

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC STANDARD**

**Publication 372-2**

Première édition — First edition

1976

---

**Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule  
et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs**

**Deuxième partie: Essais**

---

**Locking devices for ball and socket couplings  
of string insulator units**

**Part 2: Tests**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

## Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

## Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

## Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

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

**NORME DE LA CEI**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC STANDARD**

**Publication 372-2**

Première édition — First edition

1976

---

**Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule  
et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs**

**Deuxième partie: Essais**

---

**Locking devices for ball and socket couplings  
of string insulator units**

**Part 2: Tests**

---



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 Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

|                                                                                                            | Pages |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE . . . . .                                                                                        | 4     |
| PRÉFACE . . . . .                                                                                          | 4     |
| Articles                                                                                                   |       |
| 1. Domaine d'application . . . . .                                                                         | 6     |
| 2. Objet . . . . .                                                                                         | 6     |
| 3. Enumération des essais . . . . .                                                                        | 6     |
| 4. Classification des essais . . . . .                                                                     | 6     |
| 5. Règles générales pour les essais . . . . .                                                              | 8     |
| 6. Examen visuel . . . . .                                                                                 | 10    |
| 7. Vérification des dimensions . . . . .                                                                   | 10    |
| 8. Vérification de la tenue au pliage . . . . .                                                            | 12    |
| 9. Essai de dureté . . . . .                                                                               | 12    |
| 10. Essai de manœuvre . . . . .                                                                            | 12    |
| 11. Essai de résistance à la corrosion . . . . .                                                           | 14    |
| 12. Contre-épreuve . . . . .                                                                               | 16    |
|                                                                                                            |       |
| ANNEXE A — Calibres de vérification pour goupilles CEI . . . . .                                           | 18    |
| ANNEXE B — Calibres pour agrafes en forme de W . . . . .                                                   | 20    |
| ANNEXE C — Essai de pliage . . . . .                                                                       | 22    |
| ANNEXE D — Positions de verrouillage et d'assemblage de la goupille et de l'agrafe en forme de W . . . . . | 23    |

---

## CONTENTS

|                                                                                  | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD . . . . .                                                               | 5    |
| PREFACE . . . . .                                                                | 5    |
| Clause                                                                           |      |
| 1. Scope . . . . .                                                               | 7    |
| 2. Object . . . . .                                                              | 7    |
| 3. Enumeration of tests . . . . .                                                | 7    |
| 4. Classification of tests . . . . .                                             | 7    |
| 5. General rules for tests . . . . .                                             | 9    |
| 6. Visual examination . . . . .                                                  | 11   |
| 7. Verification of dimensions . . . . .                                          | 11   |
| 8. Verification of resistance to bending . . . . .                               | 13   |
| 9. Hardness test . . . . .                                                       | 13   |
| 10. Operation test . . . . .                                                     | 13   |
| 11. Test for resistance to corrosion . . . . .                                   | 15   |
| 12. Re-test procedure . . . . .                                                  | 17   |
| APPENDIX A — Verification gauges for IEC split-pins . . . . .                    | 18   |
| APPENDIX B — Gauges for W-clips . . . . .                                        | 20   |
| APPENDIX C — Bending test . . . . .                                              | 22   |
| APPENDIX D — Split-pin and W-clip in locking and in coupling positions . . . . . | 23   |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS DE VERROUILLAGE POUR LES ASSEMBLAGES À ROTULE  
ET LOGEMENT DE ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHAÎNES D'ISOLATEURS**

**Deuxième partie: Essais**

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 Sous-Comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du Comité d'Etudes N° 36 de la CEI: Isolateurs.

Elle constitue la deuxième partie d'une norme traitant des dispositifs de verrouillage des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Rome en 1970, à Copenhague en 1971 et à Ankara en 1973. Un nouveau projet, document 36B(Bureau Central)39, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1975.

Cependant, pour une future révision de cette norme, il sera nécessaire d'entreprendre de nouvelles recherches sur les problèmes d'essai de corrosion et, peut-être, d'essai de fatigue ou d'élasticité.

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

|                                                 |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| Afrique du Sud (République d')                  | Israël      |
| Allemagne                                       | Italie      |
| Australie                                       | Japon       |
| Belgique                                        | Norvège     |
| Corée (République démocratique<br>populaire de) | Pologne     |
| Danemark                                        | Roumanie    |
| Egypte                                          | Royaume-Uni |
| Espagne                                         | Suède       |
| France                                          | Turquie     |

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

- |                       |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Publications nos 120: | Recommandations pour les assemblages à rotule et logements de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.                                                                |
| 372-1:                | Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs,<br>Première partie: Dimensions et règles générales. |
| 383:                  | Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V.                                            |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOCKING DEVICES FOR BALL AND SOCKET COUPLINGS  
OF STRING INSULATOR UNITS**

**Part 2: Tests**

**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 Sub-Committee 36B, Insulators for overhead lines, of IEC Technical Committee No. 36, Insulators.

It forms the second part of a standard dealing with locking devices for ball and socket couplings of string insulator units.

Drafts were discussed during the meetings held in Rome in 1970, in Copenhagen in 1971 and in Ankara in 1973. A new draft, Document 36B(Central Office)39, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1975.

