

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-21**

Quatrième édition
Fourth edition
1983

**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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-21: 1983

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

and for medical electrical equipment,

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-21**

Quatrième édition
Fourth edition
1983

**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

© CEI 1983 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
Préface	4
Historique de l'essai U: Robustesse des sorties	6
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Essai U_{a1} : Traction	8
2.1 Objet	8
2.2 Description générale de l'essai U_{a1}	8
2.3 Préconditionnement	8
2.4 Mesures initiales	8
2.5 Méthode d'essai	8
2.6 Mesures finales	10
2.7 Renseignements à donner dans la spécification particulière	12
3. Essai U_{a2} : Poussée	14
3.1 Objet	14
3.2 Description générale de l'essai U_{a2}	14
3.3 Préconditionnement	14
3.4 Mesures initiales	14
3.5 Méthode d'essai	14
3.6 Mesures finales	16
3.7 Renseignements à donner dans la spécification particulière	16
4. Essai U_b : Pliage	18
4.1 Objet	18
4.2 Description générale de l'essai U_b	18
4.3 Préconditionnement	18
4.4 Mesures initiales	20
4.5 Méthode d'essai	20
4.6 Mesures finales	24
4.7 Renseignements à donner dans la spécification particulière	24
5. Essai U_c : Torsion	26
5.1 Objet	26
5.2 Description générale de l'essai U_c	26
5.3 Préconditionnement	26
5.4 Mesures initiales	26
5.5 Méthode d'essai	26
5.6 Mesures finales	28
5.7 Renseignements à donner dans la spécification particulière	28
6. Essai U_d : Couple	30
6.1 Objet	30
6.2 Description générale de l'essai U_d	30
6.3 Préconditionnement	30
6.4 Mesures initiales	30
6.5 Méthode d'essai	30
6.6 Mesures finales	32
6.7 Renseignements à donner dans la spécification particulière	32
FIGURES	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Preface	5
Historical survey of Test U: Robustness of terminations	7
Clause	
1. Scope	9
2. Test U_{a1} : Tensile	9
2.1 Object	9
2.2 General description of Test U_{a1}	9
2.3 Pre-conditioning	9
2.4 Initial measurements	9
2.5 Test method	9
2.6 Final measurements	11
2.7 Information to be given in the relevant specification	13
3. Test U_{a2} : Thrust	15
3.1 Object	15
3.2 General description of Test U_{a2}	15
3.3 Pre-conditioning	15
3.4 Initial measurements	15
3.5 Test method	15
3.6 Final measurements	17
3.7 Information to be given in the relevant specification	17
4. Test U_b : Bending	19
4.1 Object	19
4.2 General description of Test U_b	19
4.3 Pre-conditioning	19
4.4 Initial measurements	21
4.5 Test method	21
4.6 Final measurements	25
4.7 Information to be given in the relevant specification	25
5. Test U_c : Torsion	27
5.1 Object	27
5.2 General description of Test U_c	27
5.3 Pre-conditioning	27
5.4 Initial measurements	27
5.5 Test method	27
5.6 Final measurements	29
5.7 Information to be given in the relevant specification	29
6. Test U_d : Torque	31
6.1 Object	31
6.2 General description of Test U_d	31
6.3 Pre-conditioning	31
6.4 Initial measurements	31
6.5 Test method	31
6.6 Final measurements	33
6.7 Information to be given in the relevant specification	33
FIGURES	34

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 norme a été établie par le Sous-Comité 50C: Essais climatiques et mécaniques divers, du Comité d'Etudes n° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques.

Elle constitue la quatrième édition de la Publication 68-2-21 de la CEI; elle remplace et annule la troisième édition (1975); ainsi que les Modifications n° 1 (1979) et n° 2 (1980).

Etant donné que cette édition ne contient aucune modification d'ordre technique, il n'a pas été jugé nécessaire de la soumettre à l'approbation des Comités nationaux.

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 68-1: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécaniques, Première partie: Généralités.

Autres publications citées dans la présente norme:

Norme ISO 31/III: Grandeurs et unités de mécanique et guide.

Norme ISO 272: Eléments de fixation – Produits hexagonaux – Dimensions des surplats.

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 standard has been prepared by Sub-Committee 50C: Miscellaneous Environmental Tests, of IEC Technical Committee No. 50: Environmental Testing.

