

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 169-1

Première édition — First edition

1965

Connecteurs pour fréquences radioélectriques

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

Radio-frequency connectors

Part 1: General requirements and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60169-1:1965

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 169-1

Première édition — First edition

1965

Connecteurs pour fréquences radioélectriques

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

Radio-frequency connectors

Part 1: General requirements and measuring methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	10
2. Objet	10
3. Terminologie	10
4. Classification en catégories	14
5. Caractéristiques électriques nominales	14
6. Conditions électriques et mécaniques	14
7. Construction	16
8. Marquage	16
9. Désignation de type CEI	16

CHAPITRE II: RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE

10. Essais de type	18
11. Conditions normales d'essai	18
12. Examen visuel	18
13. Dimensions	20
14. Essais électriques	20
14.1 Coefficient de réflexion	20
14.2 Puissance nominale	22
14.3 Résistance de contact	22
14.4 Variation de la résistance de contact	26
14.5 Résistance d'isolement	26
14.6 Rigidité diélectrique	26
14.7 Rigidité diélectrique (combinée avec immersion dans l'eau)	28
14.8 Efficacité d'écran	28
14.9 Capacité	34
14.10 Résistance parallèle aux fréquences radioélectriques	34
14.11 Essai de décharge (effet de couronne)	34
15. Essais mécaniques	36
15.1 Généralités	36
15.2 Séquence normalisée des essais	38
15.3 Force d'insertion et d'extraction	40
15.4 Essais mécaniques sur la fixation et l'entrée du câble	42
16. Essais climatiques	46
16.1 Généralités	46
16.2 Séquence climatique	46
16.3 Chaleur humide, essai de longue durée	48
16.4 Variations rapides de température	50
16.5 Etanchéité des passages	50
16.6 Moisissures	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

CHAPTER I: GENERAL

Clause

1. Scope	11
2. Object	11
3. Terminology	11
4. Classification into groups	15
5. Electrical ratings	15
6. Electrical and mechanical requirements	15
7. Construction	17
8. Marking	17
9. IEC type designation	17

CHAPTER II: GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

10. Type tests	19
11. Standard conditions for testing	19
12. Visual inspection	19
13. Dimensions	21
14. Electrical tests	21
14.1 Reflection coefficient	21
14.2 Power rating	23
14.3 Contact resistance	23
14.4 Variation of contact resistance	27
14.5 Insulation resistance	27
14.6 Voltage proof	27
14.7 Voltage proof (combined with water immersion)	29
14.8 Screening efficiency	29
14.9 Capacitance	35
14.10 R.F. shunt resistance	35
14.11 Discharge test (corona test)	35
15. Mechanical tests	37
15.1 General	37
15.2 Standard testing sequence	39
15.3 Insertion and withdrawal force	41
15.4 Mechanical tests on cable fixing and cable entry	43
16. Climatic tests	47
16.1 General	47
16.2 Climatic sequence	47
16.3 Damp heat, long term	49
16.4 Rapid change of temperature	51
16.5 Sealing	51
16.6 Mould growth	51

	pages
16.7 Essais de corrosion	50
16.8 Poussières	52
17. Essai d'endurance	52
ANNEXE A — Programme des essais de type	54
ANNEXE B — Méthode de mesure du coefficient de réflexion d'un couple de connecteurs	58
ANNEXE C — Méthode de mesure pour la résistance parallèle aux fréquences radioélectriques	60

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60169-1:1965

	pages
16.7 Corrosion tests	51
16.8 Dust	53
17. Endurance test.	53
APPENDIX A — Schedule for type tests	55
APPENDIX B — Method for measuring the reflection coefficient of a pair of connectors	59
APPENDIX C — Measuring method for r.f. shunt resistance	61

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60169-1:1965

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNECTEURS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

PRÉAMBULE

- 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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 40-2: Lignes de transmission pour fréquences radioélectriques et leurs accessoires (actuellement Sous-Comité 46 A: Câbles pour fréquences radioélectriques et dispositifs accessoires). Elle constitue la première partie de la recommandation complète sur les connecteurs pour fréquences radioélectriques.

La recommandation complète comprendra également des parties contenant des spécifications détaillées pour les différents types de connecteurs. Ces parties paraîtront au fur et à mesure de leur mise au point.

Elle doit être utilisée conjointement avec d'autres publications de la CEI, en particulier la Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants; et la Publication 96: Câbles pour fréquences radioélectriques. Dans la mesure du possible, cette publication a été mise en accord avec la Publication 130-1 de la CEI: Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz, première partie: Règles générales et méthodes de mesure.

Des projets pour la première partie furent discutés lors des réunions tenues à Paris en 1956, à Stockholm en 1957, à Zurich en 1957, à la Haye en 1959 et à Ulm en 1959.

A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1960.

Bien que ce projet n'ait donné lieu à aucun vote défavorable, il fut jugé utile, à la suite des commentaires reçus, de diffuser des modifications pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois, en décembre 1962.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO-FREQUENCY CONNECTORS

Part 1: General requirements and measuring methods

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.
- 5) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This Recommendation was prepared by Sub-Committee 40-2, R. F. Transmission Lines and their Accessories (now Sub-Committee 46 A, R. F. Cables and their Accessories). It forms Part 1 of the complete Recommendation for r. f. connectors.

The complete Recommendation will also include parts laying down detailed specifications for different types of connectors. These additional parts will be issued from time-to-time as they become ready.

This Recommendation is intended to be used in conjunction with other IEC Publications, such as Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment; and Publication 96, Radio-frequency Cables. As far as possible this publication has been brought into line with IEC Publication 130-1, Connectors for Frequencies below 3 MHz (Mc/s), Part 1, General Requirements and Measuring Methods.

Drafts of Part 1 were discussed at meetings held at Paris in 1956, at Stockholm in 1957, at Zurich in 1957, at The Hague in 1959 and at Ulm in 1959.

As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1960.

Although no unfavourable votes were received, it was considered advisable to submit amendments arising out of the comments for approval under the Two Months' Procedure. These amendments were circulated in December 1962.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de la première partie:

Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Roumanie
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
France	Suède
Hongrie	Suisse
Japon	Tchécoslovaquie
Norvège	Yougoslavie

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60169-1:1965

Withdrawn

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

Belgium	Norway
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Romania
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	Yugoslavia

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60169-1:1965

Withdrawn

CONNECTEURS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

Première partie: Règles générales et méthodes de mesure

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux connecteurs pour lignes de transmission pour fréquences radioélectriques et pour utilisation dans des équipements électroniques.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour:

- a) apprécier les propriétés électriques, climatiques et mécaniques des connecteurs ainsi que leur conformité aux règles de sécurité;
- b) décrire les méthodes d'essais;
- c) assurer l'interchangeabilité et la compatibilité entre les connecteurs eux-mêmes et entre connecteurs et câbles;
- d) classer les connecteurs en catégories d'après leur aptitude à supporter des conditions extrêmes de température et d'humidité.

3. Terminologie

3.1 *Connecteur*

Pièce normalement reliée à un câble ou fixée sur un appareil et destinée à assurer, par accouplement avec une pièce convenable, une connexion entre câbles et/ou parties d'appareils.

3.2 *Fiche (connecteur libre)*

Connecteur établi pour être relié à l'extrémité libre d'un câble.

3.3 *Embase (connecteur fixe)*

Connecteur établi pour être fixé sur un châssis ou sur une partie d'un appareil.

3.4 *Adaptateur*

Pièce établie pour assurer la connexion entre deux ou plusieurs autres connecteurs lorsque la connexion mécanique directe est impossible ou lorsque la connexion électrique directe n'est pas désirable.

3.5 *Paire de connecteurs accouplés*

Une paire accouplée de connecteurs prévus pour être normalement raccordés entre eux.

RADIO-FREQUENCY CONNECTORS

Part 1: General requirements and measuring methods

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to connectors for r.f. transmission lines for use with electronic equipment.

2. Object

To establish uniform requirements for:

- a) the electrical, climatic and mechanical properties as well as safety aspects;
- b) test methods;
- c) interchangeability and compatibility both between connectors and between connectors and cables;
- d) classification of connectors into groups according to their ability to withstand extremes of temperature and humidity.

3. Terminology

3.1 *Connector*

A component, normally attached to a cable or to a piece of apparatus for the purpose of providing connection(s) through a suitable mating part between cables and/or pieces of apparatus.

3.2 *Free connector*

A connector, designed for attachment to a free end of a cable.

3.3 *Fixed connector*

A connector, designed for attachment to a chassis or a piece of apparatus.

3.4 *Adaptor*

A component designed to provide connection(s) between two or more other connectors where mechanical direct connection is impossible or electrical direct connection is undesirable.

3.5 *Mated set of connectors*

A mated pair of connectors designed to be mated with each other.

3.6 Subdivision des connecteurs

Les connecteurs peuvent, en outre, être subdivisés selon :

- a) leur contact intérieur d'accouplement (par exemple broche ou douille);
- b) leur contact extérieur d'accouplement (par exemple broche ou douille);
- c) leur système de verrouillage (par exemple vis ou baïonnette).

Note. — Dans tous les cas une douille est la partie où le contact électrique se fait sur la surface intérieure et une broche la partie où le contact électrique se fait sur la surface extérieure.

3.7 Coefficient de réflexion et taux d'ondes stationnaires (v.s.w.r.)

Lorsque les termes: coefficient de réflexion et v.s.w.r. sont utilisés dans ce document ils se réfèrent aux propriétés mesurées sur une paire de connecteurs accouplés et déterminées au moyen de la méthode de mesure spécifiée.

Note. — Pour la relation entre le coefficient de réflexion et le taux d'ondes stationnaires, l'équation suivante est applicable:

$$\text{v.s.w.r.} = \frac{1 + |T|}{1 - |T|}$$

dans laquelle $|T|$ est le coefficient de réflexion de tension.

3.8 Type

Un type comprend des produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques, et dont les caractéristiques sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

Notes 1.) — On ne tient pas compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'aient pas d'effet significatif sur les résultats des essais.

2.) — Les caractéristiques comprennent la combinaison:

- a) des caractéristiques électriques;
- b) des dimensions;
- c) du groupe climatique.

3.) — Les limites de la gamme de caractéristiques feront l'objet d'un accord entre client et fabricant.

3.9 Essais de type

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant particulier peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.10 Approbation de type*

L'approbation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de produire en quantités raisonnables le type conforme à la spécification correspondante.

* La présente recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

3.6 *Sub-division of connectors*

Connectors can further be sub-divided by reference to:

- a) their inner mating contacts (e.g. pin or socket);
- b) their outer electrical mating contacts (e.g. pin or socket);
- c) the type of locking device (e.g. screw or bayonet).

Note. — In all cases a socket is that part where the electrical contact is made on the inner surface, and a pin where the electrical contact is made on the outer surface.