However, for a future revision of this standard, it is considered necessary to carry out further investigations concerning the corrosion test and possibly a fatigue or elasticity test.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 2:

|                                            |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| Australia                                  | Norway         |
| Belgium                                    | Poland         |
| Denmark                                    | Romania        |
| Egypt                                      | South Africa   |
| France                                     | (Republic of)  |
| Germany                                    | Spain          |
| Israel                                     | Sweden         |
| Italy                                      | Turkey         |
| Japan                                      | United Kingdom |
| Korea (Democratic People's<br>Republic of) |                |

*Other IEC publications quoted in this standard:*

- Publications Nos. 120: Recommendations for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units.
- 372-1: Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units,
- Part 1: Dimensions and General Requirements.
- 383: Tests on Insulators of Ceramic Material or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater than 1 000 V.

# DISPOSITIFS DE VERROUILLAGE POUR LES ASSEMBLAGES À ROTULE ET LOGEMENT DE ROTULE DES ÉLÉMENTS DE CHÂÎNES D'ISOLATEURS

## Deuxième partie: Essais

### 1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux dispositifs de verrouillage définis dans la Publication 372-1: Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs, Première partie: Dimensions et règles générales.

Elle s'applique également aux mêmes dispositifs de verrouillage utilisés avec les accessoires de chaînes.

### 2. Objet

La présente norme a pour objet:

- de définir les méthodes d'essais des dispositifs de verrouillage;
- de fixer les conditions d'acceptation d'une fourniture.

Il n'est pas dans l'objet de la présente norme de spécifier la nature du matériau utilisé; mais ce matériau ne devrait comporter aucune matière ajoutée en surface pour sa protection contre la corrosion.

### 3. Énumération des essais

Les dispositifs de verrouillage doivent être soumis aux essais suivants:

- a) examen visuel;
- b) vérification des dimensions;
- c) vérification de la tenue au pliage;
- d) essai de dureté;
- e) essai de manœuvre;
- f) essai de résistance à la corrosion.

Tous les essais doivent être effectués sur des dispositifs de verrouillage non montés dans leur logement, sauf pour l'essai de manœuvre.

### 4. Classification des essais

Les essais se divisent en essais de qualification et en essais sur prélèvements.

Les essais de qualification constituent l'essai f).

Les essais sur prélèvements comprennent les essais a), b), c), d) et e).

Les essais doivent être effectués sur des dispositifs de verrouillage prélevés au hasard dans les livraisons des dispositifs de verrouillage.

# LOCKING DEVICES FOR BALL AND SOCKET COUPLINGS OF STRING INSULATOR UNITS

## Part 2: Tests

---

### 1. Scope

This standard applies to locking devices as defined in Publication 372-1, Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units, Part 1: Dimensions and General Requirements.

It also applies to the same locking devices used with string fittings.

### 2. Object

The object of this standard is:

- to define test methods for locking devices;
- to prescribe acceptance criteria.

The object of this standard does not include the specification of the nature of the material, but materials with a surface coating for corrosion protection should not be used.

### 3. Enumeration of tests

The locking devices shall be subjected to the following tests:

- a) visual examination;
- b) verification of dimensions;
- c) verification of resistance to bending;
- d) hardness test;
- e) operation test;
- f) corrosion test.

All the tests shall be made on the locking devices not inserted in the socket, except for the operation test.

### 4. Classification of tests

The tests are divided into qualification tests and sample tests.

Qualification tests consist of test f).

Sample tests include tests a), b), c), d) and e).

The tests shall be carried out on locking devices taken at random from batches of locking devices.

## 5. Règles générales pour les essais

### 5.1 Essai de qualification

L'essai de qualification est constitué par l'essai de résistance à la corrosion. L'essai (voir l'article 11) doit être effectué sur cinq dispositifs de verrouillage prélevés au hasard dans le lot.

Il ne sera pas nécessaire de refaire cet essai si un certificat d'essai concernant le profilé utilisé pour la fabrication du lot peut être fourni.

### 5.2 Essais sur prélèvement

#### 5.2.1 Prélèvement pour l'essai a): examen visuel (voir l'article 6)

L'inspection sera effectuée par attributs. Le plan de contrôle suivant sera appliqué:

- échantillonnage simple;
- effectif de l'échantillon suivant le tableau I;
- niveau de qualité acceptable (NQA):
  - 1,5% pour les défauts définis au point a) de l'article 6;
  - 6,5% pour les défauts définis au point b) de l'article 6;
- constante d'acceptation  $K$  suivant le tableau I.

TABLEAU I

| Nombre de dispositifs<br>de verrouillage du lot<br><br>$N$ | Effectif de<br>l'échantillon<br><br>$n$ | Constante d'acceptation: $K$ |            |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------------|
|                                                            |                                         | NQA = 1,5%                   | NQA = 6,5% |
| $N \leq 500$                                               | 50                                      | $K = 2$                      | $K = 7$    |
| $500 < N \leq 1\,200$                                      | 80                                      | $K = 3$                      | $K = 10$   |
| $1\,200 < N \leq 3\,200$                                   | 125                                     | $K = 5$                      | $K = 14$   |
| $3\,200 < N \leq 10\,000$                                  | 200                                     | $K = 7$                      | $K = 21$   |
| $10\,000 < N \leq 35\,000$                                 | 315                                     | $K = 10$                     | $K = 21$   |
| $35\,000 < N \leq 150\,000$                                | 500                                     | $K = 14$                     | $K = 21$   |

Le lot doit être considéré comme conforme à la présente norme si le nombre des défectueux est inférieur ou égal à la constante d'acceptation  $K$ .

