

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2-20C

Première édition — First edition

1973

Troisième complément à la Publication 68-2-20 (1968)

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais — Essai T Soudure

**Essai Ta: Deuxième partie, Méthode d'essai de la soudabilité des cartes de circuits imprimés
et des stratifiés plaqués métal**

Third supplement to Publication 68-2-20 (1968)

Basic environmental testing procedures

Part 2 Tests — Test T Soldering

**Test Ta Second part, Method for testing the solderability of printed wiring boards
and metal-clad base laminates**



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

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

Terminology used in this publication

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

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

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2-20C

Première édition — First edition

1973

Troisième complément à la Publication 68-2-20 (1968)

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais — Essai T Soudure

**Essai Ta: Deuxième partie, Méthode d'essai de la soudabilité des cartes de circuits imprimés
et des stratifiés plaqués métal**

Third supplement to Publication 68-2-20 (1968)

Basic environmental testing procedures

Part 2 Tests — Test T Soldering

**Test Ta Second part, Method for testing the solderability of printed wiring boards
and metal clad base laminates**



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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TROISIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 68-2-20 (1968)

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
DEUXIÈME PARTIE: ESSAIS — ESSAI T: SOUDURE**

**Essai Ta: Deuxième partie, Méthode d'essai de soudabilité des cartes de circuits imprimés
et des stratifiés plaqués métal**

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

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970. A la suite de cette réunion, un projet définitif, document 50(Bureau Central)156, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1971

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

Afrique du Sud	Italie
(République d')	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie
Iran	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THIRD SUPPLEMENT TO PUBLICATION 68-2-20 (1968)

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

PART 2: TESTS — TEST T: SOLDERING

**Test Ta: Second part, Method for testing the solderability of printed wiring boards
and metal-clad base laminates**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

PREFACE

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

A first draft was discussed at the meeting held in Washington in 1970. As a result of this meeting, a final draft, document 50(Central Office)156, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication

Australia	Norway
Austria	Portugal
Belgium	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	(Republic of)
Finland	Sweden
Hungary	Switzerland
Iran	Turkey
Israel	Union of Soviet
Italy	Socialist Republics
Japan	United States of America

TROISIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 68-2-20 (1968)

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

DEUXIÈME PARTIE: ESSAIS — ESSAI T: SOUDURE

Essai Ta : Deuxième partie, Méthode d'essai de la soudabilité des cartes de circuits imprimés et des stratifiés plaqués métal

INTRODUCTION

Le soudage simultané des composants sur les câblages imprimés est une opération de fabrication largement pratiquée dans l'industrie. Une méthode utilise le soudage au trempé, ou à la vague, dans laquelle le circuit imprimé est fixé à un chariot mobile de telle façon qu'il puisse être passé sur une vague de soudure fondue. La procédure d'essai décrite ci-dessous simule cette action de façon à fournir une appréciation reproductible de la facilité ou de la difficulté à obtenir une bonne surface soudée sur une carte en métal plaqué.

1 Objet

Déterminer la soudabilité, et incorporer une procédure d'essai pour le démouillage, des surfaces devant être soudables sur :

- a) les stratifiés plaqués sur une ou deux faces;
- b) les cartes de circuits imprimés simple ou double face, avec ou sans trous métallisés,
- c) les circuits multicouches

Note : Chaque face des cartes double face doit être essayée séparément

2 Epreuve

L'éprouvette doit avoir la forme d'un rectangle de 30 ± 1 mm de large et d'une longueur convenable pour pouvoir lui appliquer les modalités du paragraphe 3.3 a) et être découpée dans

- a) les stratifiés plaqués sur une ou deux faces on doit utiliser une éprouvette non gravée,
- b) les cartes de circuits imprimés simple ou double face, avec ou sans trous métallisés on doit utiliser une portion appropriée des plaquettes témoins données dans la Publication 326 de la CEI Exigences et méthodes de mesure générales concernant les cartes de câblages imprimés,
- c) les cartes de circuits imprimés multicouches on doit utiliser une portion appropriée des plaquettes témoins données dans la Publication 326 de la CEI

Les éprouvettes d'essai doivent être fabriquées en même temps et dans les mêmes conditions que le lot de fabrication des cartes imprimées

Quand l'éprouvette d'essai n'est pas prélevée sur l'une des plaquettes témoins CEI, les largeurs de conducteurs, les écarts entre eux, les pastilles, les trous et les effets de shunt thermiques doivent être considérés. L'éprouvette d'essai doit exclure les configurations de conducteurs, etc susceptibles d'affecter l'appréciation de la soudabilité. L'essai n'a pas pour objet de vérifier si un dessin particulier de carte est soudable. L'éprouvette devra être choisie pour vérifier la soudabilité du cuivre et/ou des métaux déposés.

