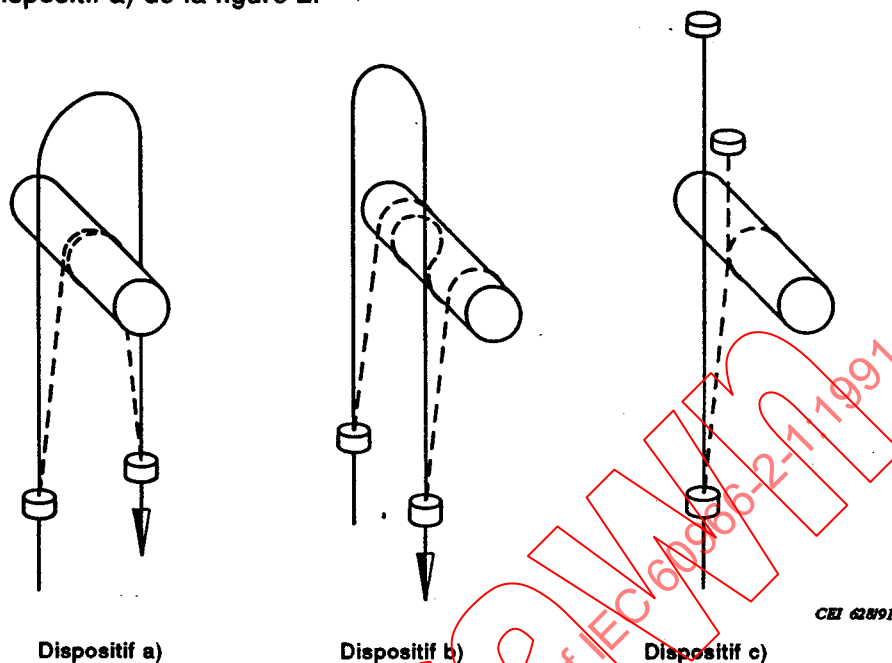


Figure 2 - Dispositifs pour l'essai de stabilité des pertes d'insertion et de stabilité de la longueur électrique

9.6 Stabilité de la longueur électrique

Selon la flexibilité, les caractéristiques de torsion et la longueur des cordons, on peut utiliser l'une des méthodes suivantes pour déterminer la stabilité de la longueur électrique en fonction des contraintes mécaniques.

Méthode I

On doit utiliser le dispositif mécanique a) de la figure 2. Au cours de la mesure de la différence de phase, le câble est d'abord enroulé dans le sens des aiguilles d'une montre autour du mandrin dont le diamètre est indiqué dans la spécification particulière, puis relâché vers la position neutre (position de départ), enroulé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour du mandrin et à nouveau relâché pour le ramener à sa position de départ. La variation de phase doit être enregistrée au cours de ces mouvements de torsion et de pliage combinés.

Méthode II

Pour les cordons ne pouvant se tordre que difficilement, la méthode I peut ne pas être applicable. La stabilité de la longueur électrique en fonction du pliage et de la torsion doit alors être mesurée indépendamment dans deux dispositifs différents.

The arrangement used shall be indicated in the detail specification. Arrangement a) of figure 2 is preferred.