Si le lot est déclaré non conforme, il peut être retiré pour subir un nouvel examen du constructeur. Il peut ensuite être de nouveau soumis à l'inspection.

*Note.* — Un lot est la quantité de dispositifs de verrouillage fabriquée ou produite dans des conditions présumées uniformes et présentée à la réception. Un lot, comme défini au paragraphe 3.5 de la Publication 383 de la CEI: Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V, peut être subdivisé en plusieurs lots pour répondre à la définition ci-dessus.

#### 5.2.2 Prélèvement destiné aux essais b), c), d) et e)

Le prélèvement concerne l'ensemble des essais suivants:

- vérification des dimensions (voir l'article 7);
- vérification de la tenue au pliage (voir l'article 8);

## 5. General rules for tests

### 5.1 Qualification test

The qualification test concerns the corrosion test. The corrosion test (see Clause 11) shall be carried out on five locking devices selected at random from the batch.

It shall not be necessary to repeat this test if a test certificate on the profiled material used in the manufacture of the batch is available.

### 5.2 Sample tests

#### 5.2.1 Sample test a): visual examination (see Clause 6)

The inspection shall be made by attributes. The following control method shall be applied:

- method of selecting the samples—simple;
- size of the sample as given in Table I;
- acceptable quality level (AQL):
  - 1.5% for the faults described in Item a) of Clause 6;
  - 6.5% for the faults described in Item b) of Clause 6;
- acceptance number  $K$  as given in Table I.

TABLE I

| Number of locking devices in the lot<br>$N$ | Size of the sample<br>$n$ | Acceptance number $K$ |            |
|---------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
|                                             |                           | AQL = 1.5%            | AQL = 6.5% |
| $N \leq 500$                                | 50                        | $K = 2$               | $K = 7$    |
| $500 < N \leq 1\,200$                       | 80                        | $K = 3$               | $K = 10$   |
| $1\,200 < N \leq 3\,200$                    | 125                       | $K = 5$               | $K = 14$   |
| $3\,200 < N \leq 10\,000$                   | 200                       | $K = 7$               | $K = 21$   |
| $10\,000 < N \leq 35\,000$                  | 315                       | $K = 10$              | $K = 21$   |
| $35\,000 < N \leq 150\,000$                 | 500                       | $K = 14$              | $K = 21$   |

The lot shall be considered as complying with this standard if the number of defectives is less than or equal to the acceptance number  $K$ .

If the lot does not comply, it may be withdrawn and re-examined by the manufacturer. Following this, it may be submitted again for inspection.

*Note.* — A lot is the quantity of locking devices manufactured or produced under conditions which are presumed uniform and offered for acceptance. A batch as defined in Sub-clause 3.5 of IEC Publication 383, Tests on Insulators of Ceramic Material or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater than 1 000 V, may be divided into several lots to meet the above definition.

#### 5.2.2 Sample tests b), c), d) and e)

The sample test concerns:

- verification of dimensions (see Clause 7);
- verification of bending resistance (see Clause 8);

- essais de dureté (voir l'article 9);
- essai de manœuvre (voir l'article 10).

Le nombre  $p$  de dispositifs de verrouillage prélevés pour les essais doit être le nombre entier immédiatement supérieur à celui donné par les formules suivantes ( $N$  étant le nombre de dispositifs de verrouillage du lot):

$N < 500$   $p$  doit faire l'objet d'un accord entre les parties

$$500 \leq N \leq 20\,000 \quad p = 4 + \frac{1,5 N}{1\,000}$$

$$N > 20\,000 \quad p = 19 + \frac{0,75 N}{1\,000}$$

L'ensemble des pièces prélevées est divisé en deux parties, sensiblement égales, qui seront soumises aux essais suivants dans l'ordre indiqué:

Première partie: vérification des dimensions:

- essai de pliage;
- essai de dureté.

Deuxième partie: vérification des dimensions:

- essai de manœuvre.

Tous les essais doivent être effectués sur des dispositifs de verrouillage non montés dans leur logement, sauf pour l'essai de manœuvre.

Si une pièce n'est pas conforme à l'un des essais ci-dessus, une contre-épreuve suivant l'article 12 est admissible.

## 6. Examen visuel

Le dispositif de verrouillage ne devra pas comporter de défauts préjudiciables à une bonne tenue en service.

- a) Les défauts auxquels s'applique un NQA de 1,5% sont les craquelures ou amorces de fente.
- b) Les défauts auxquels s'applique un NQA de 6,5% sont l'état de surface granuleuse (peau d'orange), les boursouffures.

## 7. Vérification des dimensions

Les dimensions des dispositifs de verrouillage doivent être conformes aux prescriptions de la Publication 372-1 de la CEI.

Pour les goupilles, les dimensions suivantes doivent être vérifiées:

$$L_1 - L_3 - F_1 - F_2 - F_3 - S - T$$

L'annexe A donne un exemple de calibre qui peut être utilisé pour contrôler ces dimensions. Il est possible d'utiliser d'autres configurations.

L'annexe B montre les calibres qui doivent être utilisés pour contrôler les dimensions des agrafes en forme de W.

