

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 68-2-21

Troisième édition — Third edition

1975

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais

Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

Basic environmental testing procedures

Part 2: Tests

Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices



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 (VEI), 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 VEI 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 (IEV), 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 IEV 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 68-2-21

Troisième édition — Third edition

1975

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais

Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

Basic environmental testing procedures

Part 2 - Tests

Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices



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 |
| Historique de l'essai U: Robustesse des sorties | 6 |
| INTRODUCTION | 8 |
| Articles | |
| 1 Essai Ua ₁ : Traction | |
| 1 1 Objet | 8 |
| 1 2 Préconditionnement | 8 |
| 1 3 Mesures initiales | 8 |
| 1 4 Méthode d'essai | 8 |
| 1 5 Mesures finales | 10 |
| 2 Essai Ua ₂ Poussée | |
| 2 1 Objet | 12 |
| 2 2 Préconditionnement | 12 |
| 2 3 Mesures initiales | 12 |
| 2 4 Méthode d'essai | 12 |
| 2 5 Mesures finales | 14 |
| 3 Essai Ub Pliage | |
| 3 1 Objet | 14 |
| 3 2 Préconditionnement | 16 |
| 3 3 Mesures initiales | 16 |
| 3 4 Méthode d'essai | 16 |
| 3 5 Mesures finales | 18 |
| 4 Essai Uc: Torsion | |
| 4 1 Objet | 20 |
| 4 2 Préconditionnement | 20 |
| 4 3 Mesures initiales | 20 |
| 4 4 Méthode d'essai | 20 |
| 4 5 Mesures finales | 20 |
| 5 Essai Ud: Couple | |
| 5 1 Objet | 20 |
| 5 2 Préconditionnement | 22 |
| 5 3 Mesures initiales | 22 |
| 5 4 Méthode d'essai | 22 |
| 5 5 Mesures finales | 22 |
| 6 Renseignements devant figurer dans la spécification particulière | 24 |
| FIGURES | 26 |

CONTENTS

| | Page |
|---------------------------------------------------------|------|
| FOREWORD | 5 |
| PREFACE | 5 |
| Historical survey of Test U: Robustness of terminations | 7 |
| INTRODUCTION | 9 |
| Clause | |
| 1 Test Ua ₁ : Tensile | |
| 1 1 Object | 9 |
| 1 2 Preconditioning | 9 |
| 1 3 Initial measurements | 9 |
| 1 4 Test method | 9 |
| 1 5 Final measurements | 11 |
| 2 Test Ua ₂ : Thrust | |
| 2 1 Object | 13 |
| 2 2 Preconditioning | 13 |
| 2 3 Initial measurements | 13 |
| 2 4 Test method | 13 |
| 2 5 Final measurements | 15 |
| 3 Test Ub: Bending | |
| 3 1 Object | 15 |
| 3 2 Preconditioning | 17 |
| 3 3 Initial measurements | 17 |
| 3 4 Test method | 17 |
| 3 5 Final measurements | 19 |
| 4 Test Uc: Torsion | |
| 4 1 Object | 22 |
| 4 2 Preconditioning | 22 |
| 4 3 Initial measurements | 22 |
| 4 4 Test method | 22 |
| 4 5 Final measurements | 22 |
| 5 Test Ud: Torque | |
| 5 1 Object | 22 |
| 5 2 Preconditioning | 23 |
| 5 3 Initial measurements | 23 |
| 5 4 Test method | 23 |
| 5 5 Final measurements | 23 |
| 6 Information to be given in the relevant specification | 25 |
| FIGURES | 26 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

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.

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 50 de la CEI Essais climatiques et mécaniques

Elle remplace la deuxième édition parue en 1960. Un premier projet de cette nouvelle édition fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970, à la suite de laquelle un nouveau projet, document 50(Bureau Central) 152, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1970. Des modifications, document 50(Bureau Central)168, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1973.

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

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Afrique du Sud (République d') | Norvège |
| Allemagne | Pays-Bas |
| Australie | Pologne |
| Belgique | Portugal |
| Canada | Roumanie |
| Danemark | Royaume-Uni |
| Etats-Unis d'Amérique | Suède |
| Finlande | Suisse |
| France | Tchécoslovaquie |
| Hongrie | Turquie |
| Japon | |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices

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.

