

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
68-2-21

1983

AMENDEMENT 2  
AMENDMENT 2

1991-06

comprenant l'amendement 1 (septembre 1985)  
incorporating Amendment 1 (September 1985)

Amendement 2

**Essais fondamentaux climatiques  
et de robustesse mécanique**

**Deuxième partie:**

Essais - Essai U: Robustesse des sorties  
et des dispositifs de fixation

Amendment 2

**Basic environmental testing procedures**

**Part 2:**

Tests - Test U: Robustness of terminations  
and integral mounting devices

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

H

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

PRÉFACE

Le présent amendement a été établi par le Comité d'Études n° 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Amendements n°s	Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
1	50C(BC)38	50(BC)41		
2	50C(BC)214	50(BC)218	50(BC)226	50(BC)241

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Une ligne verticale dans la marge différencie le texte de l'amendement n° 2 de celui de l'amendement n° 1.

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter l'article 7:

- 7. Essai Ue: Composants pour montage en surface (CMS) déjà montés ...
  - 7.1 Objet ...
  - 7.2 Description générale ...
  - 7.3 Montage ...
  - 7.4 Méthodes d'essai ...
  - 7.5 Evaluation des résultats d'essai ...
  - 7.6 Renseignements à donner dans la spécification particulière ...

Page 6

HISTORIQUE DE L'ESSAI U: ROBUSTESSE DES SORTIES

Ajouter les deux alinéas suivants sous la rubrique "Quatrième édition (1983)":

L'amendement 1 a apporté des corrections aux tableaux I, II et III.

L'amendement 2 a ajouté l'essai Ue dans le but de fournir des méthodes pour essayer la robustesse des sorties de composants pour montage en surface (CMS) déjà montés.

## PREFACE

This amendment has been prepared by IEC Technical Committee No. 50: Environmental testing.

The text of this amendment is based on the following documents:

Amendments Nos.	Six Months' Rule	Reports on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
1	50C(CO)38	50(CO)41		
2	50C(CO)214	50(CO)218	50(CO)226	50(CO)241

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

The text of Amendment 2 is distinguished from that of Amendment 1 by a vertical line in the margin.

Page 3

## CONTENTS

*Add clause 7:*

### 7. Test Ue: Surface mounting devices (SMD) in the mounted state...

- 7.1 Object ...
- 7.2 General description...
- 7.3 Mounting...
- 7.4 Test methods ...
- 7.5 Evaluation of test results...
- 7.6 Information to be given in the relevant specification...

Page 7

## HISTORICAL SURVEY OF TEST U: ROBUSTNESS OF TERMINATIONS

*Add the following two paragraphs under the subheading "Fourth edition (1983)":*

Corrections to tables I, II and III are given in amendment 1.

Amendment 2 has added test Ue to provide procedures for testing the robustness of the terminations of surface mounting devices (SMD) in the mounted state.

Page 10

TABLEAU I

Remplacer les deuxième et troisième lignes par les suivantes:

$0,05 < S \leq 0,1$	$0,25 < d \leq 0,35$	2,5
$0,1 < S \leq 0,2$	$0,35 < d \leq 0,5$	5

Page 16

TABLEAU II

Remplacer les deuxième et troisième lignes par les suivantes:

$0,05 < S \leq 0,1$	$0,25 < d \leq 0,35$	0,5
$0,1 < S \leq 0,2$	$0,35 < d \leq 0,5$	1

Page 22

TABLEAU III

Remplacer les deuxième et troisième lignes par les suivantes:

$1,5 \times 10^{-3} < Z_x \leq 4,2 \times 10^{-3}$	$0,25 < d \leq 0,35$	1,25
$4,2 \times 10^{-3} < Z_x \leq 1,2 \times 10^{-2}$	$0,35 < d \leq 0,5$	2,5

Page 32

Ajouter le nouvel article suivant:

**7. Essai Ue: Composants pour montage en surface (CMS) déjà montés**  
(applicable aux CMS)

**7.1 Objet**

Cet essai a pour but de permettre de s'assurer de la robustesse mécanique des sorties de composants pour montage en surface (CMS) montés sur un substrat selon une méthode spécifiée. Les sorties sont des portions métallisées sur des parties non conductrices du composant ou des parties métalliques courtes, partiellement aplaties, semblables à des sorties classiques.