3.7 *Reflection coefficient and voltage standing wave ratio (v.s.w.r.)*

Where the terms reflection coefficient and v.s.w.r. are used in this document they refer to the properties measured on a mated pair of connectors and determined according to the specified measuring method.

Note. — For the relation between the reflection coefficient and v.s.w.r. the following equation is applicable:

$$\text{v. s. w. r.} = \frac{1 - |\Gamma|}{1 + |\Gamma|}$$

where $|\Gamma|$ is the magnitude of the voltage reflection coefficient.

3.8 *Type*

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

Notes 1.) — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2.) — Ratings cover the combination of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) environmental group.

3.) — The limits of the range of ratings shall be agreed between customer and manufacturer.

3.9 *Type test*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

3.10 *Type approval**

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce in reasonable quantities the type meeting the specification.

* As this Recommendation only covers type tests, these definitions are included solely for information.

3.11 Essais d'acceptation*

Les essais d'acceptation sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture, par accord entre le fabricant et le client. L'accord couvrira :

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens d'essais devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — En cas de désaccord sur les résultats d'essais, les méthodes d'essais normalisées de la CEI seront utilisées pour les essais d'acceptation.

3.12 Essais de contrôle de fabrication*

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

4. Classification en catégories

Les connecteurs sont classés en catégories conformément aux règles générales données par la Publication 68 de la CEI.

Les catégories préférentielles suivantes ont été choisies:

CATÉGORIE

55 / 800 / 56
55 / 100 / 56
40 / 100 / 56
40 / 100 / 21
25 / 070 / 56
25 / 070 / 21
10 / 070 / 04

Notes 1.) — Tous les essais et l'ordre dans lequel ils doivent être effectués sont spécifiés pour chaque catégorie dans l'annexe A.

2.) — Si d'autres catégories sont nécessaires, la feuille particulière peut déroger à cet article.

5. Caractéristiques électriques nominales

Pour chaque type de connecteur, les caractéristiques électriques nominales doivent être spécifiées dans la feuille particulière.

6. Conditions électriques et mécaniques

Pour chaque type de connecteur, les conditions électriques et mécaniques doivent être spécifiées par la feuille particulière.

* La présente recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

3.11 Acceptance tests*

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on a basis of an agreement between customer and manufacturer. The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In cases of divergent test results the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.12 Factory tests*

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

4. Classification into groups

Connectors are classified into groups according to the general rules which are given in IEC Publication 68.

The following preferred groups have been selected:

GROUP
55 / 200 / 56
55 / 100 / 56
40 / 100 / 56
40 / 100 / 21
25 / 070 / 56
25 / 070 / 21
10 / 070 / 04

Notes 1.) — All the tests and the order in which they shall be made for each group are specified in Appendix A.

2.) — When other groups are necessary the relevant sheet may deviate from this clause.

5. Electrical ratings

For each type of connector, the electrical ratings shall be specified by the relevant sheet.

6. Electrical and mechanical requirements

For each type of connector, the electrical and mechanical requirements shall be specified by the relevant sheet.

* As this Recommendation only covers type tests, these definitions are included solely for information.

7. Construction

Les dimensions de l'entrée du câble doivent être choisies pour permettre l'introduction du câble correspondant complet, y compris sa gaine. Il doit être possible de connecter le conducteur intérieur du câble au contact intérieur du connecteur, sans déformation du diélectrique ou du conducteur central du câble ou du connecteur, ou détérioration des propriétés diélectriques de l'isolation, ou encore des propriétés élastiques des contacts flexibles.

Il ne doit pas y avoir de possibilité de corrosion électrolytique notable des pièces métalliques en contact.

Les parties métalliques ne doivent pas comporter de bavures. Le plaquage ne doit présenter, ni oxydations, ni écailles, tout particulièrement sur les surfaces internes.

Les isolateurs ne doivent pas contenir de particules étrangères incluses, ni de vides.

Il doit être possible d'assurer la liaison du conducteur extérieur du câble au connecteur, de telle sorte qu'un bon contact mécanique et électrique soit obtenu, de préférence au moyen de blocages, et aussi que la flexion du câble n'affecte pas les caractéristiques électriques.

8. Marquage

8.1 Lorsque la place le permet, chaque connecteur doit porter les informations suivantes, marquées clairement et d'une façon indélébile:

- a) désignation de type CEI;
- b) marque d'origine (nom du constructeur ou marque de fabrique).

8.2 Ces indications doivent, de plus, être portées sur l'emballage.

9. Désignation de type CEI

Les connecteurs auxquels cette recommandation s'applique doivent être désignés par les indications suivantes, placées dans l'ordre:

- a) le numéro de la feuille particulière;
- b) les lettres «IEC»;
- c) une identification additionnelle spécifiée par la feuille particulière.

Note. — Lorsqu'une désignation de type CEI est utilisée, soit pour le marquage d'une pièce, soit comme référence dans la description de la pièce, le fabricant est responsable d'assurer la conformité de la pièce aux prescriptions de la spécification particulière. La CEI, en tant qu'organisme, ne peut accepter aucune responsabilité en cette matière.

7. Construction

The dimensions of the cable entry shall be so chosen as to permit the introduction of the complete appropriate cable, including its sheath. It shall be possible to connect the inner conductor of the cable to the inner contact of the connector without deformation of the dielectric or centre conductor of the cable or connector or deterioration of the electrical properties of the insulation or of the resilient properties of flexible contacts.

There shall be no possibility of significant electrolytic corrosion of metal parts in contact with each other.

Metal parts shall be free of burrs. Plating shall be free of burning and flaking, particularly for internal surfaces.

Insulators shall be free of embedded foreign particles or voids.

It shall be possible to secure the outer conductor of the cable to the connector in such a way that good electrical and mechanical contact is obtained preferably by means of clamping, and so that bending of the cable does not affect the electrical characteristics.

8. Marking

8.1 When space permits, each connector shall have the following information clearly and indelibly marked upon it:

- a) IEC type designation;
- b) mark of origin (manufacturer's name or trade mark).

8.2 In addition, these indications shall be marked on the package.

9. IEC type designation

Connectors to which this Recommendation applies shall be designated by the following indications and in the order given:

- a) the number of the relevant sheet;
- b) the letters "IEC";
- c) additional identification as specified by the relevant sheet.

Note. — When an IEC type designation is used, either for the marking of the product or in a description of the product, it is the responsibility of the manufacturer to ensure that the item meets the requirements of the relevant specification. The IEC as a body cannot accept responsibility in this matter.

CHAPITRE II: RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE

10. Essais de type

Cette recommandation ne s'applique qu'à la procédure relative aux essais de type.

La liste donnant tous les essais possibles et l'ordre de leur exécution figure dans l'annexe A. Les feuilles particulières indiqueront ceux d'entre ces essais qui doivent être effectués sur le produit considéré.

Les échantillons seront représentatifs de la gamme de valeurs correspondant au type considéré.

Le nombre approprié de spécimens à essayer fera l'objet d'un accord entre client et fournisseur (voir note).

Le nombre minimal de spécimens à soumettre à un essai quelconque ne devra pas être inférieur à cinq.

Cette recommandation ne fixe pas le nombre de défauts admissibles; ceci en effet est considéré comme une prérogative de l'autorité accordant l'approbation de type.

Note. — Une partie d'une gamme complète, ou des valeurs isolées, prévues dans cette recommandation, peuvent être soumises aux essais en vue d'obtenir une approbation limitée.

11. Conditions normales d'essai

11.1 Sauf stipulation contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai fixées par la Publication 68 de la C.E.I. Avant les mesures, les connecteurs doivent être preconditionnés dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant un temps suffisant pour leur permettre d'atteindre, en tous leurs points, leur stabilité thermique.

La température ambiante et l'humidité relative auxquelles les mesures ont été effectuées doivent être mentionnées sur le procès-verbal d'essai.

11.2 Les essais doivent être effectués sur les connecteurs dans l'état où ils ont été reçus. En aucun cas, sauf prescription explicite, les contacts ne doivent être nettoyés ni subir d'autres traitements avant les essais.

11.3 Lorsque dans un essai il est spécifié de «monter» le connecteur, ce dernier doit être fixé rigidement sur une plaque métallique en utilisant un collier de fixation pour les fiches ou les moyens normaux de fixation pour les embases.

Les dimensions de la plaque de montage doivent être telles qu'elle dépasse le contour du spécimen.

12. Examen visuel

L'examen visuel comprend la vérification:

- a) Du marquage;
le marquage doit être conforme aux prescriptions de l'article 8 et être lisible après tout essai spécifié.
- b) De la fabrication;
la fabrication doit être réalisée avec soin et suivant les règles de l'art.
- c) Des détériorations après les essais électriques, mécaniques et climatiques;
sauf stipulation contraire, il ne doit pas y avoir de détérioration visible.

CHAPTER II: GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

10. Type tests

This Recommendation covers procedures for type tests only.

The schedule showing all possible tests and the order of their application is given in Appendix A. The relevant sheets shall specify which of these tests have to be applied to the product under consideration.

The samples shall be representative of the range of values of the type under consideration.

The appropriate number of specimens to be tested shall be agreed upon between customer and supplier (see note).

The minimum number of specimens to be subjected to any single test shall be not less than five.

This Recommendation does not specify the number of permissible failures; this is considered to be the prerogative of the authority giving type approval.

Note. — Part of a full range, or individual values, shown in this Recommendation may be submitted to these tests in order to gain a limited approval.

11. Standard conditions for testing

11.1 Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified by IEC Publication 68. Before the measurements are made, the connectors shall be preconditioned under standard atmospheric conditions for testing for a time sufficient to allow the entire connector to reach thermal stability.

The ambient temperature and relative humidity at which the measurements are made shall be stated in the test report.

11.2 The tests shall be carried out with connectors as received from the supplier. In no case shall the contact parts be cleaned or otherwise prepared prior to tests, unless explicitly required.

11.3 When "mounting" is specified in a test, the connector shall be rigidly mounted on a metal plate using a clamp for free connectors or the normal fixing for fixed connectors.

The dimensions of the mounting plate shall be such that the contour of the specimen is exceeded.

12. Visual inspection

Visual inspection shall include a check on:

- a) The marking;
it shall be in accordance with Clause 8 and be legible after any of the specified tests.
- b) The manufacture;
it shall have been carried out in a careful and workmanlike manner.
- c) Deterioration after electrical, mechanical and climatic tests;
unless otherwise specified, there shall be no visible deterioration.

Si nécessaire au cours des essais de type (par exemple pour examiner les éléments de contact), les connecteurs doivent être partiellement démontés conformément à la pratique normale utilisée pour la soudure ou le câblage des connexions.

13. Dimensions

Les dimensions doivent être vérifiées et être conformes à celles spécifiées par la feuille particulière. Toute méthode convenable peut être utilisée. Lorsqu'il faut utiliser des calibres, ces derniers doivent être spécifiés par la feuille particulière.