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 50, Environmental Testing

It supersedes the second edition issued in 1960. A first draft of this new edition was discussed at the meeting held in Washington in 1970, as a result of which a new draft, document 50(Central Office)152, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1970. Amendments, document 50(Central Office)168, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication

| | |
|----------------|----------------------------|
| Australia | Norway |
| Belgium | Poland |
| Canada | Portugal |
| Czechoslovakia | Romania |
| Denmark | South Africa (Republic of) |
| Finland | Sweden |
| France | Switzerland |
| Germany | Turkey |
| Hungary | United Kingdom |
| Japan | United States of America |
| Netherlands | |

HISTORIQUE DE L'ESSAI U ROBUSTESSE DES SORTIES

Première édition (1954)

La publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, ne comportait pas d'essai de robustesse des sorties

Deuxième édition (1960)

Comportait quatre méthodes d'essai — Traction (essai Ua), Flexion (essai Ub), Torsion (essai Uc) — pour les composants avec connexions axiales uniquement, et Couple (essai Ud)

Troisième édition (1975)

Introduit:

Essai Ua₁: Traction — analogue à l'essai Ua précédent, comportant toutefois des sévérités supplémentaires et un mode opératoire plus précis

Essai Ua₂: Poussée — nouvel essai ayant pour but de déterminer que les sorties et leur mode de fixation sur le corps du composant résistent aux poussées susceptibles d'être appliquées lors des opérations de montage et de manipulation

Essai Ub: Pliage — analogue à l'essai Ub précédent, mais ne s'appliquant qu'aux sorties pliages, et comportant des sévérités supplémentaires et un mode opératoire plus précis

Essai Uc: Torsion — ne s'applique qu'aux composants à sorties par fils, comportant toutefois des sévérités supplémentaires et un mode opératoire plus précis que l'essai Uc précédent

Essai Ud: Couple — analogue à l'essai Ud précédent, mais avec une liste moins complète des diamètres nominaux des goujons filetés ou vis et des sévérités additionnelles, et s'appliquant également aux dispositifs de fixation en une seule pièce

Comme spécification immédiatement connexe, voir Publication 68-1: Généralités

HISTORICAL SURVEY OF TEST U ROBUSTNESS OF TERMINATIONS

First edition (1954)

IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures, did not contain a robustness of terminations test

Second edition (1960)

Contained four test procedures — Tensile (Test Ua), Bending (Test Ub), Torsion (Test Uc) — for components with axial leads only, and Torque (Test Ud)

Third edition (1975)

Introduces:

Test Ua₁: Tensile — similar to the previous Test Ua but with additional severities and a more precise procedure

Test Ua₂: Thrust — a new test to determine that the terminations and their method of fixing to the body of the component will withstand thrusts likely to be applied during assembling and handling operations

Test Ub: Bending — similar to the previous Test Ub, but applicable only to pliable terminations, and with additional severities and a more precise procedure

Test Uc Torsion — applicable only to components with wire terminations, but with additional severities and a more precise procedure than the previous Test Uc

Test Ud: Torque — similar to previous Test Ud, but with reduced list of nominal diameters of threaded studs or screws and additional severities, and also applicable to integral mounting devices

For directly related specification, see Publication 68-1: General

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation

INTRODUCTION

Lors des opérations normales de fabrication, les composants à sorties par fils ou par cosses peuvent être soumis à des forces qui peuvent avoir

- a) un effet immédiat provoquant la rupture ou le déplacement de la sortie;
- b) un effet à long terme, par rupture ou affaiblissement du joint, à l'endroit où la sortie pénètre dans le corps du composant affectant ainsi la durée de vie utile du composant, par exemple détérioration électrique due à la pénétration d'humidité

De plus, les vis de fixation, goujons filetés ou trous, ou autres dispositifs de fixation fixés au corps du composant peuvent donner lieu à des conditions similaires

Il est, en conséquence, considéré comme nécessaire de s'assurer que les forces que ces dispositifs doivent supporter en fabrication et utilisation normales peuvent être vérifiées de façon à démontrer qu'ils conviennent à l'utilisation prévue

Ces essais fournissent des méthodes simples, reproductibles, pour déterminer l'aptitude des sorties et des dispositifs de fixation à supporter de telles forces

1 Essais U_{a1} : Traction (applicable à tous les types de sorties)

1.1 *Objet*

Cet essai a pour but de vérifier que les sorties et la fixation des sorties au corps du composant résistent aux contraintes axiales analogues à celles qu'elles peuvent subir lors des opérations normales de montage ou de manipulation

1.2 *Préconditionnement*

La méthode de préconditionnement doit être celle prescrite par la spécification particulière

1.3 *Mesures initiales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

1.4 *Méthode d'essai* (voir la figure 1a, page 26)

1.4.1 *Application*

Cet essai s'applique à tous les types de sortie. Il doit être effectué sur toutes les sorties, sauf lorsqu'un composant comporte plus de trois sorties, auquel cas la spécification doit préciser le nombre de sorties à essayer par composant. L'essai doit être exécuté de telle manière que toutes les sorties du composant aient la même probabilité d'être soumises à l'essai

