

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
352-1**

Deuxième édition  
Second edition  
1983

---

---

**Connexions sans soudure**

**Première partie:**

Connexions enroulées sans soudure –  
Règles générales, méthodes d'essai  
et conseils pratiques

**Solderless connections**

**Part 1:**

Solderless wrapped connections –  
General requirements, test methods  
and practical guidance



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 352-1: 1983

## Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

## Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
352-1**

Deuxième édition  
Second edition  
1983

---

---

**Connexions sans soudure**

**Première partie:**  
Connexions enroulées sans soudure –  
Règles générales, méthodes d'essai  
et conseils pratiques

**Solderless connections**

**Part 1:**  
Solderless wrapped connections –  
General requirements, test methods  
and practical guidance

© CEI 1983 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

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

## SOMMAIRE

|                        | Pages |
|------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .    | 4     |
| PRÉFACE . . . . .      | 4     |
| INTRODUCTION . . . . . | 6     |

### SECTION UN - GÉNÉRALITÉS

#### Articles

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. Domaine d'application . . . . .   | 6  |
| 2. Objet . . . . .                   | 6  |
| 3. Terminologie . . . . .            | 6  |
| 4. Désignation de type CEI . . . . . | 14 |

### SECTION DEUX - EXIGENCES

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 5. Exécution . . . . .              | 14 |
| 6. Outils . . . . .                 | 14 |
| 7. Bornes . . . . .                 | 14 |
| 8. Fils pour enroulements . . . . . | 26 |
| 9. Connexions enroulées . . . . .   | 26 |

### SECTION TROIS - ESSAIS

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 10. Essais . . . . .              | 30 |
| 11. Essais de type . . . . .      | 30 |
| 12. Programmes d'essais . . . . . | 36 |

### SECTION QUATRE - CONSEILS PRATIQUES

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 13. Courant limite . . . . .                 | 44 |
| 14. Information sur les outils . . . . .     | 44 |
| 15. Information sur les bornes . . . . .     | 48 |
| 16. Information sur les fils . . . . .       | 56 |
| 17. Information sur les connexions . . . . . | 58 |

## CONTENTS

|                        | Page |
|------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .     | 5    |
| PREFACE . . . . .      | 5    |
| INTRODUCTION . . . . . | 7    |

## SECTION ONE - GENERAL

## Clause

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 1. Scope . . . . .                | 7  |
| 2. Object . . . . .               | 7  |
| 3. Terminology . . . . .          | 7  |
| 4. IEC type designation . . . . . | 15 |

## SECTION TWO - REQUIREMENTS

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5. Workmanship . . . . .         | 15 |
| 6. Tools . . . . .               | 15 |
| 7. Posts . . . . .               | 15 |
| 8. Wrapping wires . . . . .      | 27 |
| 9. Wrapped connections . . . . . | 27 |

## SECTION THREE - TESTS

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 10. Testing . . . . .        | 31 |
| 11. Type tests . . . . .     | 31 |
| 12. Test schedules . . . . . | 37 |

## SECTION FOUR - PRACTICAL GUIDANCE

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 13. Current-carrying capacity . . . . . | 45 |
| 14. Tool information . . . . .          | 45 |
| 15. Post information . . . . .          | 49 |
| 16. Wire information . . . . .          | 57 |
| 17. Connection information . . . . .    | 59 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CONNEXIONS SANS SOUDURE

## Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques

## 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) 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 norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 48 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

Elle remplace et annule la Publication 352 de la CEI, parue en 1971, et doit être utilisée conjointement avec la Publication 512 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Zurich en 1978 et à Budapest en 1979. Un projet, document 48(Bureau Central)238, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1980.

Des modifications, document 48(Bureau Central)256, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en mars 1982.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

|                                |                  |                         |
|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| Afrique du Sud (République d') | France           | République Démocratique |
| Allemagne                      | Hongrie          | Allemande               |
| Australie                      | Israël           | Roumanie                |
| Belgique                       | Italie           | Royaume-Uni             |
| Bulgarie                       | Japon            | Suède                   |
| Egypte                         | Norvège          | Suisse                  |
| Espagne                        | Nouvelle Zélande | Tchécoslovaquie         |
| Etats-Unis d'Amérique          | Pays-Bas         | Turquie                 |
| Finlande                       | Pologne          | Yougoslavie             |

## Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 50(581): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.
- 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- 512: Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure.

## Autres publications citées:

- Norme ISO 468: Rugosité de surface.
- Norme ISO 6507/1: Matériaux métalliques – Essai de dureté – Essai Vickers – Partie 1: HV 5 à HV 100.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SOLDERLESS CONNECTIONS****Part 1: 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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) 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 standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 48: Electromechanical Components for Electronic Equipment.

It supersedes IEC Publication 352, published in 1971, and shall be used in conjunction with IEC Publication 512: Electromechanical Components for Electronic Equipment; Basic Testing Procedures and Measuring Methods.

Drafts were discussed at the meetings held in Zurich in 1978 and in Budapest in 1979. As a result of the latter meeting, a draft, Document 48(Central Office)238, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1980.