14. Essais électriques

14.1 Coefficient de réflexion

14.1.1 La quantité utilisée pour représenter les réflexions caractéristiques d'un connecteur doit être le coefficient de réflexion mesuré sur la paire de connecteurs, constituée par le connecteur en essai, accouplé avec un connecteur électrique de référence.

Chaque feuille de spécification pour un type donné de connecteur doit comprendre également les détails nécessaires sur le connecteur électrique standard qui doit être utilisé pour les essais de ce type particulier de connecteur.

Aucune modification délibérée pour compenser la réflexion ne doit apparaître dans la section du connecteur standard dans la gamme des dimensions compatibles.

Le montage du câble approprié doit être effectué conformément aux instructions données par le fabricant de connecteurs.

Le câble à utiliser doit, de préférence, être du type à tolérances serrées comme spécifié par la feuille particulière du câble.

Toutes les parties du circuit de mesure doivent être choisies de telle sorte que l'introduction de discontinuités soit évitée autant qu'il le sera possible.

14.1.2 La précision des mesures dans la gamme de fréquence où les mesures doivent être effectuées doit être indiquée par la feuille particulière.

Note. — Il sera noté qu'en pratique, les paires de connecteurs accouplés conformément à ce qui précède, peuvent montrer un coefficient de réflexion de valeur différente de celle mesurée avec le connecteur électrique standard. Le maximum de cette différence est une fonction des résultats obtenus par la méthode normale d'essai.

14.1.3 Les détails concernant la méthode de mesure sont encore à l'étude.

Note. — Dans l'annexe B quelques informations supplémentaires sont données, pour l'instant, comme un guide général sur la façon d'exécuter cette mesure.

14.1.4 Le coefficient de réflexion ne doit pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.1.5 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les caractéristiques nécessaires du câble approprié;
- b) la gamme de fréquence dans laquelle les mesures doivent être effectuées;
- c) la précision de la mesure;
- d) les détails sur le connecteur électrique standard;
- e) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

When necessary during type tests (e.g. for the inspection of the contact elements), connectors shall be partially dismantled according to normal practice for soldering or wiring the connections.

13. Dimensions

The dimensions shall be checked and shall comply with those specified by the relevant sheet.

Any suitable method may be used, except that gauges must be used where specified by the relevant sheet.

14. Electrical tests

14.1 *Reflection coefficient*

14.1.1 The quantity used to represent the reflection characteristics of a connector shall be the reflection coefficient measured on a connector pair consisting of the connector under test mated with a standard electrical connector.

Each specification sheet for a given type of connector shall also include the necessary details for the standard electrical connector which has to be used for the tests for that particular type of connector.

No deliberate modifications introduced for compensation of reflection shall appear in that section of the standard electrical connector within the range of the compatibility dimensions.

The mounting of the cable shall be in accordance with the instructions given by the connector manufacturer.

The cable to be used shall preferably be of the close-tolerance type as specified by the relevant cable specification.

All parts of the measuring circuit shall be so chosen that the introduction of discontinuities is avoided as far as possible.

14.1.2 The accuracy of the measurement and the frequency range over which the measurement has to be carried out shall be specified by the relevant sheet.

Note. — It should be noted that in practice mated sets of connectors, conforming to the above, may show a reflection coefficient deviating from the value found when measured with the standard electrical connector. The maximum of this deviation is a function of the results obtained by the standard test method.

14.1.3 Details of the measuring method are still under consideration.

Note. — In Appendix B some further information regarding this measurement is given as general guidance for the time being.

14.1.4 The reflection coefficient shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

14.1.5 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) necessary characteristics of the appropriate cable;
- b) frequency range in which the measurements have to be carried out;
- c) measuring accuracy;
- d) details of the standard electrical connector;
- e) any deviation from the standard test method.

14.2 Puissance nominale

A l'étude.

14.3 Résistance de contact

14.3.1 Modalités générales des mesures

Les mesures peuvent être effectuées en courant continu ou en courant alternatif.

En cas de contestation, la mesure en courant continu fera foi. La résistance de contact doit normalement être déduite de la différence de potentiel mesurée entre les points prévus pour le raccordement du câble. Le contact doit être établi avant que la tension de mesure ne soit appliquée.

Dans le but d'éviter la perforation des pellicules isolantes se trouvant sur les contacts, la f.e.m. du circuit ne doit pas excéder 20 mV (f.e.m. continue ou valeur de crête de la f.e.m. alternative).

Dans le but d'éviter un échauffement excessif des contacts, le courant les traversant ne doit pas excéder 1 A ou la valeur spécifiée par la feuille particulière.

En courant continu comme en courant alternatif les appareils de mesure doivent être tels qu'ils assurent une précision de $\pm 10\%$.

Lorsque les mesures sont effectuées en courant alternatif, la fréquence doit être de 1 kHz $\pm$ 200 Hz.

Pour chaque type de connecteur, il y a deux séries de mesures

- a) détermination de la valeur moyenne d'une série de mesures de la résistance totale de contact (R_t) des contacts de paires de connecteurs accouplés;
- b) détermination de la valeur moyenne d'une série de mesures de la résistance de contact (R_c) des contacts élastiques intérieurs et extérieurs, pris individuellement.

Les mesures a) et b) ne doivent pas être effectuées sur le même spécimen.

14.3.2 Cycle de mesure

14.3.2.1 Mesures en courant continu

Un cycle de mesure comprend:

- a) l'établissement du contact;
- b) l'application de la source de tension;
- c) la mesure avec un courant circulant dans un certain sens;
- d) la mesure avec un courant circulant dans le sens inverse;
- e) la mise hors-circuit de la source de tension;
- f) l'interruption du contact.

14.3.2.2 Mesures en courant alternatif

Un cycle de mesure comprend:

- a) l'établissement du contact;
- b) l'application de la source de tension;
- c) la mesure;
- d) la mise hors-circuit de la source de tension;
- e) l'interruption du contact.

14.3.2.3 Les cycles de mesure doivent être exécutés sans interruption.

14.2 Power rating

Under consideration.

14.3 Contact resistance

14.3.1 General measuring requirements

Measurement may be carried out with direct current or alternating current.

In the case of dispute the d.c. measurement shall govern. The contact resistance shall normally be calculated from the potential difference measured between the points intended for connection of the cable. The contact shall be made before the measuring voltage is applied.

In order to prevent the breakdown of insulating films on the contacts, the e.m.f. of the measuring circuit shall not exceed 20 mV (d.c. or a.c. peak).

In order to prevent undue heating of the contacts, the current flowing shall not exceed 1 A or the value specified by the relevant sheet.

Both for a.c. and d.c. the measuring apparatus shall be such as to ensure an accuracy of $\pm 10\%$.

For a.c. measurements the frequency shall be 1 kHz (kc/s) $\pm$ 200 Hz (c/s).

For each type of connector there are two series of measurements:

- a) determination of the mean value from a number of measurements of the total contact resistance (R_1) of mated sets of connectors;
- b) determination of the mean value from a number of measurements of the contact resistance (R_2) of resilient inner and outer conductor contacts individually.

Measurements a) and b) shall not be carried out on the same specimen.

14.3.2 Measuring cycle

14.3.2.1 Measurement with d.c.

One measuring cycle consists of:

- a) making the contact;
- b) connection of voltage source;
- c) measurement with current flowing in one direction;
- d) measurement with current flowing in the opposite direction;
- e) disconnection of voltage source;
- f) breaking the contact.

14.3.2.2 Measurement with a.c.

One measuring cycle consists of:

- a) making the contact;
- b) connection of voltage source;
- c) measurement;
- d) disconnection of voltage source;
- e) breaking the contact.

14.3.2.3 Measuring cycles shall be carried out in immediate succession.

14.3.3 Mesures sur les connecteurs accouplés

Cinq cycles de mesure doivent être effectués. La moyenne des valeurs ainsi obtenue par contact représente la résistance du contact essayé (R_1).

La valeur d'une mesure individuelle quelconque ne doit pas excéder deux fois cette valeur.

14.3.4 Mesures sur les contacts individuels (contacts élastiques seulement)

Avant de procéder aux mesures de résistances de contact, le préconditionnement suivant doit être effectué:

- a) un calibre mâle au diamètre maximal est inséré et retiré cinq fois dans les douilles;
- b) les broches sont insérées et retirées cinq fois dans un calibre femelle au diamètre minimal.

La mesure des contacts individuels doit être effectuée comme suit:

- a) un calibre mâle au diamètre minimal est inséré dans les douilles;
- b) les broches sont insérées dans un calibre femelle au diamètre maximal.

Tous les détails nécessaires concernant les calibres doivent être spécifiés par la feuille particulière. Cinq cycles de mesure doivent être effectués.

La moyenne des valeurs ainsi obtenues par contact représente la résistance du contact essayé (R_2). La valeur d'une mesure individuelle quelconque ne doit pas excéder deux fois cette valeur.

14.3.5 Conditions requises

La valeur de la résistance de contact ne doit pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

Les valeurs préférentielles de la limite supérieure de la résistance de contact qui doivent être spécifiées par la feuille particulière sont:

3 ou 10 m Ω

Notes 1.) — Toute dérogation à la procédure spécifiée doit être clairement indiquée dans le procès-verbal d'essai.

2.) — Pour les contacts à faible intensité utilisés dans les circuits fonctionnant dans la gamme de tension de l'ordre du microvolt, des modifications de la méthode de mesure et/ou des prescriptions spéciales peuvent être spécifiées par la feuille particulière.

14.3.6 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) tous les calibres nécessaires;
- b) le nombre de cycles de mesure à effectuer, s'il est différent de cinq;
- c) la valeur maximale du courant, si elle est différente de 1 A;
- d) la limite supérieure pour la résistance R_1 ;
- e) la limite supérieure pour la résistance R_2 ;
- f) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.3.3 *Measurement on mated sets*

There shall be five measuring cycles. The average of the values per contact thus obtained is the resistance of the contact under test (R_1).

The value of any individual measurement shall not exceed twice this value.

14.3.4 *Measurement of individual contacts (resilient contacts only)*

Prior to the measurements of contact resistance, the following sizing procedure shall be carried out:

- a) socket contacts shall have a maximum size pin gauge inserted and withdrawn five times;
- b) pin contacts shall be inserted in a minimum size socket gauge and withdrawn five times.

The measurement of the individual contacts shall be carried out as follows:

- a) socket contacts with a minimum size pin gauge inserted;
- b) pin contacts inserted in a maximum size socket gauge.

All necessary details of the gauges shall be specified by the relevant sheet. There shall be five measuring cycles.

The average of the values per contact thus obtained is the resistance of the contact under test (R_2). The value of any individual measurement shall not exceed twice this value.

14.3.5 *Requirements*

The value of the contact resistance shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

Preferred values for the upper limit of contact resistance to be quoted by the relevant sheet are:

3 or 10 m Ω

Notes 1.) — Any deviation from the specified procedure shall be clearly indicated on the test report.

2.) — For low-current contacts for use in the microvolt range, modifications of the measuring method and/or special requirements may be specified by the relevant sheet.