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices

INTRODUCTION

During normal manufacturing operations, components with either wire or tag terminations may be subjected to forces which can have:

- a) an immediate effect, causing breakage or displacement of the termination;
- b) a long-term effect, by breaking or weakening a seal, where the termination enters the body of the component, and thereby affecting the useful life of the component, e.g. electrical deterioration due to ingress of moisture

Again, mounting or fixing screws, threaded studs or holes, or other mounting devices attached to the body of the component may give rise to similar conditions

It is therefore considered necessary to ensure that the forces that these items have to endure in normal manufacture and use can be checked to prove their suitability for their intended application

These tests give simple, reproducible methods for determining the ability of terminations and integral mounting devices to withstand such forces

1 Test U₁: Tensile (applicable to all types of terminations)

1.1 Object

To determine that the terminations and attachment of the terminations to the body of the component will withstand such axial stresses as are likely to be applied during normal assembly or handling operations

1.2 Preconditioning

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification

1.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

1.4 Test method (see Figure 1a, page 26)

1.4.1 Application

This test applies to all types of terminations. It shall be carried out on all the terminations, except that where a component has more than three terminations, the specification shall state the number of terminations per component to be tested. The test shall be carried out in such a manner that all the terminations of the component shall have an equal probability of being subjected to the test.

1 4 2 *Exécution*

La sortie étant en position normale et le composant maintenu par son corps, une force, dont la valeur est indiquée au tableau I, doit être appliquée suivant l'axe de la sortie et dans une direction opposée au corps du composant

La force doit être appliquée progressivement (et sans aucun choc), puis maintenue pendant 10 ± 1 s

Valeur de la force appliquée

a) *Sortie par fils (ronds ou méplats) ou par broches*

La valeur de la force appliquée doit être celle indiquée au tableau I

TABLEAU I

| Section nominale * (mm ²) | Diamètre correspondant pour les fils de section circulaire (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0,05$ | $d \leq 0,25$ | 1 |
| $0,05 < S \leq 0,07$ | $0,25 < d \leq 0,3$ | 2,5 |
| $0,07 < S \leq 0,2$ | $0,3 < d \leq 0,5$ | 5 |
| $0,2 < S \leq 0,5$ | $0,5 < d \leq 0,8$ | 10 |
| $0,5 < S \leq 1,2$ | $0,8 < d \leq 1,25$ | 20 |
| $S > 1,2$ | $1,25 < d$ | 40 |

Note — Pour les composants à sorties par fils de taille supérieure, la force qui convient doit être celle indiquée dans la spécification particulière

* Pour les fils de section circulaire, méplats ou broches: la section nominale est égale à la valeur calculée d'après la (les) dimension(s) nominale(s) donnée(s) dans la spécification particulière

Pour les fils multibrins: la section nominale est obtenue en faisant la somme des sections des brins individuels du fil prescrit dans la spécification particulière

Note — Fils isolés: la sortie doit être dénudée au point d'application de la force

Fils multibrins: les brins doivent être mécaniquement solidaires au point d'application de la charge (par soudage ou nouage, par exemple) avant l'application de la force

Lorsque la technologie des fils isolés ou multibrins peut conduire, lors des opérations de dénudage, d'assemblage ou de nouage, à des difficultés susceptibles de créer des contestations sur les résultats de l'essai, ces opérations doivent être effectuées conformément à la spécification particulière ou, s'il y a lieu, aux instructions du fabricant du composant

b) *Autres sorties (cosses, goujons filetés, vis, bornes, etc)*

La valeur de la force applicable doit être indiquée par la spécification particulière

Pour les essais de type et les essais de série, la spécification particulière doit également indiquer le type et le nombre de composants à essayer, indiquer si les sorties à fournir doivent être nues ou étamées et fournir toutes autres indications indispensables

1 5 *Mesures finales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

1 4 2 Procedure

With the termination in its normal position and the component held by its body, a force giving a value as stated in Table I shall be applied to the termination in the direction of its axis and acting in a direction away from the body of the component

The force shall be applied progressively (without any shock) and then maintained for a period of 10 ± 1 s

Value of applied force

a) Wire terminations (circular section or strip) or pins

The value of the force applied shall be as given in Table I

TABLE I

| Nominal cross-sectional area * (mm ²) | Corresponding diameter for circular-section wires (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0.05$ | $d \leq 0.25$ | 1 |
| $0.05 < S \leq 0.07$ | $0.25 < d \leq 0.3$ | 2.5 |
| $0.07 < S \leq 0.2$ | $0.3 < d \leq 0.5$ | 5 |
| $0.2 < S \leq 0.5$ | $0.5 < d \leq 0.8$ | 10 |
| $0.5 < S \leq 1.2$ | $0.8 < d \leq 1.25$ | 20 |
| $S > 1.2$ | $1.25 < d$ | 40 |