THIRD SUPPLEMENT TO PUBLICATION 68-2-20 (1968)

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

PART 2: TESTS — TEST T: SOLDERING

Test Ta: Second part, Method for testing the solderability of printed wiring boards and metal-clad base laminates

INTRODUCTION

Mass soldering of printed wiring board assemblies is a manufacturing operation used widely throughout industry. One method uses flow, or wave, soldering, where the printed board is fixed to a moving carrier so that it can be passed over a standing wave of molten solder. The test procedure described below simulates this action, to provide a reproducible assessment of the ease, or difficulty, of obtaining a good soldered surface on any particular metal-clad board.

1 Object

To determine the solderability, and to incorporate a test procedure for de-wetting, of areas required to be solderable on

- a) single or double-sided metal-clad laminates,
- b) single or double-sided printed wiring boards, with or without plated-through holes;
- c) multilayer printed wiring boards

Note Double-sided boards must have each face tested individually

2 Specimen

The specimen shall be a rectangle of width 30 ± 1 mm, and of length suitable to apply to Sub-clause 3.3 a), cut from

- a) single and double-sided metal-clad laminates an unetched specimen shall be used,
- b) single or double-sided printed wiring boards, with or without plated-through holes an appropriate part of the typical test patterns given in IEC Publication 326, General Requirements and Measuring Methods for Printed Wiring Boards, shall be used,
- c) multilayer printed wiring boards an appropriate part of the typical test patterns given in IEC Publication 326 shall be used

Test specimens shall be manufactured at the same time and under the same conditions as the manufacture of the production batch of printed wiring boards

When the test specimen is not cut from any of the IEC test patterns, the conductor widths, insulation gaps, lands, holes and thermal shunt effects shall be considered. The test specimen shall exclude conductor configurations, etc., likely to affect the assessment of solderability. It is not the intention to prove whether a specific design of board will solder. The specimen should be selected to test the solderability of the copper and/or deposited metals

3 Appareil d'essai

3.1 Bain de soudure

On doit utiliser un bain de soudure approprié d'une profondeur non inférieure à 40 mm. S'il est circulaire, le diamètre du bain ne doit pas être inférieur à 120 mm et s'il est rectangulaire, il ne doit pas être de dimensions inférieures à 100 mm × 75 mm.

3.2 Déplacement de l'éprouvette

On emploiera un dispositif mécanique pour déplacer l'éprouvette à vitesses constantes suivant une trajectoire circulaire à axe horizontal de telle façon que la face en essai vienne en contact avec la soudure fondue. Le rayon de rotation doit passer par le milieu de la face de l'éprouvette à angles droits, et la distance entre la face en essai et l'axe de rotation doit être de 100 ± 5 mm (voir figure 1, page 12, montrant une disposition suggérée du support et de l'aiguille de mesure du temps).

Les vitesses de rotation doivent permettre d'obtenir un temps de contact entre l'éprouvette et la soudure (comme défini au paragraphe 3.4) compris entre 1 s et 8 s.

La profondeur d'immersion de la face en essai dans la soudure fondue ne doit pas dépasser la profondeur de la cote lorsque celle-ci est en position horizontale. Il est important de s'assurer que la soudure ne coule pas sur la face supérieure de l'éprouvette, et il est par conséquent permis d'utiliser un support d'éprouvette comprenant un bord pour prévenir cette éventualité (voir paragraphe 3.3).

3.3 Support de l'éprouvette

Le support de l'éprouvette peut être d'un type quelconque, à condition de maintenir l'éprouvette comme indiqué ci-dessus (voir également figure 1) et de satisfaire aux conditions suivantes :

- a) la longueur exposée de la face en essai de l'éprouvette dans le sens du déplacement doit être de 25 ± 1 mm,
- b) les parties du support (y compris le ressort de retenue, s'il y en a un) qui sont en contact avec l'éprouvette ou la soudure doivent être de faible capacité thermique et de faible conductibilité thermique,
- c) il n'empêche en aucune façon le mouillage de la surface exposée.

3.4 Système de mesure du temps

Le temps de contact entre la face en essai de l'éprouvette et la soudure fondue doit être mesuré au moyen d'un chronomètre enclenché par le contact électrique d'une aiguille avec la soudure fondue. L'extrémité de l'aiguille doit être placée près de l'éprouvette et être sur le même axe et le même rayon de rotation que le milieu de la face en essai de l'éprouvette. L'aiguille doit être isolée du support de l'éprouvette qui la porte (voir figure 1) et sera tenue propre entre les essais.