- hardness test (see Clause 9);
- operation test (see Clause 10).

The number  $p$  of locking devices selected for testing shall be the nearest whole number greater than the one given by the following formulae ( $N$  being the number of locking devices in the batch):

$N < 500$                        $p$  shall be subject to agreement between the parties

$500 \leq N \leq 20\,000$        $p = 4 + \frac{1.5\,N}{1\,000}$

$N > 20\,000$                $p = 19 + \frac{0.75\,N}{1\,000}$

The group of selected samples is divided into two parts of about the same size, which shall be subjected to the following tests in the order indicated:

Part 1: verification of dimensions:

- bending test;
- hardness test.

Part 2: verification of dimensions:

- operation test.

All the tests shall be made on the locking devices not inserted in the socket, except for the operation test.

In the event of a sample failing to pass one of the above tests, a re-test procedure according to Clause 12 is permissible.

## 6. Visual examination

The locking device should not have any defects prejudicial to satisfactory behaviour in service.

- a) Defect to which an AQL of 1.5% applies are surface cracking or incipient cracks.
- b) Defects to which an AQL of 6.5% applies are rough surface (orange-peel surface), blisters.

## 7. Verification of dimensions

The dimensions of the locking devices shall conform to the requirements of IEC Publication 372-1.

For split-pins, the following dimensions shall be checked:

$$L_1 - L_3 - F_1 - F_2 - F_3 - S - T$$

Appendix A shows an example of a gauge which may be used for checking these dimensions. Other configurations are possible.

Appendix B shows the gauges which shall be used to check the dimensions for W-clips.

Il est important que, lors du façonnage des agrafes en forme de W, l'extrémité  $F_6$  soit approximativement perpendiculaire à l'axe lorsque l'agrafe est en position de verrouillage.

## 8. Vérification de la tenue au pliage

### 8.1 Goupilles

L'essai doit être effectué sur une éprouvette constituée par une branche rectiligne de la goupille ou sur une éprouvette prélevée sur le lot du profilé ayant servi à fabriquer les goupilles.

L'essai est constitué par un pliage effectué sur la partie rectiligne de la goupille avec un angle d'environ 75° et suivant un rayon fixé (voir l'annexe C). L'essai consiste en un seul pliage dans le sens correspondant au pliage qui sera effectivement réalisé sur les branches des goupilles après leur mise en place. Après ce pliage, l'éprouvette ne doit présenter aucune fente ni craquelure.

### 8.2 Agrafes en forme de W

L'essai de pliage ne doit pas être effectué sur ces dispositifs de verrouillage, l'examen visuel étant considéré comme suffisant pour vérifier que le façonnage n'a provoqué ni fentes ni craquelures.

## 9. Essai de dureté

L'essai de dureté doit être effectué suivant la méthode Vickers sur l'une des surfaces planes des dispositifs de verrouillage (côté opposé à l'arrondi dans le cas des goupilles).

Une série de trois mesures doit être exécutée sur chaque dispositif de verrouillage.

La moyenne des trois mesures doit être supérieure ou égale à 160 pour les goupilles et à 150 pour les agrafes en forme de W.

*Note.* — Après accord entre l'acheteur et le fabricant, d'autres méthodes que la méthode Vickers pourront être utilisées pour la mesure de la dureté; dans ce cas la référence de la Publication ISO choisie doit être indiquée.

## 10. Essai de manœuvre

Le dispositif de verrouillage est placé en position de verrouillage (voir l'annexe D) dans un logement de rotule conforme à la Publication 120 de la CEI: Recommandations pour les assemblages à rotule et logements de rotule des éléments de chaîne d'isolateurs, et à la Publication 372-1 de la CEI.

Si le logement de rotule est en métal ferreux, il doit être galvanisé. En outre, il ne doit pas présenter d'aspérités, en particulier sur les bords du trou destiné à recevoir le dispositif de verrouillage.

*Note.* — Lorsqu'il s'agit de dispositifs de verrouillage présentés seuls en réception, les essais doivent être effectués sur des logements de rotule conformes aux Publications 120 et 372-1 de la CEI. Si possible, les essais seront effectués sur les logements de rotule qui seront utilisés par la suite avec ces dispositifs de verrouillage.

### 10.1 Goupilles

Par un dispositif approprié, un effort est appliqué à l'œil de la goupille et suivant son axe.

Cet effort est augmenté progressivement jusqu'à ce que la goupille passe à la position d'assemblage.

It is important that, in forming the W-clips, extremity  $F_6$  is approximately perpendicular to the axis when the clip is in locking position.

## 8. Verification of resistance to bending

### 8.1 Split-pins

The test shall be carried out on a sample taken from the straight part of a branch of the split-pin, or on a sample selected from the profiled material from which the pins have been manufactured.

The test consists of bending through an angle of about  $75^\circ$  around a specified radius (see Appendix C) on a straight part of a branch of the split-pin. The test consists of a single bend in the direction in which bending is carried out after fitting the split-pin in the socket. After bending, there shall be no sign of cracking.

### 8.2 W-clips

There is no bending test on W-clips since the visual examination is considered sufficient to check that bending in manufacture has not caused any cracks or incipient cracks.

## 9. Hardness test

The hardness test shall be carried out by the Vickers method on one of the flat surfaces of the locking device (the side opposite the rounding in the case of split-pin types).