This standard forms the fourth edition of IEC Publication 68-2-21 and supersedes the third edition (1975) and its Amendments No. 1 (1979) and No. 2 (1980).

As this edition does not contain any modifications of a technical nature, it has not been considered necessary to submit it to the National Committees for approval.

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 68-1: Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General and Guidance.

Other publications quoted in this standard:

ISO Standard 31/III: Quantities and Units of Mechanics.

ISO Standard 272: Fasteners – Hexagon Products – Widths across Flats.

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 U_a), Flexion (essai U_b), Torsion (essai U_c) – pour les composants avec connexions axiales uniquement, et Couple (essai U_d).

Troisième édition (1975)

Introduit:

Essai U_{a1} : Traction – analogue à l'essai U_a précédent, comportant toutefois des sévérités supplémentaires et un mode opératoire plus précis.

Essai U_{a2} : 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 U_b : Pliage – analogue à l'essai U_b précédent, mais ne s'appliquant qu'aux sorties pliables, et comportant des sévérités supplémentaires et un mode opératoire plus précis.

Essai U_c : 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 U_c précédent.

Essai U_d : Couple – analogue à l'essai U_d 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.

Quatrième édition (1983)

Le texte comprend la troisième édition et ses deux modifications. Des paragraphes fournissant une description générale des essais concernés y ont été ajoutés. Ils ne modifient en rien le contenu technique de la troisième édition.

Les renseignements devant figurer dans la spécification particulière sont repris à la fin de chaque essai alors que, dans la troisième édition, ils faisaient l'objet de l'article 6.

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

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.

Fourth edition (1983)

The text comprises the third edition and its two amendments. In addition, sub-clauses giving a general description of the tests concerned have been included. These sub-clauses do not modify in any way the technical content of the third edition.

The information to be given in the relevant specification, which in the third edition appeared in Clause 6, has now been split up for the different tests and included at the end of each test.

For directly related specification, see IEC Publication 68-1: General and Guidance.

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

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

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable à tous les composants électriques et électroniques dont les sorties ou les dispositifs de montage incorporés sont susceptibles d'être soumis à des contraintes au cours des opérations normales de montage ou de manipulation.

2. Essai U_{a1} : Traction (applicable à tous les types de sorties)

2.1 *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.

2.2 *Description générale de l'essai U_{a1}*

La sortie étant en position normale et le composant maintenu par son corps, on applique à la sortie une force dirigée suivant son axe et agissant en direction opposée à celle du corps du composant.

On doit appliquer la force progressivement (sans aucun choc), puis la maintenir pendant 10 ± 1 s.

2.3 *Préconditionnement*

La méthode de preconditionnement doit être celle que prescrit la spécification particulière.

2.4 *Mesures initiales*

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

2.5 *Méthode d'essai* (voir figure 1a)

2.5.1 *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

1. Scope

This standard is applicable to all electrical and electronic components of which the terminations or integral mounting devices are liable to be submitted to stresses during normal assembly or handling operations.

2. Test U_{a1} : Tensile (applicable to all types of terminations)

2.1 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.

2.2 General description of Test U_{a1}

With the termination in its normal position and the component held by its body, a force is 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.

2.3 Pre-conditioning

The method of pre-conditioning shall be as prescribed in the relevant specification.

2.4 Initial measurements

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

2.5 Test method (see Figure 1a)

2.5.1 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.

2.5.2 Exécution

La sortie étant en position normale et le composant maintenu par son corps, on applique à la sortie une force dont la valeur est indiquée au tableau I, et qui est dirigée suivant l'axe de la sortie et dans une direction opposée à celle du corps du composant.

On doit appliquer la force progressivement (et sans aucun choc), puis la maintenir 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 qui est indiquée au tableau I.

Note. — Pour les composants à sorties par fils de taille supérieure, il convient que la force à appliquer soit indiquée dans la spécification particulière.

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
$S > 1,2$	$d > 1,25$	40

* Pour les fils de section circulaire, méplats ou broches: la section nominale est égale à la valeur calculée d'après la ou les dimensions nominales données 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.

Les fils isolés doivent être dénudés au point d'application de la force.

Les fils multibrins doivent être mécaniquement réunis au point d'application de la force (par soudage ou nouage, par exemple), avant son application.

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.

2.6 Mesures finales

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