14.3.6 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) all necessary gauges;
- b) number of measuring cycles, if other than five;
- c) maximum value of the current, if other than 1 A;
- d) upper limit for resistance R_1 ;
- e) upper limit for resistance R_2 ;
- f) any deviation from the standard test method.

14.4 *Variation de la résistance de contact*

14.4.1 *Méthode de mesure*

La variation de la résistance de contact doit être déterminée sur les paires de connecteurs accouplés pendant l'essai de vibration (connecteurs fixés aux câbles appropriés). La mesure de la résistance de contact doit être faite pendant la durée totale du dernier balayage de fréquence dans chaque direction.

Les détails concernant l'appareillage de mesure sont à l'étude.

La sévérité de l'essai de vibration doit être spécifiée par la feuille particulière.

14.4.2 *Conditions requises*

Les valeurs des tensions produites par la variation de la résistance de contact ne doivent pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.4.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) la limite supérieure des valeurs des tensions produites par la variation de la résistance de contact;
- b) la sévérité de l'essai de vibration;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.5 *Résistance d'isolement*

14.5.1 La résistance d'isolement entre les contacts du connecteur doit être mesurée sous la tension continue de 500 ± 50 V, ou bien sous la tension nominale du connecteur à essayer, lorsque cette dernière est inférieure à la valeur indiquée ci-dessus.

La résistance d'isolement doit être mesurée après un temps d'électrification de 1 minute ± 5 secondes.

Note. — Lorsque ceci est applicable, il est admis d'effectuer la mesure après un temps d'électrification plus court.

14.5.2 *Conditions requises*

La valeur de la résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

14.5.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés.

- a) la valeur de la tension d'essai, si elle est différente de 500 V;
- b) la valeur minimale requise de la résistance d'isolement;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.6 *Rigidité diélectrique*

14.6.1 Les connecteurs doivent supporter sans perforation ni contournement la tension spécifiée par la feuille particulière.

Un câble approprié doit être relié au connecteur suivant le processus indiqué par le constructeur et le connecteur sera essayé accouplé et désaccouplé.

Une tension d'essai alternative de fréquence comprise entre 40 Hz et 60 Hz est appliquée pendant 1 minute entre les conducteurs du câble et entre chaque conducteur et la coquille du connecteur.

14.4 *Variation of contact resistance*

14.4.1 *Measuring method*

The variation of contact resistance of mated sets of connectors shall be determined during the vibration test (connectors attached to appropriate cables). The measurement of the contact resistance shall be made throughout the whole of the last frequency sweep in each direction.

Details of measuring apparatus are under consideration.

The severity of the vibration test shall be specified by the relevant sheet.

14.4.2 *Requirements*

The values of the voltages produced by variation of contact resistance shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

14.4.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) limit of the values of the voltages produced by variation of the contact resistance;
- b) severity of the vibration test;
- c) any deviation from the standard test method.

14.5 *Insulation resistance*

14.5.1 The insulation resistance shall be measured between the contacts with a d.c. voltage of 500 ± 50 V or with the rated voltage of the connector whichever be the less.

The insulation resistance shall be measured after an electrification time of 1 minute $\pm$ 5 seconds.

Note. — When appropriate, the reading may be taken after a shorter period.

14.5.2 *Requirements*

The value of the insulation resistance shall be not less than the value specified by the relevant sheet.

14.5.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

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

14.6 *Voltage proof*

14.6.1 Connectors shall withstand without breakdown or flashover the voltage specified by the relevant sheet.

An appropriate cable shall be attached to the connector according to the manufacturer's instruction and the connector shall be tested both mated and unmated.

An a.c. test voltage at a frequency between 40 Hz (c/s) to 60 Hz (c/s) shall be applied for 1 minute between the conductors of the cable and between each conductor and the shell of the connector.

La relation entre la tension nominale U (valeur efficace) et la tension d'essai E (valeur efficace) est:

$E = 3 U$ avec un minimum de 500 V pour les connecteurs ayant une tension nominale inférieure ou égale à 1 kV et

$E = 1,5 U$ avec un minimum de 3 kV pour les connecteurs ayant une tension nominale supérieure à 1 kV.

14.6.2 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) la valeur de la tension d'essai;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.7 Rigidité diélectrique (combinée avec immersion dans l'eau)

14.7.1 Une paire de connecteurs convenablement accouplée et reliée à un câble approprié suivant le processus indiqué par le constructeur, doit être immergée dans l'eau ordinaire à $70 \pm 2^\circ \text{C}$ et à une profondeur de 30 cm.

Après 1 heure l'eau sera laissée à refroidir à la température de la salle et devra être maintenue à cette température pendant 1 heure. L'eau sera alors refroidie à $10 \pm 2^\circ \text{C}$, en 1 heure environ et laissée à cette dernière température pendant 1 heure encore.

L'eau doit alors être laissée se réchauffer à la température de la salle. Les connecteurs doivent être maintenus immergés sous l'eau, jusqu'à ce que 24 heures se soient écoulées depuis le début des essais. Tandis que les connecteurs sont encore immergés, une tension alternative entre 40 Hz et 60 Hz doit alors être appliquée entre le (ou les) conducteur intérieur et le corps du connecteur pendant 1 minute. La valeur de la tension applicable doit être spécifiée par la feuille particulière correspondante.

Il ne doit y avoir ni perforation, ni contournement.

14.7.2 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) la valeur de la tension d'essai;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

14.8 Efficacité d'écran

14.8.1 Généralités

L'efficacité d'écran doit être spécifiée en termes d'impédance de transfert de surface.

Deux mesures séparées sont effectuées dans le but de déterminer:

- a) l'efficacité d'écran des surfaces d'accouplement d'une paire de connecteurs accouplés (voir paragraphe 14.8.2);
- b) l'efficacité d'écran du dispositif de fixation du câble dans le connecteur (voir paragraphe 14.8.3).

Les appareils à utiliser pour ces mesures sont du type «coaxial triple».

La valeur de la fréquence de mesure doit être spécifiée par la feuille particulière. Les surfaces en essai forment l'une et l'autre le conducteur intérieur d'une ligne coaxiale et, en même temps, le conducteur extérieur d'une autre ligne coaxiale, ces deux lignes ayant la même impédance caractéristique nominale.

The relation between the rated voltage U (r.m.s. value) and the test voltage E (r.m.s. value) is given by:

$E = 3 U$ with a minimum of 500 V for connectors having a rated voltage up to and including 1 kV and

$E = 1.5 U$ with a minimum of 3 kV for connectors having a rated voltage exceeding 1 kV.

14.6.2 Summary

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

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

14.7 Voltage proof (combined with water immersion)

- 14.7.1 Suitably mated connectors attached to an appropriated cable according to the manufacturer's instructions, shall be submerged in tap water at $70 \pm 2^\circ \text{C}$ to a depth of 30 cm.

After 1 hour the water shall be allowed to cool to room temperature and shall be held at this temperature for 1 hour. The water shall then be cooled to $10 \pm 2^\circ \text{C}$ in approximately 1 hour and then kept at this temperature for 1 hour.

The water shall then be allowed to warm up to room temperature. The connectors shall remain under water until 24 hours have elapsed from the time of starting the test. Whilst still submerged an a.c. voltage at a frequency between 40 Hz(c/s) and 60 Hz(c/s) shall then be applied between the inner contact and the bodies of the connectors for a period of 1 minute. The value of the voltage shall be specified by the relevant sheet.

There shall be no breakdown or flashover.

14.7.2 Summary

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

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

14.8 Screening efficiency

14.8.1 General

The screening efficiency shall be specified in terms of surface transfer impedance.

Two separate measurements shall be made in order to determine:

- a) the screening efficiency of the mating faces of a pair of mated connectors (see Sub-clause 14.8.2);
- b) the screening efficiency of the cable clamping device of a connector (see Sub-clause 14.8.3).

The apparatus to be used for the measurements is of the "triple coaxial" form.

The value of the measuring frequency shall be specified by the relevant sheet. The surface under investigation forms both the inner conductor of a coaxial line and at the same time the outer conductor of another coaxial line, both lines having equal rated characteristic impedances.

La ligne intérieure est terminée par une résistance dont la valeur numérique est égale à l'impédance caractéristique.

Le système coaxial intérieur est complété par une ligne rigide comprenant la résistance de terminaison.

Un générateur alimente la ligne intérieure et la tension d'entrée (U_1) est mesurée.

La tension (U_2) du signal apparaissant dans la ligne extérieure est aussi mesurée.

L'impédance de transfert de surface peut alors être calculée d'après l'équation :

$$Z_T = Z_0 \cdot \frac{U_2}{U_1},$$

dans laquelle

Z_T est l'impédance de transfert de surface, en ohms;

Z_0 est l'impédance caractéristique, en ohms;

U_1 est la tension à l'entrée de la ligne intérieure;

U_2 est la tension à la sortie de la ligne extérieure.

La soudure des différentes parties doit être effectuée très soigneusement en utilisant une soudure à basse température et de haute conductivité.

Le rayonnement des surfaces, autres que celles sous essai, peut être considérablement réduit par l'usage d'une peinture conductrice.

14.8.2 Détermination de l'efficacité d'écran des surfaces d'accouplement d'une paire de connecteurs accouplés

14.8.2.1 Une paire de connecteurs accouplés est terminée à l'une de ses extrémités par une résistance de valeur égale à l'impédance caractéristique des connecteurs.

Les connecteurs accouplés et leur résistance de terminaison sont montés coaxialement à l'intérieur d'un tube métallique. Ce tube est fermé du côté opposé à la résistance par un disque de court-circuit, lequel est soudé à la paire de connecteurs juste en avant du dispositif d'accouplement (voir figure 1).

14.8.2.2 Conditions requises

L'impédance de transfert de surface est mesurée sur ce système et ne doit pas excéder la valeur indiquée par la feuille particulière.

Note. — Les connecteurs du type à vis doivent être serrés avec un couple spécifié par la feuille particulière.

14.8.3 Détermination de l'efficacité d'écran du dispositif de fixation du câble dans le connecteur

14.8.3.1 Une courte longueur du câble approprié doit être reliée au connecteur en essai suivant le processus indiqué par le constructeur. Le montage du dispositif de fixation du câble doit être effectué de la façon indiquée par le constructeur.

Un tube métallique est soudé à la tresse du câble très près de l'entrée du câble.

Le connecteur est terminé par une résistance de valeur égale à l'impédance caractéristique du connecteur. Cette combinaison est montée coaxialement à l'intérieur d'un second tube métallique. Ce tube est fermé du côté opposé à la résistance par un disque de court-circuit, soudé au connecteur, à la place du dispositif de fixation (voir figure 2).

14.8.3.2 Conditions requises

L'impédance de transfert de surface est mesurée sur ce système et ne doit pas excéder la valeur indiquée dans la feuille particulière.

The inner line is terminated by a resistance, the value of which is numerically equal to the characteristic impedance.