A series of three measurements shall be carried out on each locking device.

The average of the three measurements shall be greater than or equal to 160 for split-pins and 150 for W-clips.

*Note.* — Upon agreement between purchaser and manufacturer, methods other than the Vickers method may be used for the measurement of hardness. In this case, reference to the relevant ISO publication shall be stated.

## 10. Operation test

The locking device is placed in the locking position (see Appendix D) in a socket conforming to IEC Publication 120, Recommendations for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units, and to IEC Publication 372-1.

When the socket is made of ferrous metal, it shall be galvanized. There should be no roughness, especially on the edges of the hole for the locking device.

*Note.* — In the case of locking devices presented for acceptance without sockets, the tests should be carried out in sockets conforming to IEC Publications 120 and 372-1 and, if possible, in sockets with which the locking devices are to be used.

### 10.1 Split-pin types

By means of an appropriate device, a load is applied to the eye of the split-pin along its axis.

The load is gradually increased until the split-pin moves to the coupling position.

L'effort  $F$  qui provoque le passage de la goupille de la position de verrouillage à la position d'assemblage doit être compris entre les valeurs  $F_{\min}$  et  $F_{\max}$  ci-après:

- pour l'assemblage normalisé 11  $\begin{cases} F_{\min} = 30 \text{ N} \\ F_{\max} = 300 \text{ N} \end{cases}$
- pour les assemblages normalisés 16A — 16B — 20 — 24  $\begin{cases} F_{\min} = 50 \text{ N} \\ F_{\max} = 500 \text{ N} \end{cases}$

La manœuvre de passage de la position de verrouillage à la position d'assemblage doit être effectuée trois fois de suite. Les valeurs de l'effort  $F$  doivent rester comprises entre les valeurs de  $F_{\min}$  et  $F_{\max}$  pour les trois manœuvres.

En outre, un effort égal à  $F_{\max}$  ne doit pas faire sortir entièrement la goupille de son logement, c'est-à-dire, la séparer complètement du logement de rotule.

*Note.* — Dans le cas où l'on utilise des goupilles fabriquées avec des aciers inoxydables de grandes duretés, les efforts de 300 N et 500 N peuvent parfois être insuffisants pour obtenir le passage de la position de verrouillage à la position d'assemblage. Par accord entre constructeur et acheteur, on peut:

- soit spécifier des valeurs plus élevées pour  $F_{\max}$  à condition que les méthodes utilisées dans les travaux sous tension permettent d'atteindre ces nouvelles valeurs;
- soit admettre pour la dimension  $F_3$  de la goupille des valeurs légèrement plus faibles que celles qui sont spécifiées à l'article 8 de la Publication 372-1 de la CEI.

## 10.2 Agrafes en forme de W

A l'aide d'une barre d'acier ayant une section de longueur  $F_5$  et de largeur  $T$  (voir ces dimensions à l'article 11 de la Publication 372-1 de la CEI), on applique, sur les deux extrémités arrondies de l'agrafe et suivant son axe, un effort  $F$ .

Cet effort est augmenté progressivement jusqu'à ce que l'agrafe en forme de W passe à la position d'assemblage.

L'effort  $F$  qui provoque le passage de l'agrafe en forme de W de la position de verrouillage à la position d'assemblage doit être compris entre les valeurs  $F_{\min}$  et  $F_{\max}$  ci-après:

- pour les assemblages normalisés 11 — 16A — 16B — 20 — 24  $\begin{cases} F_{\min} = 25 \text{ N} \\ F_{\max} = 250 \text{ N} \end{cases}$

La manœuvre de passage de la position de verrouillage à la position d'assemblage doit être effectuée trois fois de suite.

Les valeurs de l'effort  $F$  doivent rester comprises entre les valeurs de  $F_{\min}$  et de  $F_{\max}$  pour les trois manœuvres.

En outre, un effort égal à  $F_{\max}$  ne doit pas faire sortir entièrement l'agrafe de son logement, c'est-à-dire la séparer complètement du logement de rotule.

## 11. Essai de résistance à la corrosion

Cet essai est destiné à vérifier que les dispositifs de verrouillage ont une bonne tenue à la corrosion interne, parfois appelée corrosion intercrystalline fissurante.

Cet essai ne concerne pas les corrosions qui peuvent être dues à l'atmosphère environnante si celle-ci est corrosive.

Cet essai ne concerne pas non plus les corrosions qui peuvent exister entre métaux différents, mais ce problème ne se pose pas pour les alliages cuivreux couramment utilisés lorsque les logements de rotule sont galvanisés.

The load  $F$  which causes the split-pin to move from the locking to the coupling position shall be between the values of  $F_{\min}$  and  $F_{\max}$  given below:

- for standard coupling 11  $\begin{cases} F_{\min} = 30 \text{ N} \\ F_{\max} = 300 \text{ N} \end{cases}$
- for standard couplings 16A — 16B — 29 — 24  $\begin{cases} F_{\min} = 50 \text{ N} \\ F_{\max} = 500 \text{ N} \end{cases}$

The operation from the locking to the coupling position shall be carried out three times in succession. The values of the load  $F$  shall remain between  $F_{\min}$  and  $F_{\max}$  for the three operations.

In addition, a load  $F_{\max}$  shall be applied and this shall not cause complete removal of the split-pin from the socket.