Note — For components with oversized wire terminations, the appropriate force shall be given in the relevant specification

* For circular-section wires, strips or pins: the nominal cross-sectional area is equal to the value calculated from the nominal dimension(s) given in the relevant specification

For stranded wires: the nominal cross-sectional area is obtained by taking the sum of the cross-sectional areas of the individual strands of the conductor specified in the relevant specification

Note — Insulated wires: the termination shall be stripped of the insulation at the point at which the load is applied

Stranded wires: the strands shall be united mechanically at the point of application of the load (such as by soldering or knotting), prior to the application of the load

Where the technical features of insulated wires or stranded wires may give rise to difficulties during the stripping, joining or knotting operations, liable to cause dispute as to the results of the test, such operations shall be in accordance with the relevant specification or, where necessary, with the instruction of the component manufacturer

b) Other terminations (tag terminations, threaded studs, screws, terminals, etc)

The value of the force to be applied shall be given in the relevant specification

For type tests and routine tests, the relevant specification shall also state the type and number of components, whether terminations are to be supplied bared or tinned and any other essential information

1 5 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

2 Essai U_{a2} : Poussée

2.1 *Objet*

Cet essai a pour but de vérifier que les sorties et la fixation des sorties au corps du composant résistent aux poussées analogues à celles qu'elles peuvent subir lors des opérations normales de montage ou de manipulation

Il ne s'applique qu'aux composants ou pièces de petites dimensions et de masse faible, à l'exclusion des matériels et ensembles

Note — L'essai ne s'applique pas aux sorties flexibles

2.2 *Préconditionnement*

La méthode de préconditionnement doit être celle prescrite par la spécification particulière

2.3 *Mesures initiales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

2.4 *Méthode d'essai* (voir la figure 1b, page 26)

2.4.1 *Application*

La spécification particulière doit indiquer si l'essai est applicable

Lorsqu'il est applicable, l'essai doit être effectué sur toutes les sorties, sauf lorsqu'un composant comporte plus de trois sorties, auquel cas la spécification doit préciser le nombre de sorties à essayer par composant. L'essai doit être exécuté de telle manière que toutes les sorties du composant aient la même probabilité d'être soumises à l'essai

La spécification particulière doit prescrire, à l'aide de schémas, s'il y a lieu, la direction dans laquelle la poussée doit être appliquée à la sortie

2.4.2 *Exécution*

La sortie étant en position normale et le composant maintenu par son corps, une force de poussée de la valeur indiquée au tableau II doit être appliquée aussi près que possible du corps du composant, en laissant toutefois une distance de 2 mm entre le corps du composant et le point le plus rapproché du dispositif d'application de la force

La force est appliquée progressivement (sans aucun choc), puis maintenue pendant 10 ± 1 s

Valeur de la force appliquée

a) *Sorties par fils (ronds ou méplats) ou par broches*

La valeur de la force appliquée doit être celle indiquée au tableau II

2 Test U_{a_2} : Thrust

2.1 Object

To determine that the terminations and the attachment of the termination to the body of the component will withstand thrusts such as are likely to be applied during normal assembly or handling operations

This test applies only to components on parts of small dimensions and of low weight, to the exclusion of equipment and assemblies

Note — This test should not be applied to flexible terminations

2.2 Preconditioning

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification

2.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

2.4 Test method (see Figure 1b, page 26)

2.4.1 Application

The relevant specification shall state whether this test is applicable

When applicable, the test shall be carried out on all the terminations, except that where a component has more than three terminations, the specification shall state the number of terminations per component to be tested. The test being then carried out in such a manner that all the terminations of the component shall have an equal probability of being subjected to the test

The relevant specification shall prescribe, using diagrams if necessary, the direction in which the thrust is to be applied to the termination

2.4.2 Procedure

With the termination in its normal position and the component held by its body, thrust shall be applied to the termination as close as possible to the body of the component, but there should be a clear 2 mm of wire between the body of the component and the nearest point of the device applying the force. The force shall have a value as stated in Table II

The force shall be applied progressively (without any shock) and then maintained for a period of 10 ± 1 s

Value of applied force

a) *Wire terminations (circular section or strip) or pins*

The value of the force applied shall be as given in Table II

TABLEAU II

| Section nominale * (mm ²) | Diamètre correspondant pour les fils de section circulaire (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0,05$ | $d \leq 0,25$ | 0,25 |
| $0,05 < S \leq 0,07$ | $0,25 < d \leq 0,3$ | 0,5 |
| $0,07 < S \leq 0,2$ | $0,3 < d \leq 0,5$ | 1 |
| $0,2 < S \leq 0,5$ | $0,5 < d \leq 0,8$ | 2 |
| $0,5 < S \leq 1,2$ | $0,8 < d \leq 1,25$ | 4 |
| $S > 1,2$ | $1,25 < d$ | 8 |