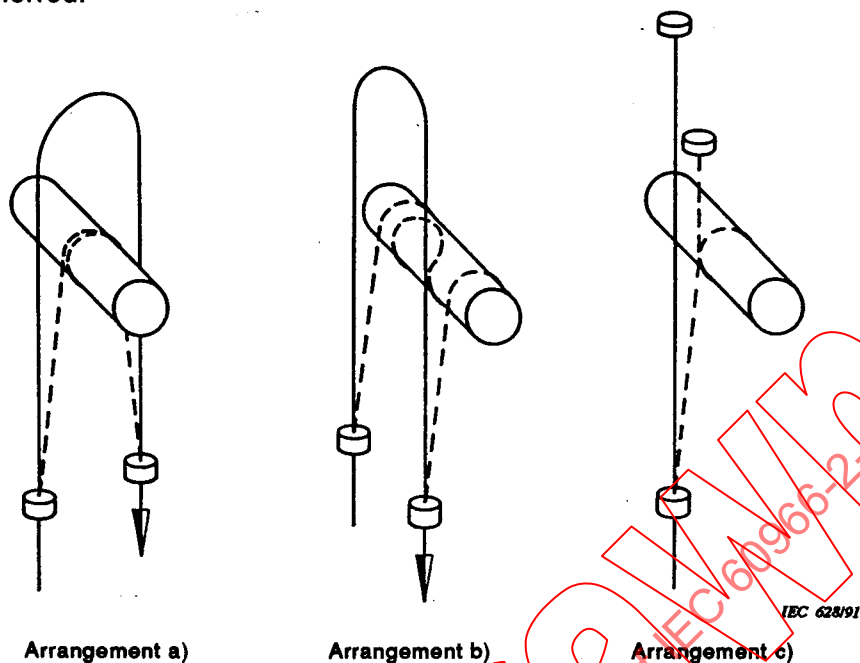


Figure 2 - Arrangements for testing insertion loss stability and stability of electrical length

9.6 Stability of electrical length

Depending on the flexibility, the torsional characteristics and the length of the cable assemblies, one of the following methods may be used to determine the stability of the electrical length as a function of the mechanical constraints.

Method I

The mechanical arrangement a) of figure 2 shall be used. During the measurement of the phase difference, the cable is first wound clockwise around a mandrel of diameter given in the detail specification. It is released to the neutral position (starting position), wound counter-clockwise around the mandrel and again released to its starting position. The variation of phase shall be recorded during these composite movements of twisting and bending.

Method II

For cable assemblies which are torsionally stiff, method I may not be appropriate. The stability of electrical length as a function of bending and twisting shall then be measured independently in two different arrangements.

Pliage

On doit utiliser le dispositif mécanique b) de la figure 2. Au cours de la mesure de la différence de phase, le câble est d'abord enroulé dans le sens des aiguilles d'une montre autour du mandrin, puis relâché vers la position neutre (position de départ), enroulé dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour du mandrin et à nouveau relâché pour le ramener à sa position de départ. La variation de phase doit être enregistrée au cours de ces mouvements de pliage.

Torsion

On doit utiliser le dispositif mécanique d) de la figure 3. Au cours de la mesure de la différence de phase, la courbure dans le milieu du câble subit d'abord un mouvement de torsion dans le sens des aiguilles d'une montre, puis est relâchée vers la position neutre (position de départ), subit une torsion dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et est à nouveau relâchée pour la ramener à sa position de départ. La variation de phase doit être enregistrée au cours de ces mouvements de torsion.

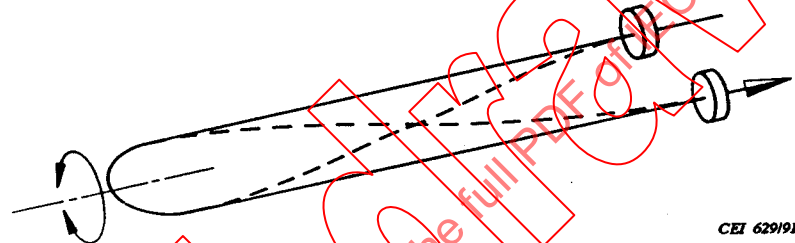


Figure 3 - Dispositif d) pour l'essai de stabilité de la longueur électrique

9.7 Différence de phase

Si plus de deux cordons font partie d'un groupe apparié, le cordon de référence doit être clairement marqué.

9.8 Variation de phase en fonction de la température

Selon l'application du cordon, une des deux méthodes peut être employée pour déterminer la variation de phase en fonction de la température.

Méthode I: Variation de phase dans une plage de températures donnée

Les bandes de fréquences et plages de températures doivent être indiquées dans la spécification particulière. Le résultat peut être présenté en degrés/GHz ou en degrés. On préfère les degrés/GHz, normalisés en fréquence.

Méthode II: Sensibilité de la phase en fonction de la température, c'est-à-dire dérivée des variations de phase ci-dessus

Les bandes de fréquences et plages de températures doivent être indiquées dans la spécification particulière. Le résultat peut être présenté en degrés/GHz/K ou en degrés/K. On préfère les degrés/GHz/K normalisés en fréquence.

Bending

The mechanical arrangement b) of figure 2 shall be used. During the measurement of the phase difference, the cable is first wound clockwise around the mandrel, then it is released to the neutral position (starting position), wound counter-clockwise around the mandrel and again released to its starting position. The variation of phase shall be recorded during these bending movements.