The inner coaxial system is completed by a rigid line incorporating the terminating resistance.

A transmitter feeds the inner line and the input voltage is measured (U_1).

The voltage of the signal appearing in the outer line is also measured (U_2).

The surface transfer impedance may then be calculated from the equation:

$$Z_T = Z_0 \cdot \frac{U_2}{U_1},$$

where:

Z_T = surface transfer impedance, in ohms;
 Z_0 = the characteristic resistance, in ohms;
 U_1 = the input voltage of the inner line;
 U_2 = the output voltage of the outer line.

The soldering of the various parts shall be carried out carefully by using a high-conductivity soft solder.

The radiation of surfaces other than those under test can be considerably reduced by the use of a conductive paint.

14.8.2 *Determination of the screening efficiency of the mating faces of a pair of mated connectors*

14.8.2.1 A pair of mated connectors is terminated at one end by a resistance the value of which is numerically equal to the characteristic impedance of the connectors.

The mated connectors and the terminating resistance are coaxially mounted inside a metal tube. This tube is closed at the side opposite the resistance by a short-circuiting disk which is soldered to the set of connectors just behind the coupling device (see Figure 1).

14.8.2.2 *Requirements*

The surface transfer impedance shall be measured on this system and shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

Note. — Screw type connectors shall be tightened with a torque specified by the relevant sheet.

14.8.3 *Determination of the screening efficiency of the cable clamping device of a connector*

14.8.3.1 A short length of an appropriate cable shall be attached to the connector under test according to the manufacturer's instruction.

A metal tube shall be soldered to the cable braid close to the cable entrance.

It is terminated by a resistance, the value of which is numerically equal to the characteristic impedance of the connector. This combination is coaxially mounted inside a second metal tube. This tube is closed at the side opposite the resistance by a short-circuiting disk, which is soldered to the connector at the place of the clamping device (see Figure 2).

14.8.3.2 *Requirements*

The surface transfer impedance shall be measured on this system and shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

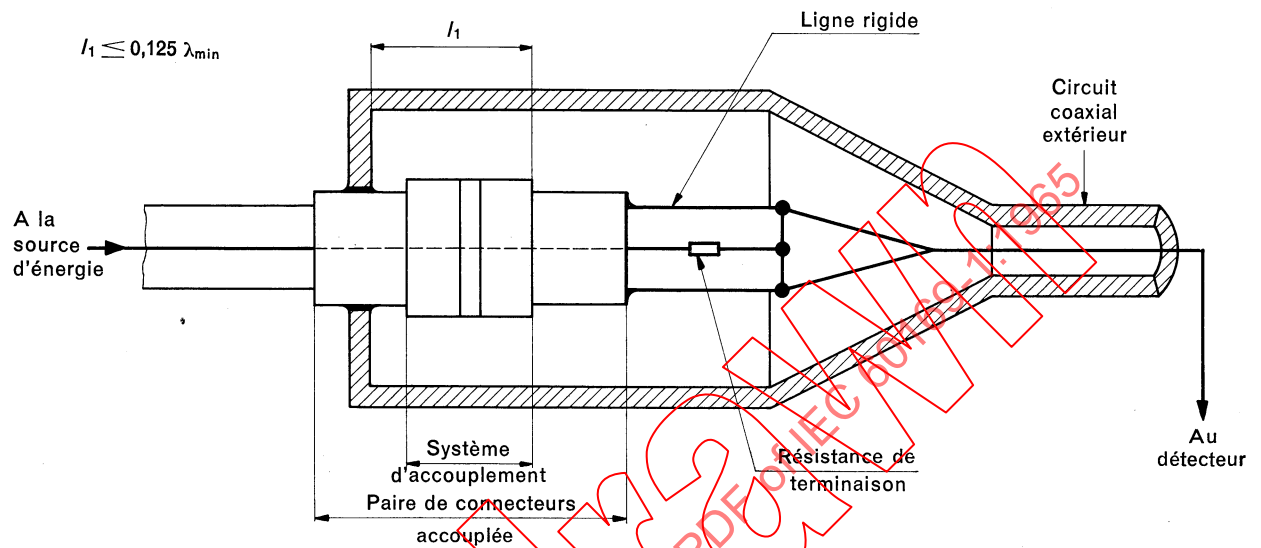


FIGURE 1

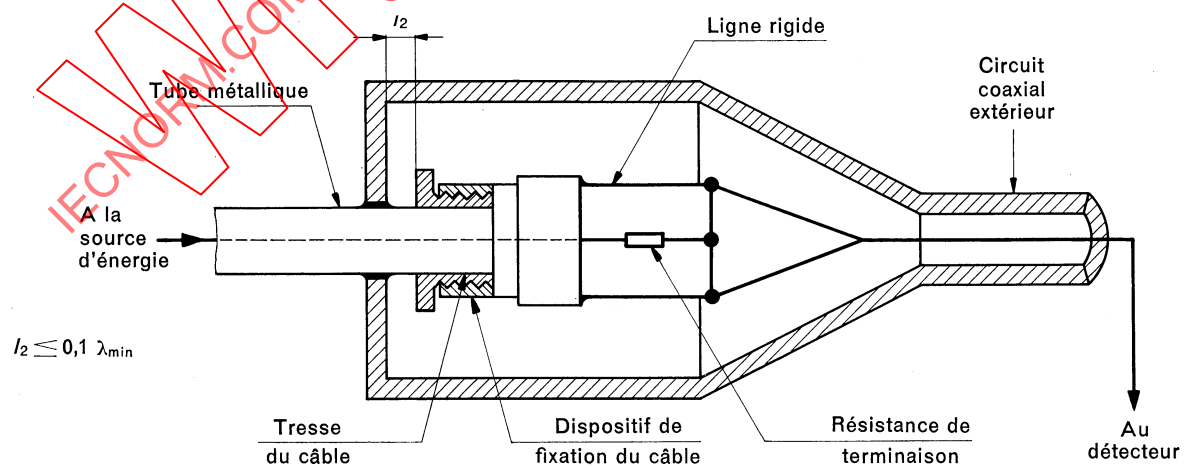


FIGURE 2

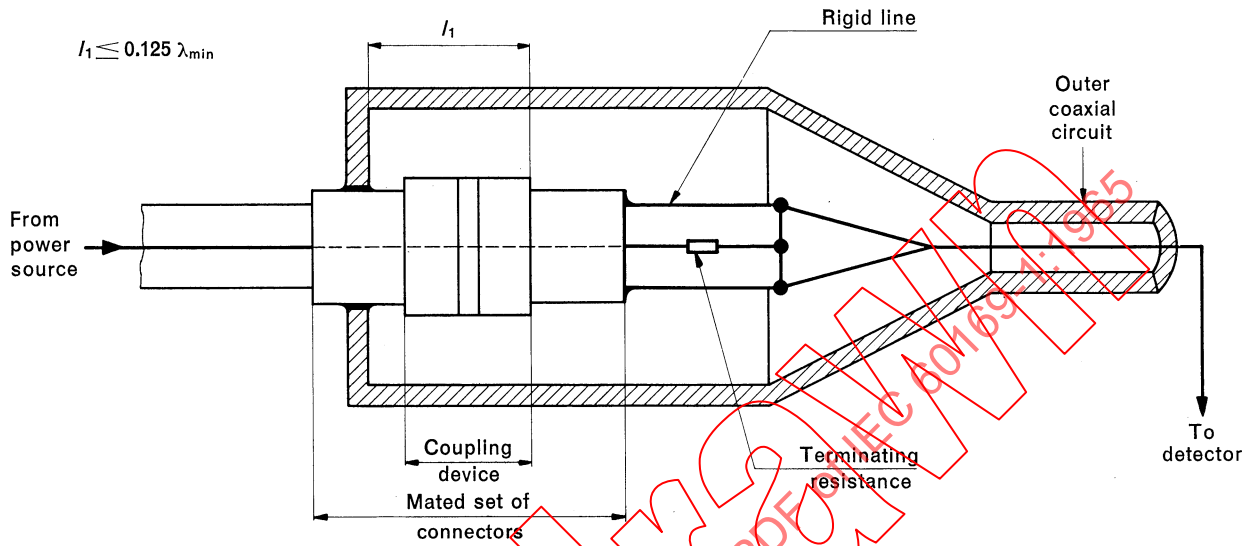


FIGURE 1

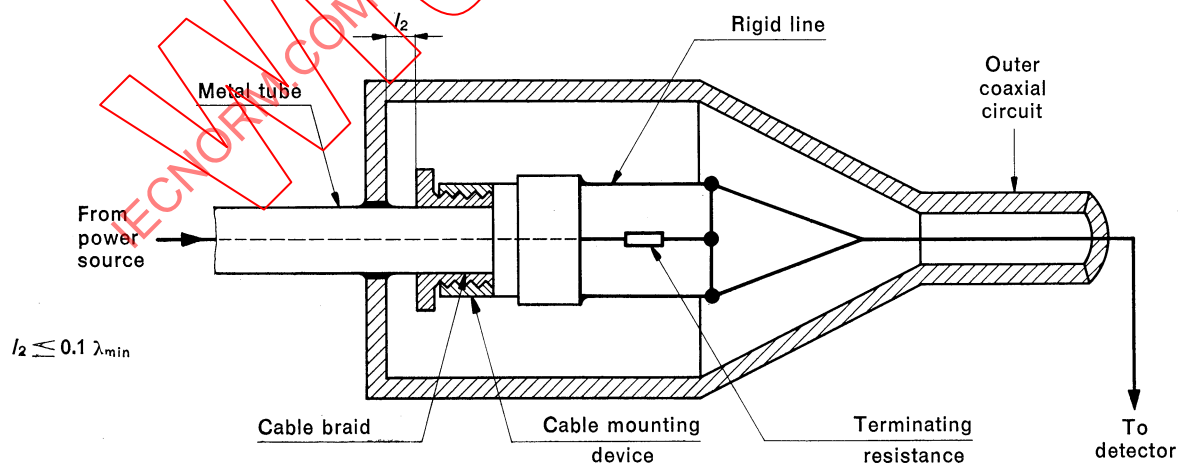


FIGURE 2

résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- la valeur maximale de l'impédance de transfert de surface des pièces d'accouplement d'une paire de connecteurs montés;
- la fréquence de mesure;
- pour les modèles à vis, le couple de serrage des parties du connecteur;
- la valeur maximale de l'impédance de transfert de surface du système de fixation du câble dans le connecteur;
- toute dérogation à la méthode normale d'essai.

précision

La capacité entre les contacts d'un connecteur doit être déterminée avec une précision meilleure que $\pm 5\%$ ou $\pm 0,1$ pF suivant que l'une ou l'autre condition est la plus grande. La capacité ne doit pas excéder la valeur spécifiée par la feuille particulière.

e. — Cette mesure est seulement applicable aux connecteurs non adaptés pour lesquels les prescriptions concernant le facteur de réflexion ne s'appliquent pas.

résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- la valeur maximale de la capacité;
- toute dérogation à la méthode normale d'essai.

résistance parallèle aux fréquences radioélectriques

La résistance parallèle aux fréquences radioélectriques d'un connecteur peut être mesurée en déterminant la résistance parallèle introduite par le connecteur sous essai dans un circuit LC résonnant à une fréquence spécifiée par la feuille particulière.