* Pour les fils de section circulaire, méplats ou broches: la section nominale est égale à la valeur calculée d'après la (les) dimension(s) nominale(s) donnée(s) dans la spécification particulière

Note — Fils isolés: la sortie doit être dénudée au point d'application de la charge

Lorsque la technologie des fils isolés peut conduire, pendant l'opération de dénudage, à des difficultés susceptibles de créer des contestations sur les résultats de l'essai, cette opération doit être effectuée conformément à la spécification particulière ou, s'il y a lieu, aux instructions du fabricant du composant.

b) *Autres sorties (cosses, goujons filetés, vis, bornes, etc)*

La valeur de la charge applicable doit être indiquée par la spécification particulière

Pour les essais de type et les essais de série, la spécification particulière doit également indiquer le type et le nombre de composants à essayer, indiquer si les sorties à fournir doivent être nues ou étamées et fournir toutes autres indications indispensables

2.5 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

3 Essai Ub: Pliage (applicable uniquement aux sorties pliables)

3.1 Objet

Cet essai a pour but de vérifier que les sorties pliables et la fixation de ces sorties au corps du composant résistent aux forces de flexion analogues à celles qu'elles peuvent subir lors des opérations normales de montage et de manipulation

Pour que la sortie soit considérée comme pliable, les conditions ci-après doivent être observées:

a) Essai prescrit aux paragraphes 3.4.2.1 et 3.4.2.3:

La sortie doit, au cours de l'essai, être déplacée d'au moins 30° par rapport à sa position initiale (Voir la figure 2c, page 28)

b) Essai prescrit au paragraphe 3.4.2.2:

La sortie doit pouvoir être pliée à la main

TABLE II

| Nominal cross-sectional area * (mm ²) | Corresponding diameter for circular-section wires (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0.05$ | $d \leq 0.25$ | 0.25 |
| $0.05 < S \leq 0.07$ | $0.25 < d \leq 0.3$ | 0.5 |
| $0.07 < S \leq 0.2$ | $0.3 < d \leq 0.5$ | 1 |
| $0.2 < S \leq 0.5$ | $0.5 < d \leq 0.8$ | 2 |
| $0.5 < S \leq 1.2$ | $0.8 < d \leq 1.25$ | 4 |
| $S > 1.2$ | $1.25 < d$ | 8 |

* For circular-section wires, strips or pins: the nominal cross-sectional area is equal to the value calculated from the nominal dimension(s) given in the relevant specification

Note — Insulated wires: the termination shall be stripped of the insulation at the point at which the load is applied

In cases where the technical features of insulated wires may give rise to difficulties during the stripping, liable to cause dispute as to the results of the test, such operations shall be in accordance with the relevant specification or, where necessary, instructions of the component manufacturer

b) *Other terminations (tag terminations, threaded studs, screws, terminals, etc.)*

The value of the load to be applied shall be given in the relevant specification

For type tests and routine tests, the relevant specification shall also state the type and number of components, whether terminations are to be supplied bared or tinned and any other essential information

2.5 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

3 Test Ub: Bending (applicable to pliable terminations only)

3.1 Object

To determine that pliable terminations and the attachment of these terminations to the component will withstand such bending loads as are likely to be applied during normal assembly and handling operations

In order to be considered pliable the following conditions shall apply

a) Test prescribed in Sub-clauses 3.4.2.1 and 3.4.2.3

The termination shall assume, during the course of the test, a displacement of at least 30° with respect to its initial position (See Figure 2c, page 28)

b) Test prescribed in Sub-clause 3.4.2.2:

The termination shall be capable of being bent with the fingers

3 2 Préconditionnement

La méthode de preconditionnement doit être celle prescrite par la spécification particulière

3 3 Mesures initiales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

3 4 Méthode d'essai

3 4 1 Application

La spécification particulière doit préciser si l'essai est applicable

Lorsqu'il est applicable, l'essai doit être effectué sur toutes les sorties, sauf lorsqu'un composant comporte plus de trois sorties, auquel cas la spécification doit préciser le nombre de sorties à essayer par composant. L'essai doit être exécuté de telle manière que toutes les sorties du composant aient la même probabilité d'être soumises à l'essai

Cette limitation du nombre de sorties à essayer ne s'applique pas au pliage simultané (voir le paragraphe 3 4 2 3) qui est généralement applicable à certains types de microstructures ayant plusieurs sorties en ligne sur un ou plusieurs côtés

3 4 2 Exécution (voir la figure 2, page 27)

3 4 2 1 Pliage (sorties par fils ou méplats)