Twisting

The mechanical arrangement d) shown in figure 3 shall be used. During the measurement of the phase difference, the bow in the middle of the cable is first twisted in a clockwise direction then released to the neutral position (starting position), twisted counter-clockwise and again released to its starting position. The variation of phase shall be recorded during these twisting movements.

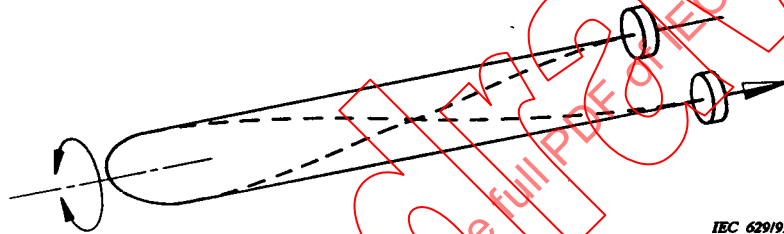


Figure 3 - Arrangement d) for testing stability of electrical length

9.7 Phase difference

If more than two cable assemblies belong to a matched set, the reference cable assembly shall be clearly marked.

9.8 Phase variation with temperature

Depending on the application of the cable assembly, one of two methods may be used to determine the variation of the phase as a function of temperature.

Method I: Phase change within a given temperature range

The frequency and temperature ranges shall be indicated in the detail specification. The result may be presented in degrees/GHz or degrees. The frequency normalised unit degrees/GHz is preferred.

Method II: Phase sensitivity as a function of temperature, i.e. the derivative of the phase change

The frequency and temperature ranges shall be indicated in the detail specification. The result may be expressed in degrees/GHz/K or degrees/K. The frequency normalised unit degrees/GHz/K is preferred.

10 Essais de robustesse mécanique

10.2 Flexion

Si elle n'est pas précisée dans la spécification particulière, une force F doit être appliquée au cordon de façon que la charge totale sur le joint du câble au connecteur soit égale au poids de 10 m de câble.

11 Essais d'environnement

11.1 Sévérités recommandées

Les sévérités pour les essais climatiques doivent être choisies dans l'annexe E de la CEI 966-1, Modification n° 1, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

11.2 Vibrations, secousses et chocs

11.2.1 Vibrations

11.2.1.1 Procédure

Les essais doivent être effectués conformément à l'essai F_c de la CEI 68-2-6, Procédure B4.

La sévérité des vibrations doit être choisie en E.2.1 de la CEI 966-1, Modification n° 1, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

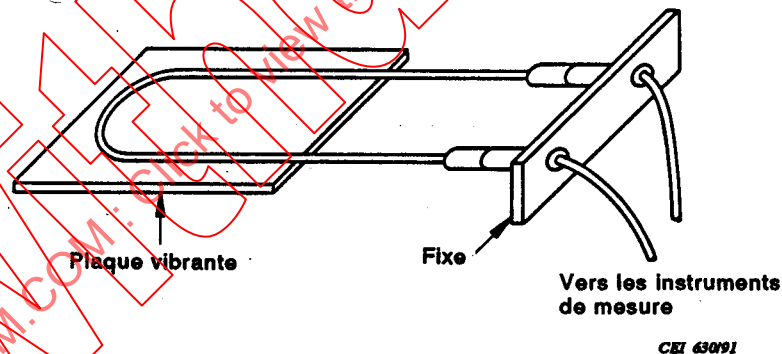


Figure 4 - Dispositif préférentiel pour l'essai de vibration

Le dispositif préférentiel pour l'essai de vibration est décrit à la figure 4. On doit faire vibrer la portion de câble du cordon dans chacune des trois directions perpendiculaires dont l'une doit être parallèle à l'axe commun des connecteurs. La continuité du conducteur intérieur et extérieur doit être contrôlée au cours de l'essai. L'équipement d'essai doit pouvoir détecter des interruptions de 1 μ s.

11.2.1.2 Prescriptions

Il ne doit y avoir aucune discontinuité en courant continu ou basse fréquence du conducteur intérieur ou extérieur au cours de l'essai.

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

10 Mechanical robustness tests

10.2 Flexure

If it is not defined in the detail specification, a force F shall be applied to the cable assembly such that the total load on the joint of the cable to the connector is equal to the weight of 10 m of the cable.

11 Environmental tests

11.1 Recommended severities

The severities for the environmental tests shall be chosen from appendix E of IEC 966-1, Amendment No. 1, unless otherwise indicated in the detail specification.