**7.2 Description générale**

L'essai Ue comprend trois méthodes d'essai distinctes et la spécification particulière doit préciser laquelle de ces trois méthodes est applicable. Ces méthodes sont les suivantes:

- Essai Ue<sub>1</sub>: Essai de flexion
- Essai Ue<sub>2</sub>: Essai d'arrachement par traction
- Essai Ue<sub>3</sub>: Essai de cisaillement (adhérence)

Page 11

TABLE I

Replace the second and third lines by the following:

$0,05 < S \leq 0,1$	$0,25 < d \leq 0,35$	2,5
$0,1 < S \leq 0,2$	$0,35 < d \leq 0,5$	5

Page 17

TABLE II

Replace the second and third lines by the following:

$0,05 < S \leq 0,1$	$0,25 < d \leq 0,35$	0,5
$0,1 < S \leq 0,2$	$0,35 < d \leq 0,5$	1

Page 23

TABLE III

Replace the second and third lines by the following:

$1,5 \times 10^{-3} < Z_x \leq 4,2 \times 10^{-3}$	$0,25 < d \leq 0,35$	1,25
$4,2 \times 10^{-3} < Z_x \leq 1,2 \times 10^{-2}$	$0,35 < d \leq 0,5$	2,5

Page 33

Add the following new clause:

## 7. Test Ue: Surface mounting devices (SMD) in the mounted state (applicable to SMD)

### 7.1 Object

To assess the mechanical robustness of surface mounting device (SMD) terminations mounted on a substrate by a specified method. The terminations consist of metallized portions on non-conductive parts of the component or of short partly flattened metallic parts, similar to conventional terminations.

### 7.2 General description

Test Ue contains three separate test methods and the relevant specification shall state which is applicable. These methods are:

- Test Ue<sub>1</sub>: Bending test
- Test Ue<sub>2</sub>: Pull-off test
- Test Ue<sub>3</sub>: Shear (adhesion) test

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les essais doivent être effectués sur un spécimen (composant) monté par les moyens normaux dont il est doté sur l'un des substrats suivants:

- Essai Ue<sub>1</sub> - Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, de qualité courante (249-2-4 CEI-EP-GC-Cu); une feuille de métal est collée sur une de ses faces et son épaisseur nominale, y compris la feuille de métal, est de 1,6 mm avec une tolérance de  $\pm 0,20$  mm.
- Essai Ue<sub>2</sub> } céramique à base d'alumine de pureté 90-98 %, de 0,635 mm  $\pm 0,05$  mm d'épaisseur et comportant des plages métallisées par cuisson,
- Essai Ue<sub>3</sub> } ou carte en tissu de verre-époxyde, comme pour l'essai Ue<sub>1</sub>.

On préfère, sans l'exiger, la disposition de la figure 4 ou celle de la figure 5.

NOTE - Ces dispositions sont principalement applicables à des composants à deux bornes.

Tous les détails complémentaires doivent être donnés dans la spécification particulière, y compris si le spécimen peut être un composant non fonctionnel.

Les essais doivent être effectués dans les conditions atmosphériques normalisées pour les mesures et les essais décrits au paragraphe 5.3 de la Publication 68-1.

Du fait de la nécessité du montage, ces essais sont destructifs et les spécimens ne peuvent pas être réutilisés. D'autres spécimens différents doivent donc être utilisés pour chaque essai.