Amendments, Document 48(Central Office)256, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1982.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

|                            |             |                            |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Australia                  | Hungary     | South Africa (Republic of) |
| Belgium                    | Israel      | Spain                      |
| Bulgaria                   | Italy       | Sweden                     |
| Czechoslovakia             | Japan       | Switzerland                |
| Egypt                      | Netherlands | Turkey                     |
| Finland                    | New Zealand | United Kingdom             |
| France                     | Norway      | United States of America   |
| German Democratic Republic | Poland      | Yugoslavia                 |
| Germany                    | Romania     |                            |

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 50(581): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 581: Electromechanical Components for Electronic Equipment.

68: Basic Environmental Testing Procedures.

512: Electromechanical Components for Electronic Equipment; Basic Testing Procedures and Measuring Methods.

*Other publications quoted:*

ISO Standard 468: Surface Roughness.

ISO Standard 6507/1: Metallic Materials – Hardness Test – Vickers Test – Part 1: HV 5 to HV 100.

## CONNEXIONS SANS SOUDURE

### Première partie: Connexions enroulées sans soudure – Règles générales, méthodes d'essai et conseils pratiques

#### INTRODUCTION

La présente norme contient des exigences, des essais et des conseils pratiques. Deux programmes d'essais sont proposés: un programme d'essais réduit qui s'applique aux connexions enroulées sans soudure, qui sont conformes à toutes les exigences, et un programme complet qui s'applique aux connexions enroulées sans soudure, qui sont conformes à toutes les exigences, excepté les dimensions et la matière du fil pour connexions enroulées ou de la borne.

#### SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

##### 1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux connexions enroulées sans soudure, constituées des fils massifs monobrins ronds, de diamètre nominal minimal 0,25 mm (0,01 in), et de bornes spécialement étudiées pour l'utilisation dans le matériel de télécommunications et systèmes électroniques utilisant des techniques similaires.

Des considérations sur les matières et des résultats dus à l'expérience industrielle y ont été inclus en plus des méthodes d'essai pour assurer des connexions électriquement stables dans les conditions d'environnement prescrites.

##### 2. Objet

Déterminer la bonne aptitude des connexions enroulées sans soudure dans des conditions mécaniques, électriques et atmosphériques spécifiées.

Fournir un moyen de comparaison des résultats d'essais quand les outils utilisés pour faire les connexions sont de conceptions ou de fabrications différentes.

##### 3. Terminologie

Les termes et définitions utilisés dans la présente norme figurent dans la Publication 50(581) de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.

La Publication 512 de la CEI: Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures d'essai de base et méthodes de mesure, contient aussi quelques termes et définitions applicables.

Pour les besoins de la présente norme, les termes et définitions supplémentaires suivants sont applicables:

## SOLDERLESS CONNECTIONS

### Part 1: Solderless wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance

#### INTRODUCTION

This standard includes requirements, tests and practical guidance information. Two test schedules are provided: a basic test schedule which applies to solderless wrapped connections which conform to all the requirements, and a full test schedule which applies to solderless wrapped connections which conform to all the requirements except for the size or material of the wrapping wire or the post.

#### SECTION ONE – GENERAL

##### 1. Scope

This standard is applicable to solderless wrapped connections made with single solid round wires with nominal diameters of 0.25 mm (0.01 in) minimum and appropriately designed posts for use in telecommunications equipment and in electronic devices employing similar techniques.

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

##### 2. Object

To determine the suitability of solderless wrapped connections under specified mechanical, electrical and atmospheric conditions.

To provide a means of comparing test results when the tools used to make the connections are of different designs or manufacture.

##### 3. Terminology

The terms and definitions used in this standard are given in IEC Publication 50(581): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 581: Electromechanical Components for Electronic Equipment.

IEC Publication 512: Electromechanical Components for Electronic Equipment; Basic Testing Procedures and Measuring Methods, also contains some applicable terms and definitions.

For the purpose of this standard, the following additional terms and definitions shall apply:

### 3.1 Connexion enroulée (VEI 581-03-10, modifié)

Une connexion électrique entre un fil et une borne à arêtes vives autour de laquelle le fil est enroulé directement avec une tension mécanique contrôlée, plusieurs spires du fil entaillant les arêtes de la borne et étant entaillées par celle-ci pour former des surfaces étanches au gaz (voir figure 1).