11.2 Vibration, bumps and shock

11.2.1 Vibration

11.2.1.1 Procedure

The tests shall be carried out in accordance with test Fc of IEC 68-2-6, Procedure B4.

The vibration severity shall be chosen from E.2.1 of IEC 966-1, Amendment No. 1, unless otherwise indicated in the detail specification.

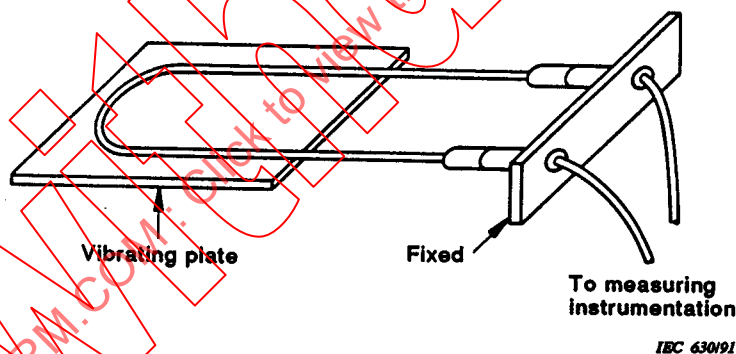


Figure 4 - Preferred arrangement for the vibration test

The preferred arrangement for the vibration test is described in figure 4. 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. The test equipment shall be able to reveal interruptions of 1 μ s.

11.2.1.2 Requirements

There shall be no d.c. or low frequency discontinuity of the inner or outer conductor during the test.

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

11.2.1.3 Renseignements devant être fournis dans la spécification particulière:

- a) particularités de montage du cordon;
- b) paramètres de sévérité pour les vibrations conformément à E.2.1 de la CEI 966-1, Modification n° 1;
- c) paramètres d'essai pour le contrôle de la continuité conformément à 9.12.4 de la CEI 966-1;
- d) prescription pour les pertes d'insertion;
- e) prescription pour l'affaiblissement de réflexion.

11.2.2 Secousses

Cet essai doit être précisé, si nécessaire, dans la spécification particulière.

Pour les sévérités recommandées, voir E.2.2 de la CEI 966-1, Modification n° 1.

11.2.3 Chocs

Cet essai doit être précisé, si nécessaire, dans la spécification particulière.

Pour les sévérités recommandées, voir E.2.3 de la CEI 966-1, Modification n° 1.

11.3 Séquence climatique

La procédure d'essai indiquée en E.2.4 de la CEI 966-1, Modification n° 1, est préférentielle.

11.4 Chaleur humide, essai continu

Voir 11.4 de la CEI 966-1 et E.2.5 de la Modification n° 1.

11.5 Variations rapides de température

Voir 11.5 de la CEI 966-1 et E.2.6 de la Modification n° 1.

11.6 Solvants et fluides contaminants

Ces essais sont des essais spéciaux pour les cordons selon spécification client et doivent être indiqués dans la spécification particulière, si prescrit en 13.3.

11.7 Immersion dans l'eau

Cet essai est un essai spécial pour les cordons selon spécification client et doit être indiqué dans la spécification particulière, si prescrit en 13.3.

11.8 Essais au brouillard salin et à l'anhydride sulfureux

Voir E.2.7 et E.2.8 de la CEI 966-1, Modification N° 1.

11.2.1.3 Information to be given in the detail specification:

- a) mounting details of the cable assembly;
- b) severity parameters for vibration according to E.2.1 of IEC 966-1, Amendment No 1;
- c) test parameters for continuity checking according to 9.12.4 of IEC 966-1;
- d) requirement for insertion loss;
- e) requirement for return loss.

11.2.2 Bumps

This test shall be specified, if necessary, in the detail specification.

For the recommended severities, see E.2.2 of IEC 966-1, Amendment No. 1.

11.2.3 Shock

This test shall be specified, if necessary, in the detail specification.

For the recommended severities, see E.2.3 of IEC 966-1, Amendment No. 1.

11.3 Climatic sequence

The test procedure indicated in E.2.4 of IEC 966-1, Amendment No. 1 is preferred.

11.4 Damp heat, steady state

See 11.4 of IEC 966-1 and E.2.5 of Amendment No. 1.