*Note.* — In the case of split-pins made from very hard rust-resisting steels, loads of 300 N and 500 N may sometimes be insufficient to cause movement from the locking to the coupling position. By agreement between the manufacturer and the purchaser, one may:

- either specify higher values for  $F_{\max}$  if live-line working methods permit higher loads,
- or allow slightly lower values for dimension  $F_3$  than those which are specified in Clause 8 of IEC Publication 372-1.

## 10.2 W-clips

By means of a steel bar of rectangular section whose length is  $F_5$  and width  $T$  (see these dimensions in Clause 11 of IEC Publication 372-1), a load  $F$  is applied to the two rounded extremities of the clip along its axis.

This load is gradually increased until the W-clip moves to its coupling position.

The load  $F$  which causes the W-clip to move from the locking to the coupling position shall be between the values of  $F_{\min}$  and  $F_{\max}$  given below:

- for standard couplings 11 — 16A — 16B — 20 — 24  $\begin{cases} F_{\min} = 25 \text{ N} \\ F_{\max} = 250 \text{ N} \end{cases}$

The operation from the locking to the coupling position shall be carried out three times in succession.

The values of the load  $F$  shall remain between  $F_{\min}$  and  $F_{\max}$  for the three operations.

In addition, a force  $F_{\max}$  shall be applied and this shall not cause complete removal of the W-clip from the socket.

## 11. Test for resistance to corrosion

This test is intended to verify that the locking devices have a good resistance to internal corrosion, sometimes called intercrystalline corrosion or stress corrosion.

This test is not concerned with corrosion due to corrosive atmospheric conditions.

This test is also not concerned with contact corrosion which can occur with different metals, but this is not a problem with the copper alloys currently used in galvanized ferrous sockets.

L'essai de tenue à la corrosion interne dépend du matériau utilisé pour la fabrication des dispositifs de verrouillage.

Pour les dispositifs de verrouillage en alliage cuivreux, l'essai doit être effectué suivant la Publication ISO/R 196.

Pour l'instant, il n'a pas été possible de spécifier des essais pour les autres matériaux et l'on examine la possibilité de créer un essai convenable. La nécessité d'effectuer des essais sur des dispositifs de verrouillage placés sous contraintes mécaniques sera aussi examinée ultérieurement.

A la fin de l'essai de corrosion interne, aucune fente ni amorce de fente ne doit être constatée sur le dispositif de verrouillage.

## 12. Contre-épreuve

Si un seul dispositif de verrouillage ne satisfait pas à l'un des essais prévus aux articles 8, 9 et 10, une contre-épreuve concernant cet essai peut être effectuée sur un nombre de pièces double du nombre de pièces soumises initialement à cet essai.

Si deux ou plusieurs dispositifs de verrouillage ne satisfont pas à l'un des essais prévus aux articles ci-dessus, ou si un résultat n'est pas satisfaisant lors de la contre-épreuve, le lot complet est considéré comme ne satisfaisant pas à la présente norme.

Dans le cas de résultats non satisfaisants aux prescriptions de l'article 7, un accord peut intervenir entre les parties pour que le lot soit retiré pour être soumis à un nouvel examen par le fabricant. Dans ce cas, le nouveau prélèvement doit être triple du premier et la contre-épreuve ne comprend que les essais prévus à l'article 7.

The test for resistance to internal corrosion depends on the material used for the manufacture of the locking devices.

For locking devices in copper alloys, the test should be carried out in accordance with ISO Publication R 196.

At the present time, it is not possible to specify tests for other materials and consideration is being given to devising suitable tests. The need to conduct tests with the locking device under tension will also be left for future consideration.

At the end of the test for internal corrosion, there shall be no sign of cracking.

## 12. Re-test procedure

If only one locking device fails to comply with one of the tests given Clauses 8, 9 and 10, a re-test concerning this test may be carried out, taking twice the number of samples originally submitted to this test.

If two or more locking devices fail to comply with one of the above tests, or if the result of the re-test is not satisfactory, the complete batch is considered as not complying with this standard.

In the case of failure to meet the requirements of Clause 7, agreement may be reached to withdraw the batch for further examination by the manufacturer. The tests of Clause 7 may then be repeated, taking three times the number of samples originally submitted to this test.