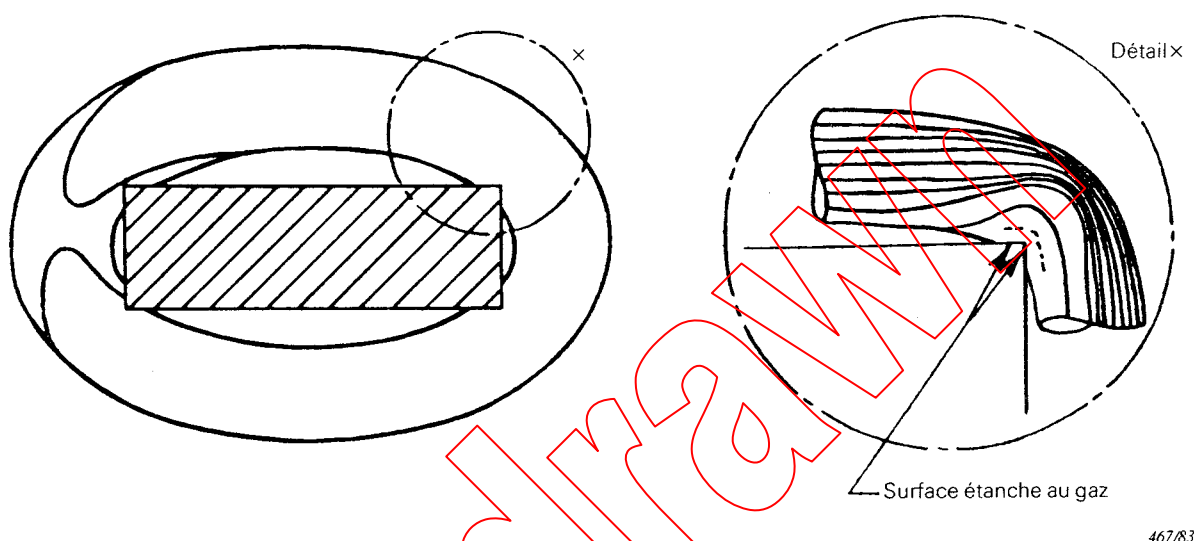


FIGURE 1

### 3.2 Connexion enroulée simple

Spirale en fil massif non isolé enroulée serrée autour d'une borne pour connexion enroulée pour établir une connexion mécaniquement et électriquement stable (voir figure 2a, page 10).

### 3.3 Connexion enroulée renforcée

Connexion similaire à celle qui est définie au paragraphe 3.2, l'isolant du fil couvrant au moins trois arêtes de la borne (voir figure 2b, page 10).

### 3.4 Tour de conducteur

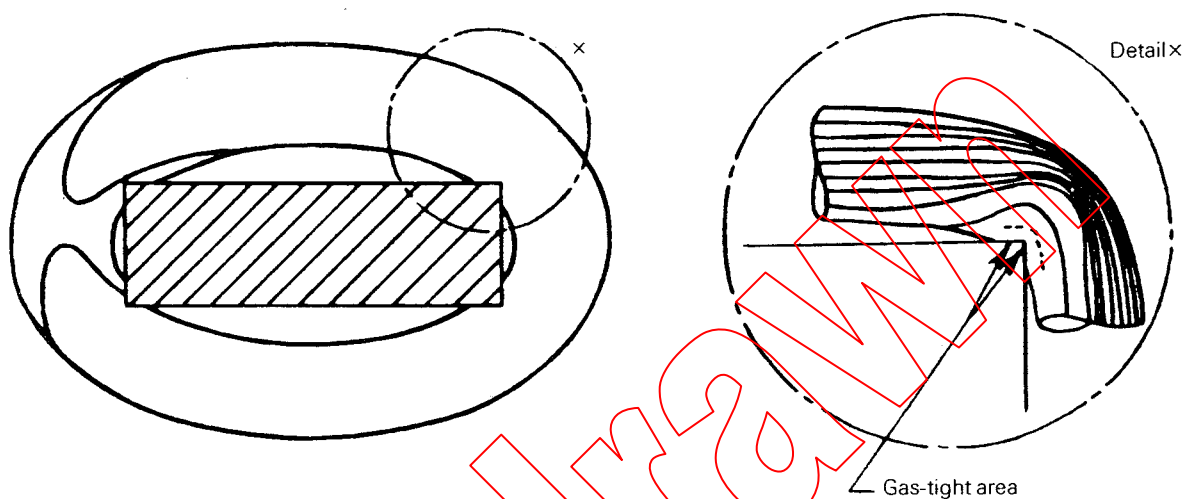
Circonvolution de 360° du fil autour d'une borne pour connexion enroulée.

### 3.5 Arête de référence

Arête de la borne où le fil non isolé est entaillé pour la première fois et à partir duquel on compte le nombre de spires de l'enroulement (voir figure 2, page 10).

### 3.1 *Wrapped connection* (IEV 581-03-10, modified)

An electrical connection between a wire and a sharp-cornered post in which the wire is wrapped directly around the post with controlled tension, several turns of the wire indenting and being indented by and locking on the corners of the post to form gas-tight areas (see Figure 1).



467/83

FIGURE 1

### 3.2 *Conventional wrapped connection*

A helix of solid uninsulated wire tightly wrapped around a wrap post to produce a mechanically and electrically stable connection (see Figure 2a, page 11).

### 3.3 *Modified wrapped connection*

A connection as defined in Sub-clause 3.2 with the wire insulation wrapped around at least three corners of the wrap post (see Figure 2b, page 11).

### 3.4 *Turn of wire*

A single helical ring of wire wrapped 360° around a wrap post.

### 3.5 *Reference corner*

That corner of the wrap post at which the uninsulated wire makes its first indentation and from which the number of wrapped turns is counted (see Figure 2, page 11).

