

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 352

Première édition — First edition

1971

Connexions enroulées sans soudure

Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

Solderless wrapped connections

General requirements, test methods and practical guidance



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

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 352

Première édition — First edition

1971

Connexions enroulées sans soudure

Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

Solderless wrapped connections

General requirements, test methods and practical guidance



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAI	
4. Essais de type	10
5. Conditions normales d'essai	10
6. Examen visuel	10
7. Essais mécaniques	10
7.1 Force d'arrachement	10
7.2 Force d'extraction	12
7.3 Déroulement	14
7.4 Vibrations	14
8. Essais électriques	14
8.1 Résistance de contact	14
8.2 Surcharge	16
8.3 Variation de la résistance de contact	16
9. Essais climatiques	16
9.1 Chaleur sèche	16
9.2 Essai continu de chaleur humide	16
9.3 Variations rapides de température	16
9.4 Étanchéité aux gaz	16
SECTION TROIS — GUIDE PRATIQUE	
10. Matériaux, traitements de surface et dimensions	18
10.1 Bornes	18
10.2 Fils d'enroulement	22
11. Paramètres des connexions	24
11.1 Règles générales	24
11.2 Connexions enroulées	24
11.3 Connexions liées	26
11.4 Connexions liées de deux bornes	26
11.5 Dépose des connexions	26
11.6 Combinaisons de connexions soudées et de connexions enroulées	28
11.7 Durée de vie et conditions de fonctionnement	28
12. Outils	28
12.1 Outils enrouleurs	28
12.2 Outils dérouleurs	28
ANNEXE A — Longueur d'enroulement des bornes	30
ANNEXE B — Relation entre le temps et la température pour le fil de cuivre étamé	32
ANNEXE C — Outils	34
ANNEXE D — Programme des essais de type	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS AND TEST METHODS	
4. Type tests	11
5. Standard conditions for testing	11
6. Visual inspection	11
7. Mechanical tests	11
7.1 Stripping force	11
7.2 Pull-out force	13
7.3 Unwrapping	15
7.4 Vibration	15
8. Electrical tests	15
8.1 Contact resistance	15
8.2 Overload	17
8.3 Variation of contact resistance	17
9. Climatic tests	17
9.1 Dry heat	17
9.2 Damp heat, steady state	17
9.3 Rapid change of temperature	17
9.4 Gas tightness	17
SECTION THREE — PRACTICAL GUIDANCE	
10. Materials, finishes and dimensions	19
10.1 Posts	19
10.2 Wrapping wires	23
11. Connection parameters	25
11.1 General requirements	25
11.2 Wire wrapped connections	25
11.3 Bound connections	27
11.4 Twin post bound connections	27
11.5 Removal of connections	27
11.6 Combinations of soldered connections and wrapped connections	29
11.7 Life and operating conditions	29
12. Tools	29
12.1 Wrapping tools	29
12.2 Unwrapping tools	29
APPENDIX A — Wrapping length of posts	31
APPENDIX B — Relation between time and temperature for tinned copper wire	33
APPENDIX C — Tools	35
APPENDIX D — Schedule for type tests	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNEXIONS ENROULÉES SANS SOUDURE

Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

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 48B : Connecteurs, du Comité d'Etudes N° 48 de la CEI : Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle a été établie à partir d'une proposition britannique qui fut discutée par l'ancien Groupe de Travail 2, « Connecteurs professionnels », du Comité d'Etudes N° 48.

Un projet émanant du Secrétariat fut discuté lors de la réunion du Sous-Comité 48B à Oslo en 1966, et, tenant compte des décisions prises lors de cette dernière réunion, il fut alors décidé de soumettre un document révisé à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois; ce projet fut diffusé en mars 1967.

Des observations reçues furent discutées lors de la réunion de Bruxelles en novembre 1967, à la suite de laquelle il fut décidé de soumettre des modifications à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois, leur diffusion ayant eu lieu en juin 1968.

Résultant des observations reçues, spécialement du Canada, le Président décida, sur proposition du Secrétariat, de soumettre une deuxième modification à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois, sa diffusion ayant eu lieu en mai 1969.

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

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Iran	Union des Républiques Socialistes
Israël	Soviétiques
Italie	Yougoslavie

La présente recommandation doit être utilisée conjointement avec la Publication 68 de la CEI : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOLDERLESS WRAPPED CONNECTIONS
General requirements, test methods and practical guidance

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 has been prepared by Sub-Committee 48B, Connectors, of IEC Technical Committee No. 48, Electromechanical Components for Electronic Equipment.

It is based on a British proposal which was discussed in the former Working Group 2, "Professional Connectors", of Technical Committee No. 48.

A Secretariat draft resulting therefrom was discussed at the meeting of Sub-Committee 48B in Oslo 1966, and it was then decided to circulate a revised document based on the decisions taken during the latter meeting to the National Committees for approval under the Six Months' Rule, circulation taking place in March 1967.