La sortie étant en position normale, le composant est maintenu par son corps, de telle sorte que l'axe de la sortie soit vertical; une masse exerçant une force de valeur indiquée au tableau III est alors suspendue à l'une des extrémités de la sortie

Le corps du composant est incliné (durant 2 s à 3 s) à environ 90° dans un plan vertical et ramené à sa position initiale dans un temps égal; cette opération constitue un pliage

L'essai doit être effectué selon la spécification particulière conformément à l'une ou l'autre des méthodes ci-après:

Méthode 1 (voir la figure 2a, page 27)

Un pliage dans un sens puis un pliage dans l'autre, sans interruption, ou un plus grand nombre de pliages alternés si la spécification particulière le prescrit

Méthode 2 (voir la figure 2b, page 27)

Deux pliages dans un seul sens, sans interruption, ou un plus grand nombre de pliages si la spécification particulière le prescrit

Aucun dispositif susceptible d'imposer un rayon de courbure ne doit être interposé entre le corps du composant et le point d'application de la force

Les sorties en fil méplat doivent être pliées perpendiculairement à la plus grande surface du fil

La valeur de la force applicable doit être indiquée au tableau III

3.2 Preconditioning

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification

3.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

3.4 Test method

3.4.1 Application

The relevant specification shall state whether this test is applicable

When applicable, the test shall be carried out on all the terminations, except that where a component has more than three terminations, the specification shall state the number of terminations per component to be tested. The test shall be carried out in such a manner that all the terminations of the component shall have an equal probability of being subjected to the test

This limitation in the number of terminations tested does not apply to simultaneous bending (Sub-clause 3.4.2.3) which is generally applicable to certain types of micro-electronic packages with several terminations in line on one or more sides

3.4.2 Procedure (see Figure 2, page 27)

3.4.2.1 Bending (wire or strip terminations)

With the termination in its normal position, the component is held by its body in such a manner that the axis of the termination is vertical, a mass applying a force of the value given in Table III is then suspended from the end of the termination

The body of the component is then inclined (over a period of 2 s to 3 s) through an angle of approximately 90° in the vertical plane and then returned to its initial position over the same period of time; this operation constitutes one bend

The test shall be performed according to the relevant specification, in accordance with one or other of the following procedures

Method 1 (see Figure 2a, page 27)

One bend in each direction to give a total of two bends, without interruption, or a larger number of alternate bends where prescribed in the relevant specification

Method 2 (see Figure 2b, page 27)

Two bends in one direction only, without interruption, or a greater number of bends, where prescribed in the relevant specification

No device capable of imposing a radius of curvature shall be placed between the body of the component and the point of application of the force

Strip terminations shall be bent perpendicularly to the widest surface of the strip

The value of the force to be applied shall be as given in Table III

TABLEAU III

| Section nominale * (mm ²) | Diamètre correspondant pour les fils circulaires (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0,05$ | $d \leq 0,25$ | 0,5 |
| $0,05 < S \leq 0,07$ | $0,25 < d \leq 0,3$ | 1,25 |
| $0,07 < S \leq 0,2$ | $0,3 < d \leq 0,5$ | 2,5 |
| $0,2 < S \leq 0,5$ | $0,5 < d \leq 0,8$ | 5 |
| $0,5 < S \leq 1,2$ | $0,8 < d \leq 1,25$ | 10 |
| $S > 1,2$ | $1,25 < d$ | 20 |

* Pour les fils de section circulaire, méplats ou broches: la section nominale est égale à la valeur calculée d'après la (les) dimension(s) nominale(s) donnée(s) dans la spécification particulière

3 4 2 2 *Pliage (sorties par cosses)*

Les cosses susceptibles d'être pliées à la main sont pliées de 45° puis ramenées à leur position initiale, cette opération constitue un pliage (voir la figure 2, page 27)

La spécification particulière doit prescrire l'une ou l'autre des méthodes suivantes

Méthode 1

Un pliage suivi immédiatement d'un second pliage dans l'autre sens

Méthode 2

Deux pliages dans un même sens, sans interruption

La spécification particulière peut stipuler d'autres modalités d'exécution (utilisation éventuelle d'une pince, endroit du pliage, etc)

3 4 2 3 *Pliage simultané*

Toutes les sorties situées du même côté du composant doivent être serrées, à un point situé à 3 mm du scellement entre la sortie et le corps du composant, avec une pince dont l'arête sur laquelle s'effectue le pliage a un rayon de 0,1 mm Une masse doit être attachée à la pince, les sorties étant dirigées vers le bas Cette masse, qui doit comprendre celle de la pince, doit exercer une force égale à celle indiquée au paragraphe 3 4 2 1, tableau III, multipliée par le nombre de sorties serrées