Comme la dimension de l'aiguille peut affecter le temps enregistré, chaque appareil doit être étalonné pour la disposition utilisée.

3.5 Nettoyage de la soudure

On fixe sur l'appareil d'essai une bande de 50 mm de large en polytétrafluoréthylène (PTFE) de telle sorte qu'elle précède l'éprouvette d'un maximum de 10 mm durant le cycle d'essai, de façon à éliminer les oxydes ou le résidu de flux de la surface de la soudure avant la présentation de l'éprouvette.

4 Soudure

Le bain doit contenir la soudure de composition et d'intervalle de températures de fusion, comme spécifié à l'annexe B de la Publication CEI 68-2-20, et la température de la soudure dans le bain, immédiatement avant l'essai, doit être conforme à celle indiquée dans les Publications 249-1 de

3 Test apparatus

3.1 Solder bath

A suitable solder bath of depth not less than 40 mm shall be used. If round, the bath shall be not less than 120 mm in diameter, and if rectangular, not smaller than 100 mm × 75 mm in dimensions.

3.2 Conveyance of specimen

A mechanical device shall convey the specimen at a range of constant speeds, in a circular path about a horizontal axis, so that the test face makes contact with the molten solder. The radius of rotation shall pass through the centre of the face of the specimen at right angles, and the distance between the test face and the axis of rotation shall be 100 ± 5 mm (see Figure 1, page 12, sketch showing suggested specimen holder and timing needle arrangement).

The range of speeds of rotation shall be such that specimen/solder contact times (as defined in Sub-clause 3.4) within the range of 1 to 8 seconds can be obtained.

The depth of immersion of the test face in the molten solder shall not exceed the board thickness when the board is in the horizontal position. It is important to ensure that solder does not flow over the upper face of the specimen, and it is therefore permissible to use a specimen holder incorporating a frame to prevent this happening (see Sub-clause 3.3).

3.3 Specimen holder

The specimen holder shall be of any design provided that it holds the specimen as defined above (see also Figure 1) and satisfies the following requirements:

- a) the exposed length of specimen test face in the direction of travel shall be 25 ± 1 mm,
- b) those parts of the holder (including the retaining spring if fitted) which come into contact with the specimen and/or the solder should have low thermal capacity and low thermal conductivity,
- c) it does not impede in any way the wetting of the exposed surface.

3.4 Timing device

The time of contact between the test face of the specimen and the molten solder shall be determined by a timer activated by the electrical contact of a needle with the molten solder. The tip of the needle shall be located adjacent to the specimen, and it shall be on the same axis and radius of rotation as the centre of the test face of the specimen. The needle should be insulated from the specimen holder which carries it (see Figure 1), and shall be kept clean between tests.

As the dimensions of the needle can affect the recorded time, each equipment shall be calibrated for the arrangement used.

3.5 Solder cleaning

A strip of 50 mm wide polytetrafluoroethylene (PTFE) shall be mounted on the test apparatus in such a way that it precedes the test specimen by a maximum of 10 mm during the test cycle in order to remove oxide or flux residue from the solder surface before the specimen is introduced.

4 Solder

The bath shall contain solder of chemical composition and melting temperature range as specified in Appendix B of IEC Publication 68-2-20, and the temperature of the solder in the bath immediately prior to the test shall be in accordance with that stated in IEC Publication 249-1, Metal-clad

la CEI, Matériaux de base à placage métallique pour circuits imprimés, première partie: Méthodes d'essai, et-Publication 326 de la CEI, sauf accord contraire entre le fournisseur et le client.

5 Flux

- 5 1 Le flux doit être une solution de 25 % en poids de colophane dans 75 % en poids d'alcool isopropylique, comme indiqué à l'annexe C de la Publication 68-2-20 de la CEI
- 5 2 Lorsqu'un flux non activé ne convient pas, le flux ci-dessus avec l'addition de chlorhydrate d'hydroxylamine (pureté « Réactifs pour analyses ») correspondant à 0,5 % en chlorure (exprimé en chlore libre) de la teneur en colophane peut être utilisé après accord entre le fournisseur et le client

6 Vieillessement accéléré

Si un vieillissement accéléré est prescrit avant l'essai de soudabilité, la procédure à adopter doit être indiquée dans la spécification particulière