Comments received were discussed at the meeting in Brussels in November 1967, where it was decided that a number of modifications would be circulated to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure, circulation taking place in June 1968.

As a result of the comments received, especially from Canada, the Chairman decided, on suggestion by the Secretariat, to submit a second amendment to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure, circulation taking place in May 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication :

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet Socialist
Germany	Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia

This Recommendation shall be used in conjunction with IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures.

CONNEXIONS ENROULÉES SANS SOUDURE

Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux connexions enroulées sans soudure, établies à l'aide d'un conducteur monobrin, plein et cylindrique, ayant un diamètre nominal de 0,4 mm (0,016 in) minimum et de bornes conçues de façon appropriée, utilisées dans les matériels de télécommunications et dans les dispositifs électroniques utilisant des techniques analogues.

Les recommandations concernant les matériaux et les renseignements provenant de l'expérience industrielle sont inclus en plus des méthodes d'essai pour obtenir des connexions électriquement et mécaniquement stables dans les conditions d'environnement prescrites.

2. Objet

- a) Déterminer la conformité de connexions enroulées sans soudure sous des conditions mécaniques, électriques et atmosphériques spécifiées.
- b) Obtenir des résultats d'essais comparatifs en utilisant des outils de différentes provenances.

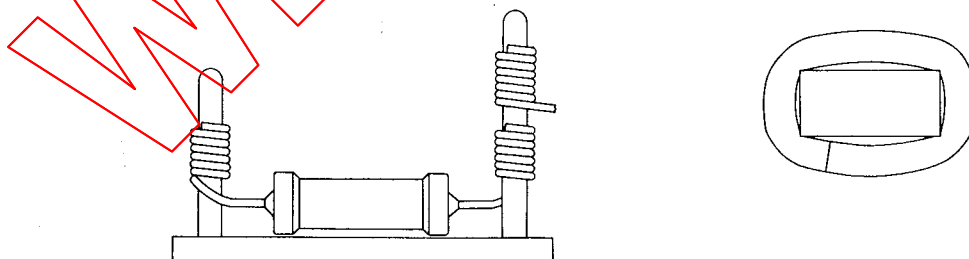
Note. — Les outils doivent être utilisés et contrôlés conformément aux instructions données par le fabricant.

3. Terminologie

Trois types de connexions enroulées sont définis dans la présente recommandation.

3.1 Connexion d'un fil enroulé

Une connexion d'un fil enroulé est une connexion électrique entre un fil et une borne à arêtes vives où le conducteur est enroulé directement autour de la borne avec une tension contrôlée, plusieurs tours du fil s'incrétant et se bloquant sur les arêtes de la borne (figure 1).



Note. — L'extrémité des bornes à section carrée ou rectangulaire doit être rayonnée ou biseautée sur deux faces.

FIGURE 1

3.2 Connexion liée

Une connexion liée est une connexion électrique entre un fil et une borne à arêtes vives où le fil est maintenu parallèle à l'axe longitudinal de la borne et adjacent à sa face la plus large.

SOLDERLESS WRAPPED CONNECTIONS

General requirements, test methods and practical guidance

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to solderless wrapped connections made with single solid round wire with a nominal diameter of 0.4 mm (0.016 in) minimum and appropriately designed posts for use in telecommunication equipment and in electronic devices employing similar techniques.

Recommendations on materials and data from industrial experience are included in addition to the test procedures to provide electrically and mechanically stable connections under prescribed environmental conditions.

2. Object

- a) To determine the suitability of solderless wrapped connections under specified mechanical, electrical and atmospheric conditions.
- b) To obtain comparable test results when using tools from different suppliers.

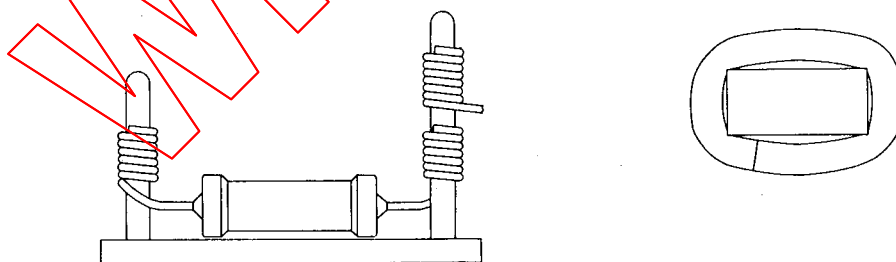
Note. — Tools shall be used and inspected according to the instructions given by the manufacturer.

3. Terminology

Three types of wrapped connections are described in this Recommendation.

3.1 Wire wrapped connection

A wire wrapped connection is an electrical connection between a wire and a sharp-cornered post in which the wire is wrapped directly round the post with controlled tension, several turns of the wire indenting and locking on the corners of the post (Figure 1).



Note. — Square and rectangular section posts shall be rounded or bevelled at the tip on two sides.