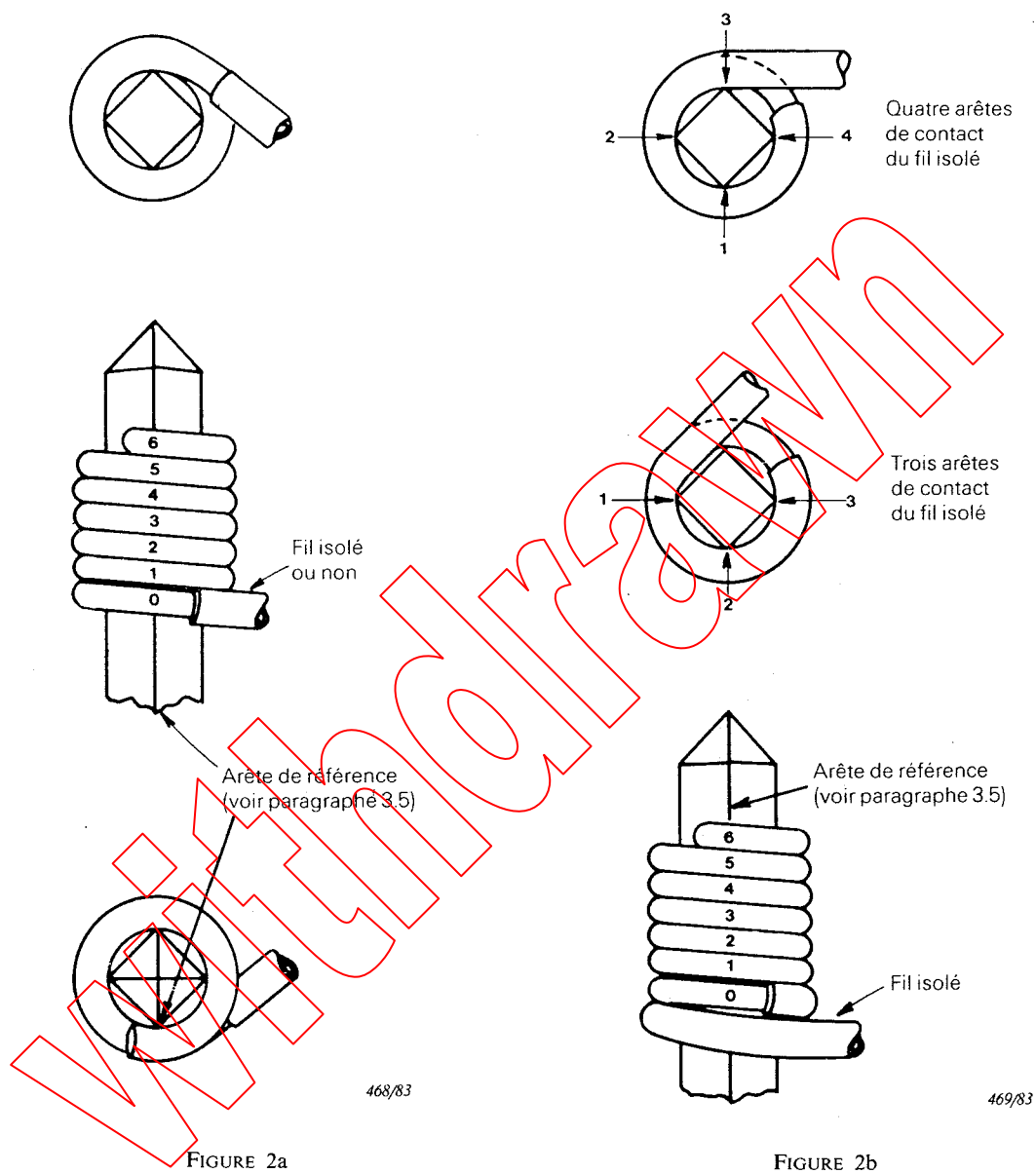


FIG. 2. — Arêtes de référence.