Withheld  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60372-2:1976

# ANNEXE A

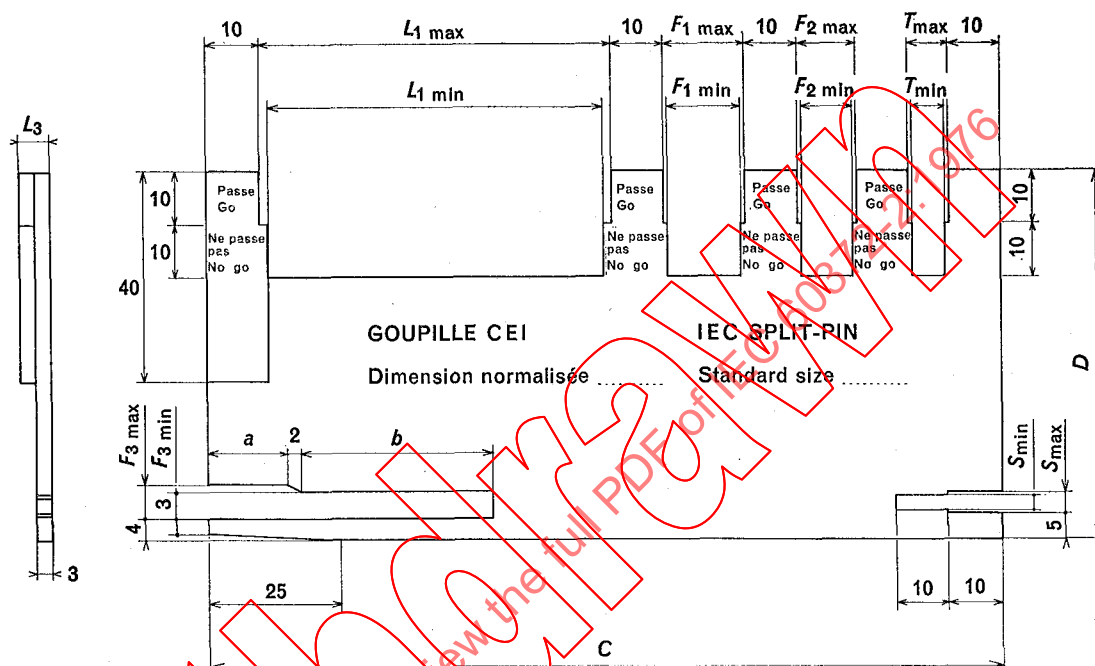
## CALIBRES DE VÉRIFICATION POUR GOUPILLES CEI

Dimensions en millimètres

# APPENDIX A

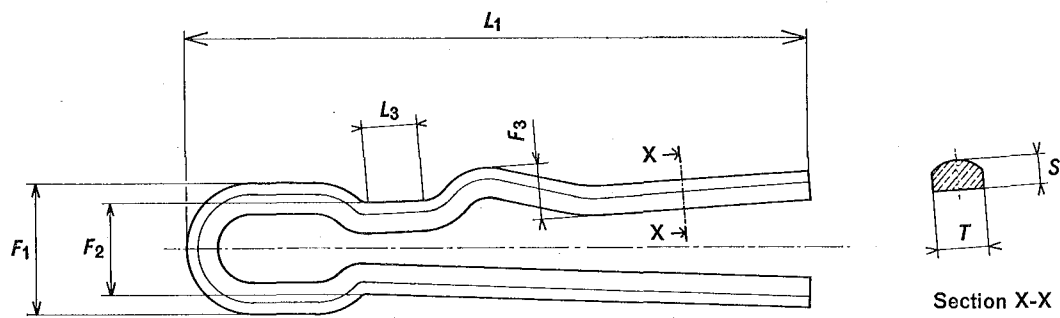
## VERIFICATION GAUGES FOR IEC SPLIT-PINS

Dimensions in millimetres



344/76

| Dimension normalisée<br>Standard size | $L_1$ |      | $L_2$ | $F_1$ |      | $F_2$ |      | $F_3$ |      | $T$  |      | $S$  |      | $a$ | $b$ | Dimensions<br>$C \times D$ |
|---------------------------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|----------------------------|
|                                       | Max.  | Min. | Min.  | Max.  | Min. | Max.  | Min. | Max.  | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. |     |     |                            |
| 11                                    | 51,5  | 48,5 | 4,1   | 12,4  | 11,4 | 8,6   | 8,2  | 4,7   | 4,3  | 5    | 4,8  | 2,3  | 2,1  | 11  | 28  | 127,5 × 70                 |
| 16A                                   | 66,5  | 63,5 | 4,7   | 15    | 14   | 10,7  | 10,3 | 5,7   | 5,3  | 5,7  | 5,5  | 3,3  | 3,1  | 13  | 37  | 147,9 × 70                 |
| 16B                                   | 66,5  | 63,5 | 6     | 16,9  | 15,9 | 11,1  | 10,7 | 5,7   | 5,3  | 8,1  | 7,9  | 3,3  | 3,1  | 15  | 37  | 152,6 × 70                 |
| 20                                    | 81,5  | 78,5 | 6     | 16,9  | 15,9 | 11,1  | 10,7 | 6,2   | 5,8  | 7,2  | 7    | 3,3  | 3,1  | 15  | 45  | 166,7 × 70                 |
| 24                                    | 101,5 | 98,5 | 7,2   | 20,5  | 19,5 | 13,2  | 12,8 | 7,2   | 6,8  | 8,9  | 8,7  | 4,1  | 3,9  | 17  | 55  | 194,1 × 70                 |



Section X-X

345/76

Notes 1. — Il n'a pas été jugé nécessaire de définir les tolérances pour la fabrication et l'usure du calibre. Les tolérances données dans la Recommandation ISO/R 286 peuvent être utilisées.

2. — Bien que la cote  $L_3$  max. ne figure pas sur l'exemple du calibre, elle doit être vérifiée.

Notes 1. — It is not considered necessary to show any tolerances appropriate to the manufacture or wear of the gauge. The tolerances given in ISO Recommendation R 286 may be used.