FIGURE 1

3.2 Bound connection

A bound connection is an electrical connection between a wire and a sharp-cornered post in which the wire is laid parallel to the length of the post and adjacent to its wider face.

Il est ensuite maintenu sur la borne à l'aide de plusieurs tours d'un fil enroulé, lié fermement autour des deux pièces au moyen d'une tension contrôlée.

Chaque tour du fil enroulé est en contact avec le fil lié en le déformant et se bloque sur au moins deux arêtes de la borne (figure 2).

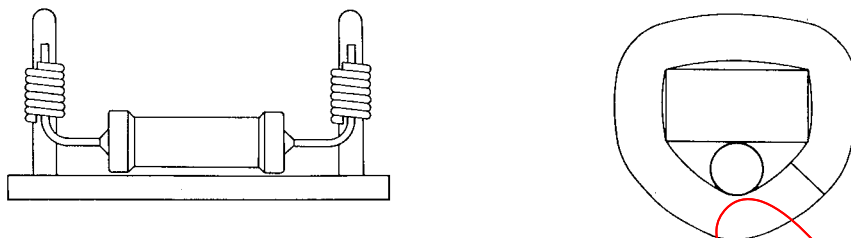


FIGURE 2

3.3 Connexion liée de deux bornes

Une connexion liée de deux bornes est un type hybride de connexion formée lorsque deux bornes rectangulaires à arêtes vives sont placées de manière que leurs faces les plus larges soient en contact, et maintenues par un fil enroulé (figure 3).



Note. — L'extrémité des bornes à section carrée ou rectangulaire doit être rayonnée ou biseautée sur deux faces.

FIGURE 3

3.4 Définitions relatives aux procédures d'essai

3.4.1 Type

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

Notes 1. — On ne tient pas compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. — Les caractéristiques nominales sont la combinaison :

- a) des caractéristiques électriques nominales ;
- b) des dimensions ;
- c) de la catégorie climatique.

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

3.4.2 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.

It is then secured to the post by means of several turns of a wrapping wire tightly bound round the two posts with controlled tension.

Each turn of the wrapping wire contacts the bound wire producing deformation in it and locks on at least two corners of the post (Figure 2).

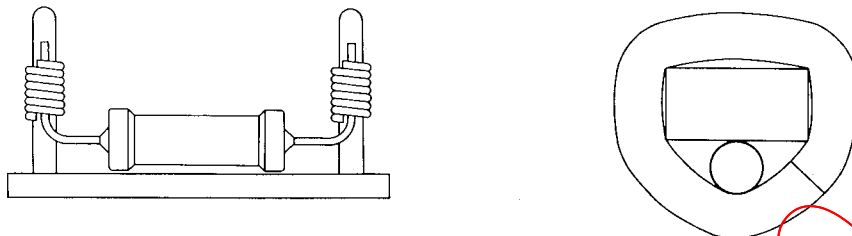


FIGURE 2

3.3 *Twin post bound connection*

A twin post bound connection is a hybrid type of connection formed when two rectangular sharp-cornered posts are positioned with their wider faces in contact, and secured by a wrapping wire (Figure 3).



Note. — Square and rectangular section posts shall be rounded or bevelled at the tip on two sides.

FIGURE 3

3.4 *Definitions relating to testing procedures*

3.4.1 *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) climatic category.

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

3.4.2 *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.

3.4.3 *Homologation de type **

L'homologation 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.

3.4.4 *Essais de réception **

Les essais de réception 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 essayés devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

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

3.4.5 *Essais de contrôle de fabrication (voir annexe D)*

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

SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES ET MÉTHODES D'ESSAI

4. **Essais de type**

La liste suggérée des essais est indiquée dans l'annexe D.

5. **Conditions normales d'essai**

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai fixées par la Publication 68-1 de la CEI.

6. **Examen visuel**

Toutes les connexions doivent être examinées visuellement pour s'assurer que, lorsqu'elles sont applicables, les conditions requises des paragraphes 11.1, 11.2, 11.3 et 11.4 ont été satisfaites.

7. **Essais mécaniques**

7.1 *Force d'arrachement (pour connexions d'un fil enroulé et de deux bornes liées)*

Note. — Cet essai doit être considéré comme destructif.

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

3.4.3 *Type approval* *

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

3.4.4 *Acceptance tests* *

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between user 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.

3.4.5 *Factory tests* (see Appendix D)

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

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS AND TEST METHODS

4. **Type tests**

The suggested schedule of tests is given in Appendix D.

5. **Standard conditions for testing**

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing as specified by IEC Publication 68-1.

6. **Visual inspection**

All connections shall be visually inspected to ensure that, where applicable, the requirements of Sub-clauses 11.1, 11.2, 11.3 and 11.4 have been met.

7. **Mechanical tests**

7.1 *Stripping force (for wire wrapped and twin post bound connections)*

Note. — This test shall be regarded as a destructive test.

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