Le corps du composant est ensuite incliné d'un angle de 45°, cette opération prenant 2 s à 3 s, puis ramené à sa position initiale dans un temps égal L'essai doit être effectué une fois dans une direction, avec retour à la normale et une fois dans l'autre direction, avec retour de nouveau à la normale (voir la figure 2, page 27)

3 5 *Mesures finales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

TABLE III

| Nominal cross-sectional area * (mm ²) | Corresponding diameter for circular-section wires (mm) | Force (N) |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| $S \leq 0.05$ | $d \leq 0.25$ | 0.5 |
| $0.05 < S \leq 0.07$ | $0.25 < d \leq 0.3$ | 1.25 |
| $0.07 < S \leq 0.2$ | $0.3 < d \leq 0.5$ | 2.5 |
| $0.2 < S \leq 0.5$ | $0.5 < d \leq 0.8$ | 5 |
| $0.5 < S \leq 1.2$ | $0.8 < d \leq 1.25$ | 10 |
| $S > 1.2$ | $1.25 < d$ | 20 |

* For circular-section wires, strips or pins: the nominal cross-sectional area is equal to the value calculated from the nominal dimension(s) given in the relevant specification

3.4.2.2 Bending (tag terminations)

Tag terminations, capable of being bent with the fingers, shall be so bent through 45° and then returned to their initial position, this operation shall constitute one bend (see Figure 2, page 27)

The relevant specification shall stipulate one or other of the following procedures:

Method 1

One bend immediately followed by a second bend in the opposite direction

Method 2

Two bends in the same direction, without interruption

The relevant specification may stipulate other details (such as use of pliers, place of bending, etc.)

3.4.2.3 Simultaneous bending

All the terminations on one side of the component shall be clamped, at a point 3 mm from the seal between the termination and the body of the component, in a clamp with a radius of 0.1 mm at the edge where bending will occur. A mass shall be attached to the clamp with the terminations pointing downwards. This mass, which shall include the mass of the clamp, shall apply a force equal to that given in Sub-clause 3.4.2.1, Table III, multiplied by the number of leads clamped.

The body of the component is then inclined through an angle of 45°, taking 2 s to 3 s for the operation, and returned to its initial position over the same period of time. The test shall be performed once in one direction, returned to normal, and once in the other direction and again returned to normal (see Figure 2, page 27)

3.5 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

4 Essai Uc: Torsion (applicable uniquement aux composants possédant des sorties par fils ronds)

4.1 *Objet*

Cet essai a pour but de vérifier que la conception des sorties et la fixation des sorties au corps du composant leur permettent de résister aux forces de torsion analogues à celles qu'elles peuvent subir lors des opérations de montage ou de démontage

4.2 *Préconditionnement*

La méthode de préconditionnement doit être celle prescrite par la spécification particulière

4.3 *Mesures initiales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

4.4 *Méthode d'essai* (voir la figure 3, page 28)

4.4.1 *Application*

La spécification particulière doit préciser si l'essai est applicable

Lorsqu'il est applicable, l'essai doit être effectué sur toutes les sorties, sauf lorsqu'un composant comporte plus de trois sorties, auquel cas la spécification doit préciser le nombre de sorties à essayer par composant. L'essai doit être exécuté de telle manière que toutes les sorties du composant aient la même probabilité d'être soumises à l'essai

4.4.2 *Exécution*

Chaque sortie doit être pliée à 90° de sa position normale en un point situé de 6 mm à 6,5 mm du point où elle émerge du corps. Le rayon de courbure du pliage doit être d'environ 0,75 mm (voir la figure 3a, page 28)

L'extrémité libre de la sortie doit être serrée à un point situé à $1,2 \pm 0,4$ mm du point de pliage (voir la figure 3b, page 28). On fait ensuite tourner le dispositif de serrage, comme spécifié ci-dessous, autour de la position initiale de l'axe de la sortie, à la vitesse d'une rotation toutes les 5 s. Les rotations successives sont effectuées dans des sens alternés.

La sortie doit être soumise à l'une des sévérités suivantes, comme prescrit dans la spécification particulière:

Sévérité 1: trois rotations de 360°

Sévérité 2: deux rotations de 180°

4.5 *Mesures finales*

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

5 Essai Ud: Couple

5.1 *Objet*

Cet essai a pour but de vérifier que les sorties, la fixation des sorties au corps du composant et les moyens de fixation intégrés au corps du composant peuvent résister aux contraintes mécaniques de couple analogues à celles qu'elles peuvent subir lors des opérations de montage ou de manipulation

4 Test Uc: Torsion (applicable only to components with wire terminations)

4.1 Object

To determine that the design of the terminations and the attachment of the terminations to the body of the component will enable them to withstand torsional forces such as are likely to be applied during assembly or dismantling operations