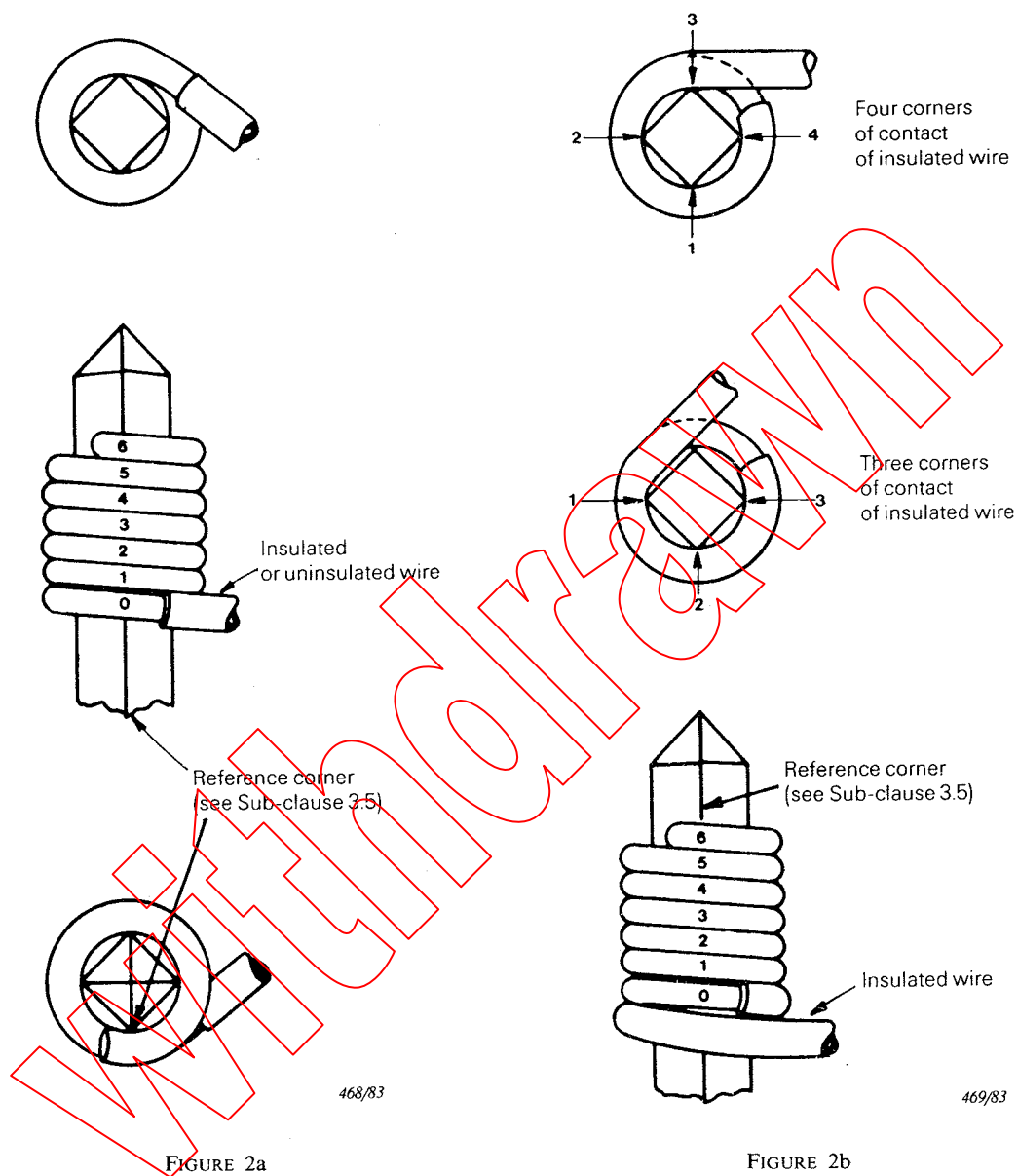


FIG. 2. — Reference corners.

### 3.6 Extrémité de l'enroulement

Portion finale de la dernière spire de fil d'une connexion enroulée au-delà du dernier angle de contact (voir figure 3).

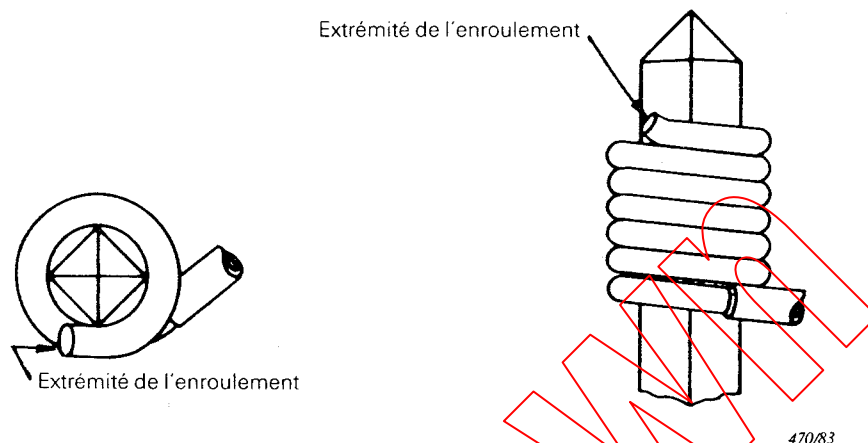


FIGURE 3

### 3.7 Borne pour connexion enroulée (VEI 581-03-34)

Borne destinée à recevoir une connexion enroulée.

*Note.* — Dans cette norme, le terme «borne pour connexion enroulée» est abrégé et devient simplement «borne».

### 3.8 Surface étanche au gaz

Partie de la surface du contact à une arête de la borne qui n'est pas affectée par les gaz aux conditions spécifiées (voir figure 1, page 8).

### 3.9 Force d'arrachement

Force appliquée à la connexion enroulée le long de l'axe principal de la borne, qui détruit les surfaces étanches au gaz.

*Note.* — Les surfaces étanches au gaz sont détruites par le mouvement initial de la connexion le long de la borne.

### 3.10 Longueur d'enroulement réelle

Partie d'une borne appropriée et disponible à l'application d'une connexion enroulée sur laquelle s'appliquent toutes les exigences concernant le parallélisme, les rayons, bavures, etc.

### 3.11 Longueur totale de la borne

Longueur de la borne du plan de fixation jusqu'à l'extrémité.

### 3.12 Contraintes de fretage

Tension dans le fil, induite par l'opération d'enroulement et maintenue par le blocage du fil aux arêtes de la borne.

### 3.6 End tail

The final portion of the last turn of wire in a wrapped connection which extends beyond the last corner contact (see Figure 3).

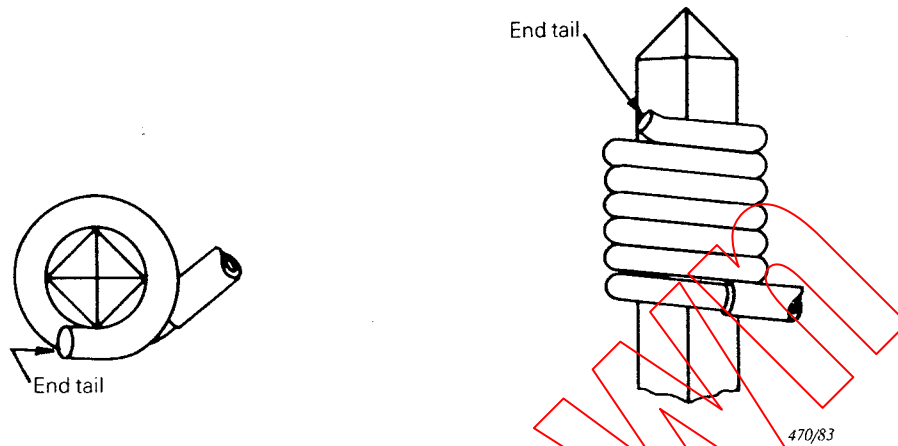


FIGURE 3

### 3.7 Wrap post (IEV 581-03-34)

A termination to accept a wrapped connection.

*Note.* — In this standard, the term “wrap post” is shortened to “post”.

### 3.8 Gas-tight area

The part of the contact area formed at a corner of the post that is not affected by gases under specified conditions (see Figure 1, page 9).

### 3.9 Stripping force

The force applied to the wrapped connection along the major axis of the post which breaks the gas-tight areas.

*Note.* — The gas-tight areas are broken by the initial movement of the connection along the post.

### 3.10 Effective wrapping length

That portion of a post suitable and available for the application of the wrapped connection for which all requirements regarding parallelism and radii, burrs, etc., apply.

### 3.11 Total post length

The length of the post from the mounting plane to the tip.

### 3.12 Hoop stress

The tension in the wire induced by the wrapping operation and maintained by the wire being locked on the corners of the post.

3.13 *Type, modèle, variante*

Non applicable.

4. **Désignation de type CEI**

Non applicable.

SECTION DEUX — EXIGENCES

5. **Exécution**

Les connexions doivent être exécutées de façon soignée et dans les règles de l'art.

6. **Outils**

Les outils doivent être vérifiés et utilisés en accord avec les instructions données par le fabricant.

6.1 *Outil d'enroulement*

L'outil doit être capable d'effectuer des connexions uniformément fiables pendant sa durée de vie utile. Il doit également plaquer de façon nette la dernière spire, sans dommages au fil enroulé ou à la borne. Le trou de la broche doit avoir une profondeur suffisante pour recevoir la longueur totale de la borne (voir paragraphes 14.1 et 15.5.3).

Les outils sont évalués en essayant les connexions enroulées effectuées avec les outils à évaluer.

6.2 *Outil de déroulement*

L'outil de déroulement ne doit pas endommager la borne et doit retirer le fil déroulé entièrement de la borne (voir paragraphe 14.2).

7. **Bornes**

7.1 *Matières*

Les matières couramment utilisées sont des alliages de cuivre, tels que laiton, bronze phosphoreux, argent-nickel ou cuivre-béryllium, de qualité appropriée. La dureté Vickers doit être 95 HV 5 à 220 HV 5 (méthode d'essais conforme à la Norme ISO 6507/1). Quand il est nécessaire de mesurer la dureté de la borne et que l'on ne peut utiliser la méthode Vickers à cause de la taille de l'indentation, d'autres méthodes telles que la dureté Knoop ou à diamant pyramidal peuvent être utilisées.

*Note.* — La gamme de dureté 95 HV 5 à 120 HV 5 est principalement utilisée pour les barres d'interconnexion ayant des bornes pour connexion enroulée.

7.2 *Sections transversales*

Le tableau I contient sept groupes de dimensions de bornes ainsi que les dimensions de fils correspondants.

**3.13 Type, style, variant**

Not applicable.

**4. IEC type designation**

Not applicable.

**SECTION TWO — REQUIREMENTS****5. Workmanship**

The connections shall be processed in a careful and workmanlike manner, in accordance with good current practice.

**6. Tools**

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

**6.1 Wrapping tools**

The wrapping tool shall be capable of making uniformly reliable connections during its useful life. It shall also make a neat closure of the last turn, without causing undue mutilation of the wrapping wire or post. The hole in the bit shall have a depth sufficient to accommodate the total length of the post (see Sub-clauses 14.1 and 15.5.3).

Tools are evaluated by testing wrapped connections made with the tools to be evaluated.

**6.2 Unwrapping tools**

Unwrapping tools shall not damage the post and shall completely remove the unwrapped wire from the post (see Sub-clause 14.2).

**7. Posts****7.1 Materials**

Suitable grades of copper alloys, such as brass, phosphor bronze, nickel-silver, or beryllium copper, shall be used. Vickers hardness shall be 95 HV 5 to 220 HV 5 when tested in accordance with ISO Standard 6507/1. When the hardness of the post is to be measured and Vickers hardness cannot be used due to the size of the indent, another suitable method such as diamond pyramid hardness or Knoop hardness may be used.

*Note.* — The hardness range 95 HV 5 to 120 HV 5 is mainly used for busbars incorporating wrap posts.

**7.2 Cross-section**

Table I lists seven groups of post sizes and the relevant wire sizes for each.

TABEAU I

| Dimensions des bornes                |                                        | Dimensions des fils            |                        |                       |                       |                        |                      |                       |       |
|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-------|
| Famille de diagonales                | Dimensions préférentielles (nominates) | Diamètre nominal du conducteur |                        |                       |                       |                        |                      |                       |       |
|                                      |                                        | 0,25 mm<br>(0,010 in)          | 0,32 mm<br>(0,0126 in) | 0,4 mm<br>(0,0159 in) | 0,5 mm<br>(0,0201 in) | 0,65 mm<br>(0,0253 in) | 0,8 mm<br>(0,032 in) | 1,0 mm<br>(0,0403 in) |       |
|                                      |                                        | Diamètre maximal de l'isolant  |                        |                       |                       |                        |                      |                       |       |
| 0,69 à 0,77 mm<br>(0,027 à 0,030 in) | 0,5×0,5 mm<br>(0,020×0,020 in)         | Renf.                          | 0,9 mm<br>(0,035 in)   | 1,17 mm<br>(0,046 in) | 1,27 mm<br>(0,050 in) | 1,32 mm<br>(0,052 in)  | 1,5 mm<br>(0,059 in) | 1,78 mm<br>(0,070 in) |       |
| 0,76 à 0,86 mm<br>(0,030 à 0,034 in) | 0,6×0,6 mm<br>(0,024×0,024 in)         | Renf.                          | Renf.                  | Renf. Simp.           | /                     | /                      | /                    | /                     |       |
| 0,84 à 0,91 mm<br>(0,033 à 0,036 in) | 0,635×0,635 mm<br>(0,025×0,025 in)     | Renf.                          | Renf.                  | Renf. Simp.           | /                     | /                      | /                    | /                     |       |
| 0,95 à 1,20 mm<br>(0,037 à 0,047 in) | 0,8×0,8 mm<br>(0,031×0,031 in)         | Renf.                          | Renf.                  | Renf. Simp.           | /                     | /                      | /                    | /                     |       |
| 1,35 à 1,78 mm<br>(0,053 à 0,070 in) | 1,0×1,0 mm<br>(0,039×0,039 in)         |                                |                        | Renf.                 | Renf.                 | Renf.                  | Renf.                | /                     |       |
|                                      | 0,8×1,4 mm<br>(0,031×0,055 in)         |                                |                        | Simp.                 | Simp.                 | Simp.                  | Simp.                | /                     |       |
|                                      | 0,8×1,6 mm<br>(0,031×0,063 in)         |                                |                        | Simp.                 | Simp.                 | Simp.                  | Simp.                | /                     |       |
| 1,6 à 1,86 mm<br>(0,063 à 0,073 in)  | 1,2×1,2 mm<br>(0,047×0,047 in)         |                                |                        | Renf.                 | Renf.                 | Renf.                  | Renf.                | Renf.                 | Renf. |
|                                      | 1,2×1,4 mm<br>(0,047×0,055 in)         |                                |                        | Simp.                 | Simp.                 | Simp.                  | Simp.                | Simp.                 | Simp. |
| 2,3 à 2,9 mm<br>(0,090 à 0,114 in)   | 0,8×2,4<br>(0,031×0,094 in)            | /                              | /                      | /                     | /                     | Renf. Simp.            | Renf. Simp.          | Renf. Simp.           | /     |

Renf. = connexion renforcée. / = connexion impossible ou interdite.  
Simp. = connexion simple. Blanc = connexion possible, mais la combinaison de dimensions n'est ni recommandée, ni d'usage répandu.