11.5 Rapid change of temperature

See 11.5 of IEC 966-1 and E.2.6 of Amendment No. 1.

11.6 Solvents and contaminating fluids

These tests are special tests for custom-built cable assemblies and, if required by 13.3, shall be indicated in the detail specification.

11.7 Water immersion

This test is a special test for custom-built cable assemblies and, if required by 13.3, shall be indicated in the detail specification.

11.8 Salt mist and sulphur dioxide tests

See E.2.7 and E.2.8 of IEC 966-1, Amendment No. 1.

12 Méthodes d'essai spécialisées

12.1 Essai au feu

Lorsque cela est prescrit par la spécification particulière, le câble utilisé dans le cordon doit être essayé conformément à la CEI 332-1.

SECTION 3: SÉQUENCE DES ESSAIS

13 Séquence des essais

13.1 Généralités

A côté des prescriptions électriques, mécaniques et d'environnement, la spécification particulière doit indiquer les essais à effectuer avec les niveaux de contrôle correspondants, les niveaux de qualité de la réception et les périodicités. Lorsque cela est possible, à la place d'essais individuels, des groupes d'essais complets du tableau 1 doivent être spécifiés, par exemple Eb, Ep, Vt.

Les notes qui renvoient au tableau 1 sont les suivantes:

n = nombre d'échantillons à essayer;

c = critère d'acceptation;

NC = niveau de contrôle selon la CEI 410;

NQA = niveau de qualité acceptable selon la CEI 410.

NOTES

1 Si le fabricant souhaite remplacer ces essais par des essais analogues effectués séparément sur les connecteurs et le câble, il convient qu'il démontre au client que les essais sont tels que les prescriptions de la spécification particulière seront respectées lors de l'inspection finale (modification de la CEI QC 001002, paragraphe 12.3.4).

2 Il y a lieu de ne prescrire qu'un des essais 9.5 ou 9.7.

12 Specialised test methods

12.1 *Flammability*

When required by the detail specification, the cable used in the cable assembly shall be tested in accordance with IEC 332-1.

SECTION 3: TEST SCHEDULES

13 Test schedules

13.1 *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, e.g. Eb, Ep, Vt.

With reference to table 1, notes apply as follows:

n = number of samples to be tested;

c = acceptance criterion;

IL = inspection level according to IEC 410;

AQL = acceptable quality level according to IEC 410.

NOTES

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, subclause 12.3.4).

2 Only one of the tests 9.5 or 9.7 should be specified.

Table 1 - Grouping of tests for specification purposes

Groupes d'essais recommandés Recommended grouping of tests			Sévérités recommandées Recommended severities					Notes
Groupe Group	Paragraphe Subclause	Essais/Tests	Périodicité Periodicity	NC IL	NQA AQL	n	c	
Ba	8.2	Examen visuel Visual inspection	Lot par lot Lot-by-lot	S3	4.0			
	8.3	Examen dimensionnel Dimensional inspection	Lot par lot Lot-by-lot	S3	4.0			
Eh	9.1	Caractéristiques de réflexion Reflection properties	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
	9.3	Pertes d'insertion Insertion loss	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
	9.4	Stabilité des pertes d'insertion Insertion loss stability	3 ans 3 years	S3	4.0			
Eb	9.10	Tension de tenue Voltage proof	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
	9.11	Résistance d'isolement Insulation resistance	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
	9.12	Continuité du conducteur intérieur et du conducteur extérieur Inner and outer conductor continuity	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
Ez	9.2	Uniformité de l'impédance Uniformity of impedance	Lot par lot Lot-by-lot	II	1.0			
Ep	9.5	Temps de propagation Propagation time	Lot par lot Lot-by-lot	100 %				2
	9.6	Stabilité de la longueur électrique Electrical length stability	1 an 1 year	S3	4.0			
	9.7	Différence de phase Phase difference	Lot par lot Lot-by-lot	100 %				2
	9.8	Variation de la phase avec la température Phase variation with temperature	3 ans 3 years	*		3	0	1
Ee	9.9	Efficacité d'écran Screening effectiveness	3 ans 3 years	*	-	3	0	

Les essais périodiques repérés par un * doivent être effectués sur un véhicule d'essai (CQC) à définir entre le client et son fournisseur.
Periodic tests noted with * shall be completed on a CQC (capability qualifying component) defined between the customer and his supplier.