La méthode de mesure doit être choisie de telle sorte qu'elle assure une précision meilleure que $\pm 10\%$.

Une méthode convenant à cet essai est décrite dans l'annexe C.

La valeur de la résistance parallèle aux fréquences radioélectriques ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- la fréquence de mesure;
- la valeur minimale de la résistance parallèle aux fréquences radioélectriques;
- toute dérogation à la méthode normale d'essai.

essai de décharge (effet de couronne)

Pour cet essai, un câble approprié doit être relié au connecteur suivant le processus indiqué par le constructeur et la tension d'essai doit être appliquée entre les conducteurs du câble.

14.8.4 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) maximum value of the surface transfer impedance of the mating faces of a pair of mated connectors;
- b) measuring frequency;
- c) for screw types, the torque to tighten the connector parts;
- d) maximum value of the surface transfer impedance of the cable mounting device of a connector;
- e) any deviation from the standard test method.

14.9 *Capacitance*

- 14.9.1 The capacitance between the contacts of a connector shall be determined with an accuracy better than $\pm 5\%$ or ± 0.1 pF whichever be the greater.

The capacitance shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

Note. — This measurement is only applicable to unmatched types where the requirements for the reflection coefficient do not apply.

14.9.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) maximum value of the capacitance;
- b) any deviation from the standard test method.

14.10 *R.F. shunt resistance*

- 14.10.1 The r.f. shunt resistance of a connector shall be measured by determining the parallel resistance introduced by the connector under test in an *LC* circuit at resonance at a frequency specified by the relevant sheet. The measuring method shall be so chosen as to ensure an accuracy better than $\pm 10\%$.

A suitable method for this test is described in Appendix C.

The value of the r.f. shunt resistance shall be not less than the value specified by the relevant sheet.

14.10.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) measuring frequency;
- b) the value of the minimum r.f. shunt resistance;
- c) any deviation from the standard test method.

14.11 *Discharge test (corona test)*

- 14.11.1 For this test, an appropriate cable shall be attached to the connector according to the manufacturer's instruction and the test voltage shall be applied between the conductors of the cable.

Le câble utilisé doit avoir subi un essai de décharge à une tension égale à deux fois au moins la tension prescrite pour le connecteur en essai. Des précautions doivent être prises pour éviter des résultats erratiques dus aux effets de couronne aux extrémités des câbles.

Les connecteurs doivent être essayés successivement accouplés et désaccouplés.

- 14.11.2 La tension à appliquer doit avoir une fréquence comprise entre 40 Hz et 60 Hz et doit être accrue progressivement jusqu'à ce que la décharge se produise. Dans le but de déterminer la «tension d'extinction», la tension d'essai doit être progressivement diminuée jusqu'à ce qu'aucune décharge n'apparaisse plus et la valeur de cette tension doit être notée.

Elle ne doit pas être inférieure à la valeur spécifiée par la feuille particulière. La durée totale de l'application de la tension ne doit pas excéder cinq minutes.

- 14.11.3 Le circuit de mesure pour cet essai doit être le suivant ou un circuit donnant les mêmes résultats:

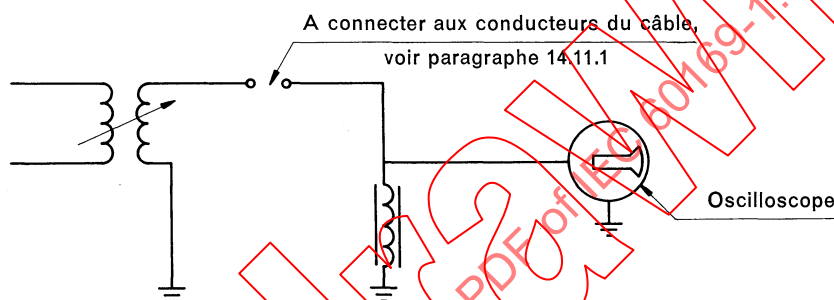


FIGURE 3

La fréquence de résonance parallèle du circuit formé par l'inductance de la bobine de blocage et toute la capacité du circuit (telle que celle du câble par rapport à la terre, la capacité d'entrée de l'oscilloscope, celle des fils de connexion par rapport à la terre, etc.) doit être comprise entre 0,1 MHz et 1 MHz et à cette fréquence l'impédance du circuit, mesurée aux bornes d'entrée de l'oscilloscope, ne doit pas être inférieure à 0,1 M Ω .

La résistance de la bobine de blocage doit être suffisamment faible pour que la mesure ne soit pas influencée par le signal de 40 Hz à 60 Hz, au maximum de sensibilité de l'oscilloscope.

L'oscilloscope doit avoir une sensibilité telle que, dans la gamme de fréquence jusqu'à 1 MHz, une tension de couronne de 50 μ V puisse être clairement distinguée et son impédance d'entrée ne doit pas être inférieure à 1 M Ω .

14.11.4 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- la valeur minimale de la tension d'extinction;
- toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15. Essais mécaniques

15.1 Généralités

Les essais doivent être effectués, pour autant qu'ils soient applicables, sur les mêmes connecteurs ou paires de connecteurs accouplés et dans l'ordre indiqué par le paragraphe 15.2.

The cable to be used shall have a corona voltage of at least twice the voltage required for the connector to be tested. Care shall be taken to avoid spurious results caused by corona at the cable ends.

The connectors shall be tested both mated and unmated.

- 14.11.2 The voltage to be applied shall have a frequency between 40 Hz(c/s) and 60 Hz(c/s) and it shall be increased gradually until discharge occurs. In order to determine the “extinction voltage”, the test voltage shall be decreased gradually until no discharge occurs and the value of the voltage shall then be noted.

This shall be not less than the value specified by the relevant sheet. The total duration of the application of the voltage shall not exceed five minutes.

- 14.11.3 The measuring circuit for this test shall be the following or a circuit giving the same results:

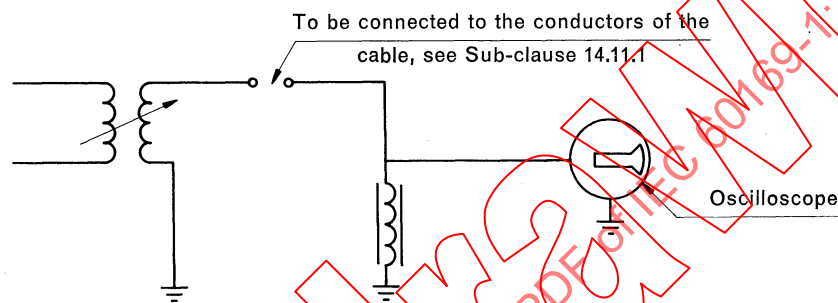


FIGURE 3

The frequency of parallel resonance for the circuit formed by the inductance of the choke coil, and all capacitance (such as cable capacitance to earth, input capacitance of the cathode-ray tube, capacitance of connecting wires to earth, etc.) shall be between 0.1 MHz(Mc/s) and 1 MHz(Mc/s) and at this frequency the impedance of the circuit measured from the input terminations of the oscilloscope shall be not less than 0.1 M Ω .

The resistance of the choke coil shall be sufficiently low so as to avoid interference from the 40 Hz(c/s) to 60 Hz(c/s) signal at maximum sensitivity of the cathode-ray tube.

The oscilloscope shall have such a sensitivity at the frequency range up to 1 MHz(Mc/s) that corona voltages of 50 μ V can be clearly distinguished and its input impedance shall be not less than 1 M Ω .

14.11.4 Summary

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- minimum value of the extinction voltage;
- any deviation from the standard test method.

15. Mechanical tests

15.1 General

The tests shall be carried out as far as they are applicable on the same connectors or mated sets of connectors and in the order shown in Sub-clause 15.2.

15.2 Séquence normalisée des essais

15.2.1 Soudure

Afin de déterminer l'aptitude des sorties à être facilement mouillées et de vérifier que le connecteur ne sera pas détérioré par les opérations de soudure, le connecteur doit être essayé conformément aux prescriptions de l'essai T de la Publication 68 de la CEI.

15.2.2 Vibrations

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Fb de la Publication 68 de la CEI. Sauf spécification contraire, pour les essais de paires de connecteurs, la moitié des connecteurs doit être accouplée et l'autre moitié désaccouplée.

Les connecteurs doivent être « montés » comme indiqué au paragraphe 11.3. Un câble approprié doit être fixé à chaque connecteur suivant le processus indiqué par le constructeur.

La feuille particulière doit préciser le type de câble, sa longueur libre et la façon dont l'extrémité du câble éloigné du connecteur doit être attachée.

Pour les paires de connecteurs accouplés, à verrouillage par vis, l'écrou de verrouillage doit être serré comme il est spécifié par la feuille particulière.

Les connecteurs doivent être mis en vibration dans chacune des trois directions trirectangulaires, l'une d'elles étant parallèle à l'axe des connecteurs. La sévérité de l'essai de vibrations doit être spécifiée par la feuille particulière. La variation de la résistance de contact doit être mesurée sur les paires de connecteurs accouplés comme il est indiqué dans le paragraphe 14.4.

15.2.3 Force de rétention du calibre (douilles élastiques)

Cet essai doit être effectué sur les douilles élastiques individuelles en utilisant les calibres spécifiés par la feuille particulière.

Un calibre au diamètre maximal est d'abord inséré puis retiré trois fois dans la douille.

Un calibre au diamètre minimal est alors inséré dans la douille. Le contact doit supporter le poids du calibre dirigé verticalement vers le bas.

15.2.4 Tenue des contacts prisonniers à la traction

Pour les connecteurs munis de contacts intérieurs prisonniers, une certaine force doit être appliquée au contact suivant son axe.

15.2.5 Robustesse des sorties

Afin de déterminer l'aptitude des sorties à supporter les contraintes mécaniques qui peuvent être appliquées aux sorties au cours des opérations normales de montage, les sorties doivent être essayées conformément aux prescriptions de l'essai U de la Publication 68 de la CEI.

15.2.6 Charge statique (pour les embases seulement)

15.2.6.1 Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une embase à être utilisée dans des positions telles que des forces de cisaillement puissent lui être appliquées.

15.2.6.2 Le connecteur doit être « monté » comme indiqué au paragraphe 11.3. Une force constante doit être appliquée à la coquille extérieure du connecteur dans une direction parallèle à la plaque de fixation. La valeur de la force et son point d'application doivent être spécifiés par la feuille particulière.

15.2 *Standard testing sequence*

15.2.1 *Soldering*

In order to determine the ability of the terminations to wet easily, and to check that the connector itself will not be damaged by soldering processes, the connector shall be tested in accordance with Test T of IEC Publication 68.