TABLE I

| Post size                              |                                        | Wire size                   |                        |                       |                       |                        |                      |                       |  |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|--|
| Diagonal group                         | Preferred sizes<br>(nominal)           | Nominal conductor diameter  |                        |                       |                       |                        |                      |                       |  |
|                                        |                                        | 0.25 mm<br>(0.010 in)       | 0.32 mm<br>(0.0126 in) | 0.4 mm<br>(0.0159 in) | 0.5 mm<br>(0.0201 in) | 0.65 mm<br>(0.0253 in) | 0.8 mm<br>(0.032 in) | 1.0 mm<br>(0.0403 in) |  |
|                                        |                                        | Maximum insulation diameter |                        |                       |                       |                        |                      |                       |  |
|                                        |                                        | 0.7 mm<br>(0.028 in)        | 0.9 mm<br>(0.035 in)   | 1.17 mm<br>(0.046 in) | 1.27 mm<br>(0.050 in) | 1.32 mm<br>(0.052 in)  | 1.5 mm<br>(0.059 in) | 1.78 mm<br>(0.070 in) |  |
| 0.69 to 0.77 mm<br>(0.027 to 0.030 in) | 0.5 × 0.5 mm<br>(0.020 × 0.020 in)     | Mod.                        |                        |                       | /                     | /                      | /                    | /                     |  |
| 0.76 to 0.86 mm<br>(0.030 to 0.034 in) | 0.6 × 0.6 mm<br>(0.024 × 0.024 in)     | Mod.                        | Mod.                   | Mod.<br>Con.          | /                     | /                      | /                    | /                     |  |
| 0.84 to 0.91 mm<br>(0.033 to 0.036 in) | 0.635 × 0.635 mm<br>(0.025 × 0.025 in) | Mod.                        | Mod.                   | Mod.<br>Con.          | /                     | /                      | /                    | /                     |  |
| 0.95 to 1.20 mm<br>(0.037 to 0.047 in) | 0.8 × 0.8 mm<br>(0.031 × 0.031 in)     | Mod.                        | Mod.                   | Mod.<br>Con.          |                       | /                      | /                    | /                     |  |
| 1.35 to 1.78 mm<br>(0.053 to 0.070 in) | 1.0 × 1.0 mm<br>(0.039 × 0.039 in)     |                             |                        | Mod.                  | Mod.                  | Mod.                   | Mod.                 | /                     |  |
|                                        | 0.8 × 1.4 mm<br>(0.031 × 0.055 in)     |                             |                        | Con.                  | Con.                  | Con.                   | Con.                 | /                     |  |
|                                        | 0.8 × 1.6 mm<br>(0.031 × 0.063 in)     |                             |                        | Con.                  | Con.                  | Con.                   | Con.                 | /                     |  |
| 1.6 to 1.86 mm<br>(0.063 to 0.073 in)  | 1.2 × 1.2 mm<br>(0.047 × 0.047 in)     |                             |                        | Mod.                  | Mod.                  | Mod.                   | Mod.                 | Mod.                  |  |
|                                        | 1.2 × 1.4 mm<br>(0.047 × 0.055 in)     |                             |                        | Con.                  | Con.                  | Con.                   | Con.                 | Con.                  |  |
| 2.3 to 2.9 mm<br>(0.090 to 0.114 in)   | 0.8 × 2.4<br>(0.031 × 0.094 in)        | /                           | /                      | /                     |                       | Mod.<br>Con.           | Mod.<br>Con.         | /                     |  |

Mod. = modified wrapped connection. / = wrapped connection is not possible or not permitted.  
 Con. = conventional wrapped connection. Blank = wrapped connection might be applied but the relevant combination of dimensions is  
 neither recommended nor widely used.

### 7.3 Tolérance sur les dimensions des bornes

Les dimensions de la borne doivent permettre de respecter les limites de diagonales indiquées dans le tableau I. Dans les diagonales sont inclus les effets des rayons et bavures des arêtes. Les tolérances sur les dimensions de la borne doivent être conformes à celles qui sont indiquées par la spécification particulière applicable au composant.

*Note.* — Comme les bornes doivent être en rapport avec le trou rond de la broche de l'outil d'enroulement, il est nécessaire que leurs diagonales soient comprises dans des limites acceptables. Plusieurs sections peuvent être comprises dans les limites de diagonale, mais la tolérance sur la diagonale est plus importante que les tolérances sur la largeur et l'épaisseur.

### 7.4 Longueur

La longueur de la borne doit être conforme à celle qui est indiquée par la spécification particulière du composant.

*Note.* — Il est souhaitable que la longueur d'enroulement réelle de la borne soit suffisante pour recevoir trois connexions enroulées (voir paragraphe 15.5).

### 7.5 Parallélisme

Toutes les bornes doivent avoir leurs arêtes parallèles à mieux que 0,05 mm par 10 mm (0,005 in/in) sur la longueur d'enroulement réelle totale.

### 7.6 Rectitude

Les bornes ne doivent être ni tordues ni flambées, ce qui gênerait leur libre pénétration dans la broche de l'outil d'enroulement.

### 7.7 Rayon des arêtes

En tous points de la borne, au moins deux des arêtes doivent satisfaire aux exigences du tableau II après application du traitement de surface.

TABLEAU II

| Diagonales |        | Rayons des arêtes (max.) |       |
|------------|--------|--------------------------|-------|
| (mm)       | (in)   | (mm)                     | (in)  |
| ≤1,3       | ≤0,051 | 0,05                     | 0,002 |
| >1,3       | >0,051 | 0,08                     | 0,003 |

#### 7.7.1 Vérification des rayons des arêtes

Les rayons des arêtes doivent être vérifiés en comparant le profil agrandi de la borne étudiée obtenu avec un projecteur de profil et une épure transparente représentée sur la figure 4, page 20.

Une projection de la section de la borne étudiée doit être préparée avec un grossissement d'au minimum 50 fois.

Une épure transparente conforme à celle de la figure 4 doit être préparée pour une mesure optique. La valeur du rayon  $r$  sera choisie conformément au tableau II.

*Note.* — Pour l'épure, le rayon  $r$  du tableau II est multiplié par le coefficient de grossissement du projecteur de profil.