4.2 Preconditioning

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification

4.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

4.4 Test method (see Figure 3, page 28)

4.4.1 Application

The relevant specification shall state whether this test is applicable

When applicable, the test shall be carried out on all the terminations, except that where a component has more than three terminations, the specification shall state the number of terminations per component to be tested. The test shall be carried out in such a manner that all the terminations of the component shall have an equal probability of being subjected to the test

4.4.2 Procedure

Each termination shall be bent through 90° at a point 6 mm to 6.5 mm from the point of emergence of the termination. The radius of curvature of the bend shall be approximately 0.75 mm (see Figure 3a, page 28)

The free end of the termination shall be clamped up to a point 1.2 ± 0.4 mm from the bend (see Figure 3b, page 28). The body of the component or the clamping device shall then be rotated, as specified below, about the original axis of the termination at a rate of one rotation per 5 s. Successive rotations shall be in alternate senses

The termination shall be subjected to one of the following severities as required by the relevant specification

Severity 1: three rotations of 360°

Severity 2: two rotations of 180°

4.5 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

5 Test Ud: Torque

5.1 Object

To determine that the terminations, the attachment of the terminations to the body of the component and integral mounting means will withstand torque forces such as are likely to be applied during assembly or handling operations

5.2 Préconditionnement

La méthode de preconditionnement doit être celle prescrite par la spécification particulière

5.3 Mesures initiales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

5.4 Méthode d'essai

5.4.1 Application

La spécification particulière doit préciser si l'essai est applicable

Lorsqu'il est applicable, l'essai doit être effectué sur toutes les sorties, sauf lorsqu'un composant comporte plus de trois sorties, auquel cas la spécification doit préciser le nombre de sorties à essayer par composant. L'essai doit être exécuté de telle manière que toutes les sorties du composant aient la même probabilité d'être soumises à l'essai.

5.4.2 Exécution

5.4.2.1 Sorties par goujons filetés ou vis

Le composant étant maintenu par son dispositif normal de fixation, le couple indiqué au tableau IV doit être appliqué soit à la vis, soit à chacun des écrous normalement montés sur chaque borne, pendant 10 ± 1 s, selon la sévérité prescrite par la spécification particulière.

Pendant l'essai, une rondelle ou une plaque métallique ayant un trou de dimension normale pour le filet de vis doit être placée entre la tête de vis et la surface sur laquelle elle est serrée.

TABLEAU IV

| Diamètre nominal du filet (mm) | | 2,6 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|------------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Moment du couple (Nm) | Sévérité 1 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2,0 | 2,5 |
| | Sévérité 2 | 0,2 | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 1,25 |

Pour certains composants, tels que les dispositifs à semi-conducteurs, des valeurs de couple très différentes peuvent être nécessaires. Ces valeurs doivent être, s'il y a lieu, prescrites dans la spécification particulière.

Pour les diamètres supérieurs à 6 mm, le couple doit être prescrit par la spécification particulière.

Les écrous ou les vis doivent pouvoir être desserrés par la suite.

5.4.2.2 Autres sorties

La spécification particulière indique les modalités requises.

5.5 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière.

5.2 *Preconditioning*

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification

5.3 *Initial measurements*

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

5.4 *Test method*

5.4.1 *Application*

The relevant specification shall state whether this test is applicable

When applicable, the test shall be carried out on all the terminations, except that where a component has more than three terminations, the specification shall state the number of terminations per component to be tested. The test shall be carried out in such a manner that all the terminations of the component shall have an equal probability of being subjected to the test

5.4.2 *Procedure*

5.4.2.1 *Termination with threaded studs or screws*

With the component held by its normal fixing device, the torque given in Table IV shall be applied to the screw or to each of the nuts normally fitted to each terminal for a period of 10 ± 1 s according to the severity prescribed by the relevant specification

During this test, a washer or metal plate with a normal clearance hole for the screw thread shall be placed between the screw head and the surface on to which it is tightened

TABLE IV

| Nominal thread diameter (mm) | | 2.6 | 3 | 3.5 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------|------------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Torque (Nm) | Severity 1 | 0.4 | 0.5 | 0.8 | 1.2 | 2.0 | 2.5 |
| | Severity 2 | 0.2 | 0.25 | 0.4 | 0.6 | 1.0 | 1.25 |

For some components, such as semiconductor devices, very different torque figures may be needed. Where necessary, these shall be prescribed in the relevant specifications

For diameters greater than 6 mm, the torque values shall be prescribed by the relevant specification

The nuts or screws shall be capable of being loosened afterwards

5.4.2.2 *Other types of termination*

The relevant specification shall give the methods required

5.5 *Final measurements*

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification