

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 20

Troisième édition — Third edition

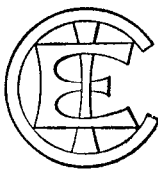
1968

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables
aux matériels électroniques et à leurs composants**

Deuxième partie Essais — Essai T Soudure

**Basic environmental testing procedures for electronic components and
electronic equipment**

Part 2 Tests — Test T Soldering



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-20:1968

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 68-2-20

Troisième édition — Third edition

1968

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables
aux matériels électroniques et à leurs composants**

Deuxième partie Essais — Essai T Soudure

**Basic environmental testing procedures for electronic components and
electronic equipment**

Part 2 Tests — Test T Soldering



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1 Objet	6
2 Mesures initiales	6
3 Epreuve	6
3 2 Méthode du bain de soudure	6
3 3 Méthode du fer à souder	8
3 4 Méthode de la goutte de soudure	8
4 Reprise	10
5 Mesures finales	10
6 Renseignements requis dans la spécification particulière	12
ANNEXE A — Spécification de l'appareillage d'essai à la goutte	14
ANNEXE B — Pastilles de soudure utilisées pour l'essai à la goutte	16
ANNEXE C — Parties constituantes du flux utilisé pour l'essai à la goutte	18
FIGURES	20

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1 Object	7
2 Initial measurements	7
3 Conditioning	7
3 2 Solder bath method	7
3 3 Soldering iron method	9
3 4 Solder globule method	9
4 Recovery	11
5 Final measurements	11
6 Information required in the relevant specification	13
APPENDIX A — Specification for solder globule apparatus	15
APPENDIX B — Pellets for use in the solder globule apparatus	17
APPENDIX C — Constituent parts of the flux used for the solder globule apparatus	19
FIGURES	20

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS
ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS**

Deuxième partie: Essais — Essai T: Soudure

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques préparés par des Comités d'Etudes ou 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 50 de la C E I: Essais climatiques et mécaniques

La présente édition remplace les éditions précédentes

La méthode d'essai au bain de soudure et la méthode d'essai au fer à souder n'ont pas subi de modifications, à l'exception de l'annulation des dimensions en inches La méthode de la goutte de soudure fut discutée lors de la réunion tenue à Tokyo en 1965 à la suite de laquelle un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1966

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

Afrique du Sud
Australie
Autriche
Belgique
Danemark
Finlande
France
Hongrie
Israël
Italie

Japon
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

Le Comité national des Etats-Unis a exprimé un vote négatif car il estime que la méthode de la goutte de soudure n'offre aucun avantage par rapport aux méthodes d'essai existantes de la soudabilité des sorties En outre, il est d'avis que la précision et la valeur de cette méthode n'ont pas été prouvées, au contraire des méthodes normalisées déjà existantes

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES
FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

Part 2: Tests — Test T: Soldering

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation was prepared by IEC Technical Committee No 50, Environmental Testing

This edition supersedes all previous editions

The solder bath method and the soldering-iron method have not been changed, other than the omission of inch dimensions. The solder globule method was discussed at the meeting held in Tokyo in 1965, as a result of which, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Hungary
Israel
Italy

Japan
Netherlands
Norway
Poland
South Africa
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist
Republics
United Kingdom

The United States National Committee has cast a negative vote because it believes that the solder globule method of testing offers no advantages over existing standard methods of testing for the solderability of terminal wires. Further, it believes that the method is of unproven accuracy and validity in comparison to the already accepted standard methods.

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS

Deuxième partie: Essais — Essai T: Soudure

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude des sorties des composants à être facilement mouillées et de vérifier que le composant lui-même ne sera pas détérioré au montage par les opérations de soudure

2 Mesures initiales

Les composants sont soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3 Epreuve

3 1 Trois méthodes sont prescrites, les méthodes du bain de soudure, du fer à souder et de la goutte de soudure. La spécification particulière doit spécifier celle des trois méthodes à utiliser

3 2 Méthode du bain de soudure

3 2 1 Description du bain de soudure

Le bain de soudure doit avoir un volume suffisant pour que la température de la soudure reste uniforme au moment de l'introduction de la sortie du composant. Il doit être muni d'un dispositif permettant de maintenir la température de la soudure à l'une des températures spécifiées au paragraphe 3 2 2

Des précautions doivent être prises pour assurer l'uniformité de la température de la masse de la soudure dans les limites spécifiées au paragraphe 3 2 2

La surface apparente du bain doit être réduite le plus possible en utilisant une feuille d'amiante, de façon que le composant ne soit pas chauffé par le rayonnement direct du bain

3 2 2 Procédure d'essai

L'épreuve consiste en deux épreuves successives pour lesquelles les températures du bain de soudure sont:

Soudabilité 230 ± 10 °C pour les composants utilisés avec des câblages imprimés
 270 ± 10 °C pour les composants utilisés normalement

Résistance au choc thermique: 350 ± 10 °C pour les besoins du paragraphe 3 2 4 seulement

La surface du bain doit être maintenue propre et brillante, et immédiatement avant toute immersion d'une sortie ou d'un groupe de sorties, un morceau de soudure est jeté au milieu du bain. Cette soudure doit avoir une longueur d'environ 12 mm et un diamètre d'environ 1,6 mm et être constituée par un alliage étain-plomb à 60/40 avec une âme de résine neutre (colophane — voir annexe C). On ne doit utiliser pour cet essai aucun autre fondant

3 2 3 Soudabilité

Aussitôt que la soudure ajoutée a fondu, la sortie du composant est trempée dans le sens de son axe longitudinal dans le bain de soudure ayant une température applicable pour l'épreuve de soudabilité. La durée de l'immersion doit être de $2 \pm 0,5$ s. Les fils de sortie sont immergés jusqu'à 6 mm du point où ils émergent du corps du composant

Les cosses à souder sont immergées jusqu'à un point situé à 3 mm au-delà de l'endroit prévu pour la connexion des fils, ou sur la moitié de leur longueur, s'il en résulte, en opérant ainsi, une profondeur d'immersion moindre

Les sorties sont examinées en ce qui concerne la qualité de l'étamage, mise en évidence par l'écoulement libre de la soudure avec un mouillage convenable des sorties

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2: Tests — Test T: Soldering

1 Object

To determine the ability of component terminations to wet easily, and to check that the component itself will not be damaged by assembly soldering processes

2 Initial measurements

The components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

3 Conditioning

3 1 Three methods are prescribed, solder bath, soldering iron and globule methods. The relevant specification shall prescribe which of the methods is to be used

3 2 Solder bath method

3 2 1 Description of solder bath

The solder bath shall have a volume sufficient to ensure that the temperature of the solder remains uniform when introducing the termination of the component. It shall be provided with means of maintaining the temperature of the solder at any of the temperatures specified in Sub-clause 3 2 2

Precautions shall be taken to ensure uniformity of temperature throughout the mass of the solder within the limits specified in Sub-clause 3 2 2

The exposed area of the surface of the solder shall be reduced as far as possible by the use of a sheet of asbestos in order that the component shall not be heated by direct radiation from the bath

3 2 2 Procedure

The conditioning consists of two successive tests for which the temperatures of the solder bath are:

Solderability: 230 ± 10 °C for components for printing wiring applications, or
 270 ± 10 °C for components for normal applications

Resistance to thermal shock: 350 ± 10 °C for the purpose of Sub-clause 3 2 4 only

The surface of the bath shall be kept clean and bright and immediately prior to the immersion of any termination or group of terminations a piece of solder shall be dropped into the middle of the bath. This solder shall be approximately 12 mm long, 1.6 mm diameter, and of 60/40 tin-lead alloy with a core of non-activated rosin (colophony — see Appendix C). No other fluxing shall be used for this test

3 2 3 Solderability

As soon as the added solder has melted, the component termination shall be immersed in the direction of its longitudinal axis into the bath of molten solder at the appropriate test temperature for solderability. The duration of the immersion shall be 2 ± 0.5 s. Wire terminations shall be immersed from the free end up to a point 6 mm away from the emergence of the termination from the body

Soldering tags shall be immersed up to a point 3 mm beyond the place intended for the connection of wires or for half their length if this would result in a smaller depth of immersion

The terminations shall be examined for good tinning, as evidence by free flowing of the solder, with wetting of the terminations

3 2 4 *Résistance au choc thermique*

Les sorties sont alors immergées comme indiqué ci-dessus, mais dans un bain de soudure à 350 °C pendant $3 \pm \frac{1}{0}$ s, puis retirées

3 3 *Méthode du fer à souder*

Cette méthode n'est utilisée que si les méthodes du bain de soudure ou de la goutte de soudure sont impraticables

3 3 1 *Description des fers à souder*

Forme A

Température: 300 °C à 350 °C

Dimensions de la panne: Diamètre: 8 mm

Longueur exposée: 32 mm se réduisant à une arête sur une longueur d'environ 10 mm

Forme B

Température: 300 °C à 350 °C

Dimensions de la panne: Diamètre: 3 mm

Longueur exposée: 12 mm se réduisant à une arête sur une longueur d'environ 5 mm

La surface des fers à souder doit être lisse et correctement étamée. La soudure doit être un alliage étain-plomb de 60/40 avec une âme de résine neutre (colophane — voir annexe C)

3 3 2 *Procédure d'essai*

Le fer et la soudure doivent être, sauf prescription contraire, appliqués à la sortie, pendant une durée totale de 10 s. La sortie doit être complètement étamée jusqu'à 6 mm du corps du composant ou jusqu'à la moitié de la longueur de la cosse suivant le type de sortie

L'étamage, mis en évidence par l'écoulement libre de la soudure, avec un revêtement convenable de la sortie, doit être réalisé, sauf prescription contraire par la spécification particulière, dans les deux premières secondes