15.2.2 *Vibration*

This test shall be carried out in accordance with Test Fb of IEC Publication 68. Unless otherwise specified for tests on sets of connectors, half of the number of specimens shall be mated and half of the number shall be unmated during the test.

The connectors shall be “mounted” as specified in Sub-clause 11.3. An appropriate cable shall be attached to each connector according to the manufacturer’s instructions.

The relevant sheet shall specify the type of cable, its free length and the manner in which the end of the cable remote from the connector shall be secured.

For mated sets of screw-lock type connectors the coupling nut shall be tightened with a torque as specified by the relevant sheet.

The connectors shall be vibrated in each of three mutually perpendicular directions one of which shall be parallel to the axis of the connectors. The severity of vibration shall be specified by the relevant sheet. The variation of contact resistance shall be measured on the mated sets as given in Sub-clause 14.4.

15.2.3 *Gauge retention force (resilient socket contacts)*

This test shall be carried out on the individual resilient socket contacts by using gauges as specified on the relevant sheet.

The contact shall first have a maximum size gauge inserted and withdrawn three times.

A minimum size gauge shall then be inserted in the contact. The contact shall support the weight of the gauge in a vertical downwards position.

15.2.4 *Effectiveness of captivated contacts against pulling*

For connectors having captivated inner contacts, a force shall be applied to the contact along the axis of the contact.

15.2.5 *Robustness of terminations*

In order to determine the ability of the terminations to withstand the mechanical stresses likely to be applied during normal assembly operations, the terminations shall be tested in accordance with Test U of IEC Publication 68.

15.2.6 *Static load (for fixed connectors only)*

15.2.6.1 The object of this test is to determine the suitability of a fixed connector for use in positions where it may be subjected to shearing forces.

15.2.6.2 The connector shall be “mounted” as specified in Sub-clause 11.3. A steady force shall be applied to the outer shell of the connector in a direction parallel to the mounting plane. The value of the force and its point of application shall be specified by the relevant sheet.

15.2.7 Mesures finales

Les connecteurs sont alors soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

- résistance d'isolement
- rigidité diélectrique
- résistance de contact
- étanchéité des passages
- examen visuel.

15.2.8 Résumé

Lorsque ces essais sont prescrits par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) pour le paragraphe 15.2.1 la méthode d'essai applicable, éventuellement la forme du fer à souder et la durée de la reprise;
- b) pour le paragraphe 15.2.2 les caractéristiques nécessaires du câble approprié, la longueur libre et les instructions de montage concernant la partie libre du câble; pour les connecteurs à verrouillage par vis, le couple de serrage de l'écrou, le degré de sévérité;
- c) pour le paragraphe 15.2.3 les caractéristiques des calibres y compris le poids du calibre minimal;
- d) pour le paragraphe 15.2.4 la valeur de la force à appliquer et la durée d'application;
- e) pour le paragraphe 15.2.5 les essais applicables et les conditions d'essais telles que valeur des forces, nombre de plages, etc.;
- f) pour le paragraphe 15.2.6 la valeur de la force à appliquer et le point d'application de la force;
- g) les conditions requises pour les mesures finales;
- h) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.3 Force d'insertion et d'extraction

15.3.1 Cet essai doit être effectué sur des paires de connecteurs accouplés. Les forces nécessaires pour séparer et pour engager entièrement les deux connecteurs doivent être mesurées. Ces mesures doivent être effectuées cinq fois de suite. La force d'insertion et la force d'extraction sont chacune prises égales à la moyenne des valeurs obtenues lors des cinq mesures consécutives.

15.3.2 La force d'extraction doit être comprise dans les limites spécifiées par la feuille particulière. La force d'insertion ne doit pas être supérieure à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

15.3.3 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les valeurs maximale et minimale de la force d'extraction;
- b) la valeur maximale de la force d'insertion;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.2.7 *Final measurements*

The connectors shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

- insulation resistance
- voltage proof
- contact resistance
- sealing
- visual inspection.

15.2.8 *Summary*

When these tests are required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) for Sub-clause 15.2.1 the method of soldering test, including size of the soldering iron where applicable and the recovery period;
- b) for Sub-clause 15.2.2 the necessary characteristics of the appropriate cable, free length and mounting details with regard to the free length; for screw-lock type connectors the torque to tighten the coupling nut, severity of vibration;
- c) for Sub-clause 15.2.3 the details of the gauges including weight of the minimum gauge;
- d) for Sub-clause 15.2.4 the value and duration of the force to be applied;
- e) for Sub-clause 15.2.5 the applicable tests and the test conditions, such as value of the force, number of bends, etc.;
- f) for Sub-clause 15.2.6 the value of the force and its point of application;
- g) requirements for the final measurements;
- h) any deviation from the standard test method.

15.3 *Insertion and withdrawal force*

15.3.1 This test shall be carried out on mated sets of connectors. The forces necessary to separate and to engage fully a set of connectors shall be measured. These measurements shall be carried out five times in succession. The withdrawal force and insertion force shall each be taken as the average of a series of five consecutive measurements.

15.3.2 The withdrawal force shall be within the limits specified by the relevant sheet. The insertion force shall not exceed the values specified by the relevant sheet.

15.3.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) minimum and maximum value of the withdrawal force;
- b) maximum value of the insertion force;
- c) any deviation from the standard test method.

15.4 Essais mécaniques sur la fixation et l'entrée du câble

15.4.1 But des essais

Ces essais ont pour but de vérifier:

- a) que la partie du connecteur où entre le câble a une forme et un fini d'exécution corrects de façon que la surface externe du câble ne risque pas d'être détériorée (voir paragraphe 15.4.2);
- b) que le dispositif de fixation et de serrage du câble est suffisant lorsque des forces sont exercées au câble dans différentes directions (voir paragraphes 15.4.3, 15.4.4 et 15.4.5).

15.4.2 Effet de la rotation du câble

15.4.2.1 Un câble approprié doit être relié au connecteur suivant le processus indiqué par le constructeur.

La longueur du câble doit être égale à trois fois la valeur minimale du rayon de courbure, spécifiée pour celui-ci.

L'extrémité libre doit alors être défléchie d'une quantité telle que le rayon de courbure minimal du câble soit atteint. Dans cette position l'extrémité libre du câble doit être animée d'un mouvement de rotation, le nombre de révolutions spécifié. Pendant la durée de cet essai, le câble ne doit pas tourner autour de son axe.

Après l'essai, le câble ne doit montrer aucun signe de détérioration due au frottement.

15.4.2.2 Résumé

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les caractéristiques nécessaires du câble approprié;
- b) le rayon minimal de courbure du câble;
- c) le nombre de rotations;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.4.3 Efficacité du dispositif de serrage vis-à-vis de la traction du câble

15.4.3.1 Essai avec le conducteur intérieur du câble non connecté

Un câble approprié de longueur spécifiée doit être relié au connecteur suivant le processus indiqué par le constructeur, sauf que le conducteur intérieur du câble n'est pas relié au connecteur.

On applique alors à l'extrémité libre du câble une force parallèle à l'axe du câble et perpendiculaire au plan d'entrée du câble.

La méthode d'application de la force et le point d'application de celle-ci doivent être spécifiés par la feuille particulière.

Après cet essai, ni le diélectrique ni la gaine ne doivent avoir été déplacés par rapport au dispositif de serrage.

15.4.3.2 Essai avec le conducteur intérieur du câble connecté

Cet essai est effectué de la même manière que l'essai au paragraphe 15.4.3.1, sauf que le conducteur intérieur du câble est relié au connecteur.

De plus le coefficient de réflexion doit être mesuré et ne doit pas dépasser la valeur spécifiée par la feuille particulière.

15.4 *Mechanical tests on cable fixing and cable entry*

15.4.1 *Object of tests*

The object of these tests is to determine:

- a) whether the cable entry is so shaped and finished that there is no risk of damage to the exterior of the cable (see Sub-clause 15.4.2);
- b) that the device for fixing or clamping the cable is adequate when forces in different directions are applied to the attached cable (see Sub-clauses 15.4.3, 15.4.4 and 15.4.5).

15.4.2 *Effect of cable rotation*

15.4.2.1 An appropriate cable shall be attached to the connector according to the manufacturer's instructions.

The length of the cable shall be equal to three times the specified minimum bending radius.

The free end shall then be deflected to such an amount that the minimum bending radius will be obtained. In this position the cable shall be rotated a specified number of revolutions. During the test, the cable shall not rotate about its axis.

After the test, the cable shall not show any sign of deterioration due to rubbing.

15.4.2.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) necessary characteristics of the appropriate cable;
- b) minimum bending radius of the cable;
- c) number of revolutions;
- d) any deviation from the standard test method.

15.4.3 *Effectiveness of clamping device against cable pulling*

15.4.3.1 *Test with inner conductor of cable not connected*

An appropriate cable of a specified length shall be attached to the connector according to the manufacturer's instructions, except that the inner conductor of the cable is not fixed to the connector.

A force is then applied to the free end of the cable parallel to the axis of the cable and perpendicular to the plane of the cable entry.

The method of applying the force and the point of application shall be specified by the relevant sheet.

After this test, neither the dielectric nor the sheath shall have moved in relation to the clamping device.

15.4.3.2 *Test with inner conductor of cable connected*

This test shall be carried out in the same way as described in Sub-clause 15.4.3.1 except that the inner conductor of the cable shall be fixed to the connector.

In addition the reflection coefficient shall be measured and it shall not exceed the value specified by the relevant sheet.

15.4.3.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les caractéristiques nécessaires du câble approprié;
- b) la valeur de la force, la méthode d'application de la force et le point d'application de celle-ci;
- c) la durée de l'application de la force;
- d) les conditions requises pour la mesure du coefficient de réflexion;
- e) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.4.4 *Efficacité du dispositif de serrage vis-à-vis de la flexion du câble*

15.4.4.1 Un câble approprié doit être relié au connecteur, suivant le processus indiqué par le constructeur.

La longueur du câble doit être spécifiée par la feuille particulière.

L'ensemble étant placé en position horizontale, on applique au câble, à la distance du plan d'entrée du câble spécifiée par la feuille particulière, une force de flexion, en fixant au câble un poids de la valeur spécifiée par la feuille particulière. Le poids est ensuite enlevé et le câble replacé dans sa position primitive. Ces opérations constituent un cycle de flexion.

Le nombre de cycles de flexion à effectuer doit être spécifié par la feuille particulière. Après cet essai, le câble ne doit pas s'être déplacé par rapport au connecteur.

15.4.4.2 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les caractéristiques nécessaires du câble approprié;
- b) la valeur du poids à appliquer et son point d'application;
- c) le nombre de flexions;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.4.5 *Efficacité du dispositif de serrage vis-à-vis de la torsion du câble*

15.4.5.1 On relie un connecteur à chacune des deux extrémités d'un câble approprié, suivant le processus indiqué par le constructeur.

La longueur du câble doit être spécifiée par la feuille particulière.