Dans de nombreux cas, les défauts provoqués par les essais ne peuvent pas être mis en évidence par des examens visuels ou par des mesures électriques. Il est recommandé de faire suivre immédiatement les essais par la séquence climatique décrite dans la CEI 68-2-61 ou par une autre épreuve mécanique et/ou électrique appropriée, selon les prescriptions de la spécification particulière, afin de mettre en évidence les défauts cachés.

### 7.3 Montage

7.3.1 Les dimensions requises pour les zones de soudure sur le substrat doivent être définies dans la spécification particulière.

7.3.2 Pour le montage du spécimen sur le substrat d'essai, la spécification particulière doit prescrire la méthode qui doit être choisie, de préférence parmi celles qui sont énumérées ci-après, ainsi que tous les détails nécessaires (voir aussi le paragraphe 7.3.3):

- bain de soudure;
- simple vague ou double vague;
- soudure par refusion avec chauffage à l'aide de l'un des moyens suivants:
  - bain de soudure,
  - plaque chauffante,
  - four fixe ou four tunnel (avec rayonnement infrarouge),
  - jet de gaz chaud,
  - phase vapeur (condensation);
- liaison par microsoudure.

Unless otherwise prescribed by the relevant specification, the tests shall be conducted on a specimen (device) mounted by its normal means on one of the following substrates.

- Test Ue<sub>1</sub> - Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade (249-2-4 IEC-EP-GC-Cu), with foil bonded to one side and a nominal thickness of the sheet, including the metal foil, of 1,6 mm with a tolerance of ± 0,20 mm.
- Test Ue<sub>2</sub> } 90-98 % alumina ceramic 0,635 mm ± 0,05 mm thick with fired-on metallized pads,
- Test Ue<sub>3</sub> } or epoxide glass board as for test Ue<sub>1</sub>.

The substrate pattern of figure 4 or figure 5 is preferred but not required.

NOTE - These patterns are basically applicable to two-terminal devices.

The relevant specification shall prescribe all additional details, including whether the specimen may be a non-operative device.

The tests shall be made under the standard atmospheric conditions for measurement and tests given in subclause 5.3 of Publication 68-1.

The tests are destructive, because mounted specimens are required and cannot be re-used. Different specimens will be required for each test.

In many cases the damage caused by testing cannot be assessed by visual inspection or electrical measurements. In order to "develop" and reveal hidden faults, it is recommended that the tests should be immediately followed by the climatic sequence in IEC 68-2-61 or by another appropriate mechanical and/or electrical conditioning as prescribed by the relevant specification.

### 7.3 Mounting

7.3.1 The dimensions for the soldering lands on the substrate shall be prescribed by the relevant specification.

7.3.2 For the mounting of the specimen on the test substrate, the relevant specification shall prescribe the method to be selected, preferably from the following list, with all the necessary details (see also subclause 7.3.3):

- solder bath;
- solder wave, single or double;
- reflow soldering with heating by one of the following means:
  - solder bath,
  - hot plate,
  - oven or conveyor oven (including infra-red radiation),
  - hot gas jet,
  - vapour phase (condensation);
- microweld/bonding.

7.3.3 Quand les détails de montage ne sont pas précisés dans la spécification particulière, la méthode décrite ci-après doit être adoptée:

a) Utiliser une crème à souder composée d'un alliage conforme à l'annexe B de la CEI 68-2-20 et d'un flux activé conforme à l'annexe C de la CEI 68-2-20.

NOTE - Composition de l'alliage: étain 59 % à 61 %; antimoine, 0,5 % maximum; cuivre, 0,1 % maximum; arsenic, 0,05 % maximum; fer, 0,02 % maximum; plomb, le pourcentage restant.

Composition du flux activé: colophane, 25 g; propanol-2 (isopropanol) ou alcool éthylique, 75 g; chlorhydrate de diéthylamine, 0,39 g.

b) Placer le composant sur le substrat et disposer l'ensemble sur ou dans un appareil de chauffage maintenu à une température comprise entre 215 °C et 260 °C pour la soudure par refusion. S'assurer que la température requise est atteinte et que la soudure est réalisée.

c) Nettoyer avec soin la surface soudée pour retirer l'excédent de flux.