7 Procédure d'essai

7 1 Généralités

- 7 1 1 L'éprouvette doit être nettoyée avant l'essai de soudabilité conformément aux modalités prévues dans la spécification particulière du matériau
- 7 1 2 La profondeur d'immersion et la vitesse d'exécution doivent être réglées de façon à remplir les conditions définies respectivement aux paragraphes 3 2 et 7 2
- 7 1 3 Les éprouvettes préparées conformément à l'article 2 et au paragraphe 7 1 1 doivent être enduites de flux par immersion avec l'un des flux prescrits à l'article 5, comme indiqué dans la spécification particulière. On laisse égoutter l'excès de flux en plaçant l'éprouvette dans un plan vertical pendant 5 min jusqu'à ce que le flux devienne poisseux. L'éprouvette est alors fixée à l'appareil d'essai et le cycle de soudure commence

7 2 Soudabilité — Temps de contact avec la soudure

a) Temps de mouillage

Les éprouvettes d'essai doivent rester en contact avec la soudure fondue pendant la durée appropriée, spécifiée dans les Publications 249 et 326 de la CEI

b) Temps de démouillage

Les éprouvettes d'essai doivent rester en contact avec la soudure fondue pendant la durée appropriée, spécifiée par les Publications 249 et 326 de la CEI

8 Evaluation de la soudabilité

A la fin de l'essai, les résidus de flux doivent être éliminés à l'aide d'un solvant convenable comme le propane -2-01. L'examen doit être effectué sous un éclairage approprié à l'aide d'une loupe de grossissement de 8 à 12

Les exigences relatives aux temps de mouillage et de démouillage ainsi qu'un plan d'échantillonnage approprié sont spécifiés dans les Publications 249 et 326 de la CEI

Base Materials for Printed Circuits Part 1 Test Methods, and IEC Publication 326, unless otherwise agreed between purchaser and vendor

5 Flux

- 5.1 The flux shall consist of 25% by weight of colophony in 75% by weight of isopropyl alcohol, both as specified in Appendix C of IEC Publication 62-8-20
- 5.2 Where a non-activated flux is inappropriate, the above flux with the addition of diethylammonium chloride (analytical reagent grade) to an amount of 0.5% chloride (expressed as free chlorine) based on the colophony content may be used as agreed between purchaser and vendor

6 Accelerated ageing

If accelerated ageing is required to be carried out before testing for solderability, the procedure to be adopted shall be prescribed in the relevant specification

7 Test procedure

7.1 General

- 7.1.1 The specimen shall be cleaned prior to the application of a solderability test in accordance with the procedure prescribed in the relevant material specification
- 7.1.2 The depth of immersion and operating speed shall be adjusted to provide the conditions stated in Sub-clauses 3.2 and 7.2 respectively
- 7.1.3 The test specimens prepared in accordance with Clause 2 and Sub-clause 7.1.1 shall be fluxed by dipping with either of the fluxes prescribed in Clause 5 as stated in the relevant specification. Excess flux shall be drained off by placing the specimen in a vertical plane for 5 min until the flux becomes tacky. The specimen is then fixed to the test apparatus and the soldering cycle is commenced

7.2 Solderability — Time of contact with solder

a) Wetting time

Test specimens shall remain in contact with the molten solder for the appropriate time specified in IEC Publications 249 and 326

b) De-wetting time

Test specimens shall remain in contact with the molten solder for the appropriate time specified in IEC Publications 249 and 326

8 Evaluation of solderability

At the completion of the test, flux residue shall be removed with a suitable solvent such as propan-2-ol. Inspection shall be carried out under adequate light with the assistance of a magnifier capable of giving a magnification of between $8\times$ and $12\times$

The requirements for solderability wetting and de-wetting times and a suitable sampling scheme are specified in IEC Publications 249 and 326

9 **Renseignements à fournir dans la spécification applicable**

- | | |
|--|---------------------|
| a) plaquette témoin de référence pour les cartes de circuits imprimés | (Article 2) |
| b) température du bain de soudure | (Article 4) |
| c) si le vieillissement accéléré est prescrit | (Article 6) |
| d) mode de nettoyage des éprouvettes d'essai | (Paragraphe 7 1 1) |
| e) si un flux activé doit être utilisé | (Paragraphe 7 1 3) |
| f) temps d'immersion pour les essais de soudabilité (mouillage et démouillage) | (Paragraphe 7 2) |
| g) exigences relatives au mouillage et au démouillage | (Article 8) |
| h) plan d'échantillonnage à utiliser | (Article 8) |

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2-20C:1975

Without watermark