On fixe un des connecteurs et on applique au second le couple de torsion spécifié par la feuille particulière.

Après l'essai, il ne doit pas y avoir de glissement ni de rotation du câble vis-à-vis des connecteurs.

15.4.5.2 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les caractéristiques nécessaires du câble approprié;
- b) la valeur du couple;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

15.4.3.3 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) necessary characteristics of the appropriate cable;
- b) value of the force, method of applying the force and its point of application;
- c) duration of the application of the force;
- d) requirements for the measuring of the reflection coefficient;
- e) any deviation from the standard test method.

15.4.4 *Effectiveness of clamping device against cable bending*

15.4.4.1 An appropriate cable shall be attached to the connector according to the manufacturer's instructions.

The length of the cable shall be specified by the relevant sheet.

The assembled connector and cable is kept in a horizontal position. A bending force is then applied by attaching a specified weight at a distance from the plane of the cable entrance, as specified by the relevant sheet. The weight is then removed and the cable is brought back to the original position. These operations are considered to be one bend.

The number of the bends shall be given on the relevant sheet. After the test, the cable shall not have moved in relation to the connector.

15.4.4.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) necessary characteristics of the appropriate cable;
- b) value of the weight to be applied and its point of application;
- c) number of bends;
- d) any deviation from the standard test method.

15.4.5 *Effectiveness of clamping device against cable torsion*

15.4.5.1 Connectors shall be attached to both ends of an appropriate cable according to the manufacturer's instructions.

The length of the cable shall be specified by the relevant sheet.

One of the connectors shall be fixed and a torque as specified by the relevant sheet shall be applied to the other.

After the test, there shall be no slipping or rotation of the cable in relation to the connectors.

15.4.5.2 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) necessary characteristics of the appropriate cable;
- b) value of the torque;
- c) any deviation from the standard test method.

16. Essais climatiques

16.1 Généralités

Avant l'exécution des essais climatiques, les connecteurs doivent être accouplés et désaccouplés 20 fois.

Lorsqu'il est prescrit que les connecteurs doivent être «montés», ceci doit être effectué conformément au paragraphe 11.3.

Sauf spécification contraire, pour chaque essai effectué sur des paires de connecteurs, la moitié du lot est composée de connecteurs accouplés, l'autre moitié de connecteurs désaccouplés. Un câble approprié doit être relié aux connecteurs non accouplés, suivant le processus indiqué par le constructeur. Dans chaque essai les mesures finales doivent être effectuées dans l'ordre indiqué.

16.2 Séquence climatique

16.2.1 Chaleur sèche

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai B de la Publication 68 de la CEI, compte tenu du degré de sévérité applicable.

Les connecteurs sont soumis à la température spécifiée pendant 16 heures. A la fin de cette période et lorsque les connecteurs sont encore à haute température, leurs résistances d'isolement sont mesurées. Elles ne doivent pas être inférieures à la valeur spécifiée par la feuille particulière.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.2.2 Chaleur humide, essai accéléré; premier cycle

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai D de la Publication 68 de la CEI.

Les connecteurs sont soumis à cette épreuve pendant un cycle de 24 heures.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.2.3 Froid

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai A de la Publication 68 de la CEI, compte tenu du degré de sévérité applicable.

Les connecteurs sont soumis à la température spécifiée pendant 2 heures.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

Les connecteurs sont enfin soumis à un examen visuel; ils ne doivent pas présenter de signe de détérioration.

16.2.4 Basse pression atmosphérique

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai M de la Publication 68 de la CEI, compte tenu du degré de sévérité applicable.

La durée de l'épreuve doit être de 5 minutes.

Pendant cet essai, une tension d'essai doit être appliquée entre le contact intérieur et extérieur ou entre l'un des contacts intérieurs et l'autre réuni à l'écran ou au boîtier. La valeur de la tension d'essai fera l'objet d'un accord entre client et fabricant.

Pendant et après cet essai, il ne doit y avoir ni effluve, ni perforation, ni contournement, ni déformation nuisible du connecteur.

16. Climatic tests

16.1 General

Prior to the climatic tests, the connectors shall be mated and unmated 20 times.

When applicable, the connectors shall be “mounted” as specified in Sub-clause 11.3.

For each test carried out on sets of connectors, half the number of specimens shall be mated and half the number shall be unmated, unless otherwise specified. An appropriate cable shall be attached to the unmated connectors according to the manufacturer’s instruction. In each test the final measurements shall be carried out in the order stated.

16.2 Climatic sequence

16.2.1 Dry heat

This test shall be carried out in accordance with Test B of IEC Publication 68, using the appropriate degree of severity.

The connectors shall be exposed to the specified temperature for a period of 16 hours. At the end of this period and whilst still at the high temperature, the insulation resistance shall be measured and shall be not less than the value specified by the relevant sheet.

The connectors shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.2 Damp heat, accelerated; first cycle

This test shall be carried out in accordance with Test D of IEC Publication 68.

The connectors shall be subjected to this test for one cycle of 24 hours.

The connectors shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.3 Cold

This test shall be carried out in accordance with Test A of IEC Publication 68, using the appropriate degree of severity.

The connectors shall be exposed to the specified temperature for 2 hours.

The connectors shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

The connectors shall then be visually inspected and they shall show no sign of deterioration.

16.2.4 Low air pressure

This test shall be carried out in accordance with Test M of IEC Publication 68, using the appropriate degree of severity.

The duration of the test shall be 5 minutes.

During the test, a voltage shall be applied between the inner and outer contact or between one of the inner contacts and all other contacts connected together to the braid or to the shell. The value of the test voltage shall be agreed between customer and manufacturer.

During and after this test, there shall be no sign of glow discharge, breakdown, flashover or harmful deformation of the connector.

16.2.5 *Chaleur humide, essai accéléré; cycle(s) restant(s)*

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai D de la Publication 68 de la CIE.

Les connecteurs doivent être soumis à cette épreuve pour le nombre de cycles restants.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.2.6 *Mesures finales*

Les connecteurs sont alors soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

Connecteurs accouplés

- résistance de contact
- examen visuel.

Connecteurs désaccouplés

- résistance d'isolement
- rigidité diélectrique
- résistance parallèle aux fréquences radioélectriques
- étanchéité des passages
- examen visuel.

Notes 1.) — Les essais de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique doivent être effectués immédiatement après la fin de la période de reprise.

2.) — Les connecteurs accouplés ne doivent pas être désaccouplés avant la première mesure de résistance de contact exécutée après l'épreuve.

16.2.7 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) la sévérité de chaque phase de la séquence climatique;
- b) la valeur minimale de la résistance d'isolement à haute température;
- c) les conditions requises pour les mesures finales;
- d) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.3 *Chaleur humide, essai de longue durée*

16.3.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai C de la Publication 68 de la CIE, compte tenu du degré de sévérité applicable.

Pendant l'épreuve, une tension de polarisation doit être appliquée aux connecteurs accouplés entre les contacts intérieur et extérieur.

Sauf spécification contraire, la valeur de la tension de polarisation doit être de 15 V c.c.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.3.2 *Mesures finales*

Les connecteurs sont alors soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

Connecteurs accouplés

- résistance de contact
- examen visuel.

Connecteurs désaccouplés

- résistance d'isolement
- rigidité diélectrique
- résistance parallèle aux fréquences radioélectriques
- étanchéité des passages
- examen visuel.

Notes 1.) — Les essais de la résistance d'isolement et de la rigidité diélectrique doivent être effectués immédiatement après la fin de la période de reprise.

2.) — Les connecteurs accouplés ne doivent pas être désaccouplés avant la première mesure de résistance de contact exécutée après l'épreuve.

16.2.5 *Damp heat, accelerated; remaining cycle(s)*

This test shall be carried out in accordance with Test D of IEC Publication 68.

The connectors shall be subjected to this test for the remaining number of cycles.

The connectors shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.2.6 *Final measurements*

The connectors shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

Mated connectors

- contact resistance
- visual inspection.

Unmated connectors

- insulation resistance
- voltage proof
- r. f. shunt resistance
- sealing
- visual inspection

Notes 1.) — The insulation resistance and voltage proof tests shall be carried out immediately following the recovery period.

2.) — The mated connectors shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.

16.2.7 *Summary*

When this test is required by the relevant sheet, the following details shall be specified:

- a) severity of each step of the climatic sequence;
- b) minimum value of the insulation resistance at high temperature;
- c) requirements for the final measurements;
- d) any deviation from the standard test method.

16.3 *Damp heat, long term*

16.3.1 This test shall be carried out in accordance with Test C of IEC Publication 68, using the appropriate degree of severity.

During conditioning, a polarizing voltage shall be applied to mated sets between the inner and outer contacts.

The value of the polarizing voltage shall be 15 V d.c. unless otherwise specified.

The connectors shall then be removed from the chamber and exposed to the standard recovery conditions appropriate to this test.

16.3.2 *Final measurements*

The connectors shall then be subjected to the following tests and shall meet the requirements specified by the relevant sheet:

Mated connectors

- contact resistance
- visual inspection.

Unmated connectors

- insulation resistance
- voltage proof
- r. f. shunt resistance
- sealing
- visual inspection.

Notes 1.) — The insulation resistance and voltage proof tests shall be carried out immediately following the recovery period.

2.) — The mated connectors shall not be disturbed prior to the first measurement of contact resistance after exposure.

16.3.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) la valeur de la tension de polarisation, si elle est différente de 15 V c.c.;
- b) les conditions requises pour les mesures finales;
- c) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.4 *Variations rapides de température*

16.4.1 Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Na de la Publication 68 de la CEI.

Les durées de séjour à haute et à basse températures doivent être chacune de 1 heure. Le nombre total de cycles est de cinq.

Les connecteurs sont alors retirés de la chambre et soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise spécifiées pour cet essai.

16.4.2 *Mesures finales*

Les connecteurs sont alors soumis aux essais suivants et doivent satisfaire aux conditions requises par la feuille particulière:

Connecteurs accouplés

- examen visuel.

Connecteurs désaccouplés

- résistance d'isolement
- rigidité diélectrique
- examen visuel.

16.4.3 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) les conditions requises pour les mesures finales;
- b) toute dérogation à la méthode normale d'essai.

16.5 *Étanchéité des passages*

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai Q de la Publication 68 de la CEI.

Les connecteurs sont considérés comme ayant des passages étanches du type A.

Lorsque cet essai est prescrit par la feuille particulière, cette dernière doit spécifier tous les détails concernant la procédure d'essai ainsi que les conditions requises.

16.6 *Moisissures*

Cet essai doit être effectué conformément aux prescriptions de l'essai J de la Publication 68 de la CEI, lorsque l'on désire effectuer des essais comparatifs sur la résistance aux moisissures de pièces éprouvées simultanément.

16.7 *Essais de corrosion*

Ces essais doivent être effectués conformément aux prescriptions de l'essai Ka de la Publication 68 de la CEI.