#### 7.4 Méthodes d'essai

##### 7.4.1 Essai $U_{e1}$ : Essai de flexion

Cet essai est applicable à tous les types de composants à l'exception de ceux qui ne peuvent être montés que sur des substrats rigides (voir tout spécialement le paragraphe 7.4.2).

NOTE - Il incombe au fabricant ou au fournisseur du composant de préciser s'il est prévu pour être seulement monté sur des substrats rigides.

Le spécimen est monté sur un substrat normalisé d'essai (voir figure 4) selon les prescriptions du paragraphe 7.3. Il est recommandé de prendre la géométrie du spécimen en considération pour le choix de sa disposition sur le support et, par conséquent, pour la définition des dimensions des zones de soudure.

Le substrat d'essai et le spécimen qu'il supporte sont placés dans le montage d'essai (voir figure 6) et progressivement mis en flexion jusqu'à une flèche ( $D$ ) de 1 mm, 2 mm, 3 mm ou 4 mm. La valeur de la tolérance doit être prescrite par la spécification particulière. L'état de flexion est maintenu pendant  $5 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ , sauf indication contraire de la spécification particulière. La contrainte de flexion est ensuite supprimée. Lorsque c'est nécessaire, la spécification particulière doit prescrire un paramètre critique (électrique) qui doit être contrôlé pendant toute la période où le spécimen est en état de flexion.

##### 7.4.2 Essai $U_{e2}$ : Essai d'arrachement par traction

Cet essai est applicable aux composants destinés à être utilisés sur des substrats rigides.

Quand la géométrie du composant le permet, un outil d'arrachement approprié est serré à l'aide d'une pince ou fixé au moyen d'un adhésif, perpendiculairement à la face supérieure du composant monté sur son support. Le support étant fermement maintenu, une force de traction est appliquée progressivement au spécimen avec un angle inférieur à 5° par rapport à la normale et sa valeur est augmentée progressivement jusqu'à ce qui est prescrit par la spécification particulière, puis maintenue pendant le temps spécifié avant d'être relâchée. Lorsque la spécification particulière le prescrit, un paramètre critique doit être contrôlé pendant toute la période où la force est appliquée.

7.3.3 When the details of the mounting are not prescribed by the relevant specification, the method of mounting shall be the following:

a) A solder paste, made from solder as specified in appendix B of IEC 68-2-20 and activated flux as specified in appendix C of IEC 68-2-20 shall be used.

NOTE - The solder has the composition: tin, 59 % to 61 %; antimony, 0,5 % maximum; copper, 0,1 % maximum; arsenic, 0,05 % maximum; iron, 0,02 % maximum; lead, remainder.

The activated flux has the composition: colophony, 25 g; 2-propanol (isopropanol) or ethyl alcohol, 75 g; diethylammonium chloride, 0,39 g.

b) The component shall be placed on the substrate pad and the assembly shall be placed on or in a heating device having a temperature of between 215 °C and 260 °C for reflow soldering. Care shall be taken to ensure that solder flow is completed.

c) The solder area shall be cleaned carefully to remove surplus flux.

#### 7.4 Test methods

##### 7.4.1 Test $Ue_1$ : Bending test

This test is suitable for all devices except those intended for mounting on rigid substrates only (see specifically subclause 7.4.2).

NOTE - It is the responsibility of the manufacturer or supplier of the device to indicate whether it is intended for mounting on rigid substrates only.

The specimen shall be mounted on the test substrate (see figure 4) according to subclause 7.3. The geometry of the specimen should be taken into account in selecting its positioning on the substrate and, therefore, in the dimensioning of the lands.