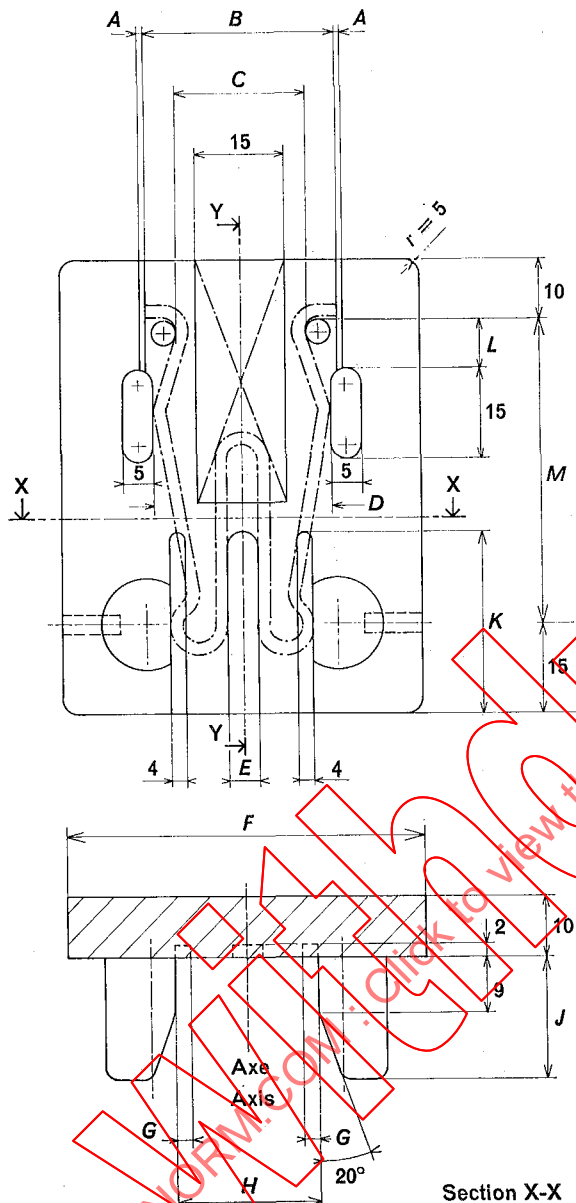
2. — Although the dimension  $L_3$  max. does not appear on the example of the gauge, it shall be checked.

Withdrawing  
IECNORM.COM: Click to view the full PDF  
345/76

# ANNEXE B

## CALIBRES POUR AGRAFES EN FORME DE W

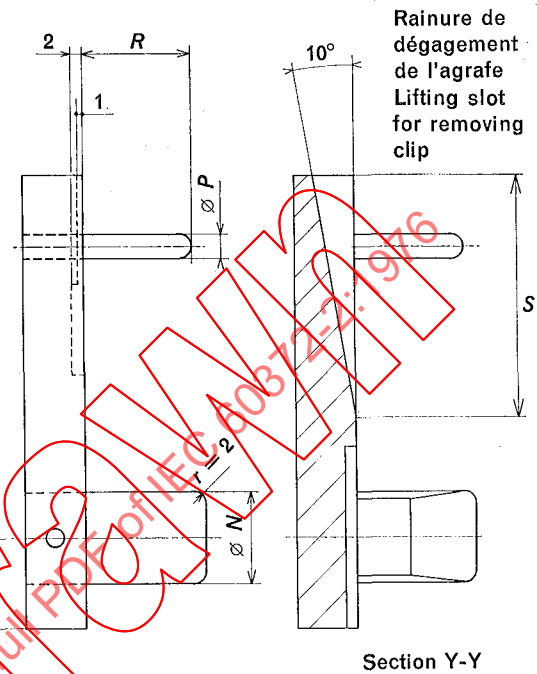
Dimensions en millimètres



# APPENDIX B

## GAUGES FOR W-CLIPS

Dimensions in millimetres



346/76

Note. — Les dimensions B, C, D, E et H doivent être symétriques par rapport à l'axe.  
Il n'a pas été jugé nécessaire de définir les tolérances pour la fabrication et l'usure du calibre. Les tolérances données dans la Recommandation ISO/R 286 peuvent être utilisées.

Note. — Dimensions B, C, D, E and H shall be symmetrical about the axis.  
It is not considered necessary to show tolerances appropriate to the manufacture or wear of the gauge. The tolerances given in ISO Recommendation R 286 may be used.

| Agrafe en W<br>W-clip | A   | B  | C  | D  | E | F  | G   | H  | J  | K  | L   | M  | N  | P | R  | S  |
|-----------------------|-----|----|----|----|---|----|-----|----|----|----|-----|----|----|---|----|----|
| 11                    | 0,6 | 23 | 15 | 20 | 4 | 50 | 3   | 19 | 18 | 24 | 4,5 | 32 | 12 | 3 | 18 | 32 |
| 16A                   | 1   | 32 | 22 | 28 | 5 | 60 | 2,5 | 24 | 20 | 30 | 8   | 44 | 15 | 4 | 18 | 32 |
| 16B                   | 1   | 32 | 22 | 28 | 5 | 60 | 2,5 | 24 | 20 | 30 | 8   | 44 | 15 | 4 | 18 | 32 |
| 20                    | 1   | 32 | 22 | 30 | 5 | 60 | 2,5 | 24 | 20 | 30 | 8   | 55 | 15 | 4 | 18 | 40 |
| 24                    | 1   | 32 | 22 | 30 | 5 | 60 | 3   | 25 | 20 | 30 | 8   | 65 | 15 | 4 | 18 | 42 |