The test substrate with the specimen is placed in the bending jig (see figure 6) and gradually bent to a depth ( $D$ ) of 1 mm, 2 mm, 3 mm or 4 mm. The value of the tolerance shall be prescribed by the relevant specification. The substrate shall be maintained in the bent state for  $5\text{ s} \pm 1\text{ s}$ , unless some other time is prescribed by the relevant specification. Then the bending force shall be relaxed. The relevant specification shall prescribe, where necessary, a critical (electrical) parameter to be monitored throughout the period during which the specimen remains bent under test.

##### 7.4.2 Test $Ue_2$ : Pull-off test

This test is suitable for devices intended for mounting on rigid substrates.

When permitted by the geometry of the specimen, a suitable pulling tool shall be attached, by clamping or by means of an adhesive, perpendicular to the top side of the specimen mounted on its substrate. With the substrate firmly held, a pulling force shall be applied to the specimen along an axis within 5° of the normal and its value gradually increased to that prescribed by the relevant specification and maintained for the prescribed time before being relaxed. If prescribed by the relevant specification, a suitable critical parameter shall be monitored throughout the period during which the force is applied.

#### 7.4.3 Essai $Ue_3$ : Essai de cisaillement (adhérence)

Quand le type et la géométrie du spécimen le permettent, une force lui est appliquée à l'aide d'un outil de poussée approprié.

La partie de l'outil en contact avec le spécimen doit être centrée sur une face de ce dernier qui est perpendiculaire au plan du support et orientée dans une direction qui permette d'exercer une force parallèle au substrat. L'outil est amené en contact avec le spécimen, sans choc, puis la force est augmentée progressivement, à vitesse constante, jusqu'à la valeur prescrite par la spécification particulière et maintenue pendant le temps spécifié avant d'être relâchée. Lorsque la spécification particulière le prescrit, un paramètre critique doit être contrôlé pendant toute la période où la force est appliquée.

#### 7.5 Evaluation des résultats d'essai

##### 7.5.1 Examen visuel des sorties

Il ne doit pas apparaître de rupture ou de fissure sous un grossissement 10. Les sorties doivent rester fixées de façon sûre au spécimen. Des défauts observés sur le substrat ne doivent pas être imputés au spécimen.

##### 7.5.2 Caractéristiques électriques

La spécification particulière doit fournir les critères d'acceptation ou de refus du spécimen.

#### 7.6 Renseignements à donner dans la spécification particulière

Quand cet essai est inclus dans une spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés, dans la mesure où ils sont applicables:

	Article ou paragraphe
a) Méthode d'essai et, pour les essais $Ue_2$ et $Ue_3$ , le substrat et tous les détails complémentaires incluant si le spécimen peut être un composant non fonctionnel et s'il est nécessaire d'effectuer une épreuve finale	7.2
b) Nombre de spécimens requis	7.2
c) Dimensions des zones de soudure sur le substrat	7.3.1
d) Mode de montage, si différent de celui décrit au paragraphe 7.3.3	7.3.1 7.3.2
e) Quand l'essai de flexion ( $Ue_1$ ) est spécifié, flèche avec tolérance et temps de maintien en flexion, si différent de 5 s, ainsi que tout contrôle prescrit	7.4.1
f) Pour l'essai d'arrachement par traction ( $Ue_2$ ), valeurs de force et de durée ainsi que tout contrôle prescrit	7.4.2
g) Pour l'essai de cisaillement ( $Ue_3$ ), valeurs de force et de durée ainsi que tout contrôle prescrit	7.4.3
h) Critères d'acceptation ou de refus	7.5.2

### 7.4.3 Test $U_{e3}$ : Shear (adhesion) test

When permitted by the type and geometry of the specimen, a force shall be applied to it by means of an appropriate pushing tool.

The part of the tool to be in contact with the specimen shall be centered on a face of the specimen perpendicular to the plane of the substrate, and in an attitude which permits a force parallel to the substrate to be exerted. The tool shall be brought without shock into contact with the specimen, and then the force shall be gradually increased at a constant rate to the value prescribed by the relevant specification and maintained for the prescribed time before being relaxed. If prescribed by the relevant specification, a suitable critical parameter shall be monitored throughout the period during which the force is applied.

## 7.5 Evaluation of test results

### 7.5.1 Visual examination of terminations

There shall be no visible evidence of rupture or cracking under 10x magnification. The termination pads shall remain secured to the specimen. Defects of the substrate shall not be considered in assessing the specimen.

### 7.5.2 Electrical characteristics

The relevant specification shall provide the criteria upon which the acceptance or rejection of the specimen is to be based.

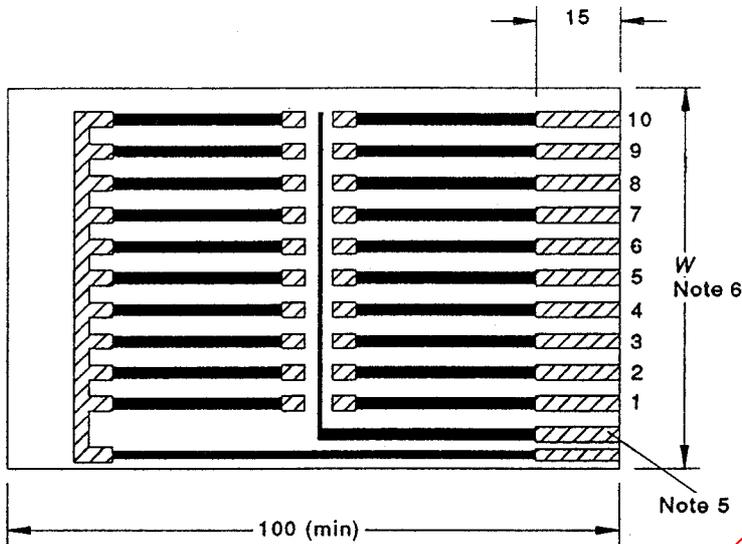
## 7.6 Information to be given in the relevant specification

When this test is included in a relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable:

	Clause or subclause
a) Test method and, for tests $U_{e2}$ and $U_{e3}$ , the substrate and all additional details, including whether a specimen may be a non-operative device and the need for a final conditioning	7.2
b) Number of specimens required	7.2
c) Dimensions of soldering lands on the substrate	7.3.1
d) Method of mounting, if other than according to subclause 7.3.3	7.3.1 7.3.2
e) When the bending test ( $U_{e1}$ ) is specified, the depth of bend and time of remaining bent if other than 5 s and any required monitoring	7.4.1
f) For pull-off test ( $U_{e2}$ ), values of force and time and any required monitoring	7.4.2
g) For shear test ( $U_{e3}$ ), values of force and time and any required monitoring	7.4.3
h) Criteria for acceptance or rejection	7.5.2

Page 36

Ajouter les deux figures suivantes:



CEI 489/91

Figure 4 – Substrat approprié pour essais mécaniques et électriques.

Exemple de substrat pour l'essai  $U_e$ .

Figure 5 – Substrat approprié pour essais mécaniques et électriques.

Exemple de substrat pour les méthodes  $U_{e2}$  et  $U_{e3}$  seulement.

NOTES

- 1)  Zone de soudure.  
 Zones à ne pas souder (recouvertes de laque non soudable).

2) Toutes les dimensions sont en millimètres.  
Tolérance: moyenne.

3) Matériaux:

Figure 4: Stratifié verre époxyde, épaisseur  $1,6 \pm 0,20$ .

Figure 5: Céramique à base d'alumine de pureté 90-98 %, de  $0,635 \pm 0,05$  d'épaisseur.

4) Les dimensions non indiquées sont à choisir suivant la conception et la taille des composants soumis à l'essai.

5) Ce conducteur peut être ou non utilisé comme électrode de garde.

6) La dimension  $W$  dépend de la conception de l'équipement d'essai.