3 4 *Méthode de la goutte de soudure*

La présente méthode permet de déterminer la soudabilité des sorties par fils à section circulaire, soit dans leur état de livraison, soit après exposition à un vieillissement accéléré, soit dans les deux cas

3 4 1 *Méthode d'essai*

L'appareillage décrit dans l'annexe A est conçu de façon qu'une goutte de soudure fondue soit partagée en deux parties par le fil de sortie. Le temps qui s'écoule entre le moment où le fil sectionne la soudure et celui où les deux parties de la soudure fondue se rejoignent après avoir coulé autour du fil donne une indication de la soudabilité de la sortie

3 4 2 *Conditions d'essai*

3 4 2 1 *Soudure*

Les pastilles de soudure spécifiées dans l'annexe B dépendent du diamètre du fil, de la manière suivante:

<i>Diamètre nominal du fil</i>	<i>Poids nominal de la pastille</i>
mm	mg
1,2 à 0,75	200
0,74 à 0,55	125
0,54 à 0,25	75
Inférieur à 0,25	50

3 2 4 *Resistance to heat*

The terminations shall then be immersed as above but at 350 °C for a period of $3 \pm \frac{1}{0}$ s and then withdrawn

3 3 *Soldering iron method*

This method should only be used when the solder bath or solder globule methods are impracticable

3 3 1 *Description of soldering irons*

Size A

Temperature: 300 - 350 °C

Bit size: 8 mm diameter

Exposed length: 32 mm reduced to a wedge shape over a length of approximately 10 mm

Size B

Temperature: 300 - 350 °C

Bit size: 3 mm diameter

Exposed length 12 mm reduced to a wedge shape over a length of approximately 5 mm

The surface of the iron shall be smooth and properly tinned and the solder shall be 60/40 tin-lead alloy with a core of non-activated rosin (colophony – see Appendix C)

3 3 2 *Procedure*

The iron and solder shall, unless otherwise specified, be applied to the termination for a total period of 10 s. The termination shall be fully tinned to within 6 mm of the body, or to half the length of the tag of the termination.

Tinning, as evidenced in free flowing of the solder, with proper wetting of the termination, shall be completed within the first 2 s, unless otherwise specified by the relevant specification.

3 4 *Solder globule method*

This method provides a procedure to determine the solderability of round wire terminations either in the “as received” condition or after exposure to accelerated ageing or both.

3 4 1 *Method*

The apparatus described in Appendix A is designed so that a globule of molten solder is bisected by the wire termination. The time elapsing between the moment that the wire bisects the solder and that when the solder flows around and covers the wire, is indicative of the solderability of the terminations.

3 4 2 *Conditions of test*

3 4 2 1 *Solder*

Solder pellets as specified in Appendix B are related to the wire diameter as follows:

<i>Nominal wire diameter</i>	<i>Nominal pellet weight</i>
mm	mg
1.2 - 0.75	200
0.74 - 0.55	125
0.54 - 0.25	75
0.24 and less	50

3 4 2 2 Température de la broche de fer

L'appareillage doit être réglé de façon que la température mesurée comme indiqué par la figure 2, page 20, soit maintenue à 235 ± 2 °C

3 4 2 3 Flux

- a) Le flux doit consister en une solution de 25 % en poids de colophane dans 75 % en poids d'alcool isopropylique, tous deux spécifiés par l'annexe C
- b) Lorsqu'un flux non-activé n'est pas approprié, le flux activé suivant peut, après accord entre l'acheteur et le fournisseur, être utilisé au lieu de celui spécifié ci-dessus: solution de 25 % en poids de colophane dans 75 % en poids d'alcool isopropylique avec addition d'un appoint d'hydrochlorure de diméthylamine analytique au plus égal à 0,5 % de chlorure (exprimé en tant que chlorure libre) par rapport au contenu de colophane

3 4 3 Vieillessement accéléré

Si la spécification particulière requiert un vieillissement accéléré, la méthode suivante doit être adoptée

3 4 3 1 Les sorties à essayer sont soumises à l'épreuve de chaleur sèche de l'essai Ba de la Publication 68-2-2, de la CEI Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants Deuxième partie: Essais — Essai B: Chaleur sèche, exposition de 16 h à la température de 155 °C

3 4 3 2 A la sortie de l'étuve de chaleur sèche, les sorties sont mises à refroidir à la température du laboratoire Elles sont alors soumises à l'essai de soudabilité, comme au paragraphe 3 4 4

4 4 4 Exécution de l'essai

3 4 4 1 Les sorties à essayer devraient être substantiellement droites et, si c'est nécessaire ou pratique, elles peuvent être détachées du spécimen avant l'essai

3 4 4 2 Les sorties ne doivent pas être nettoyées avant que l'essai de soudabilité ne leur soit appliqué Si la spécification particulière le requiert, les sorties sont dégraissées par immersion dans un solvant organique neutre à température normale

3 4 4 3 Il faut que le résidu de soudure restant de l'essai précédent soit retiré du bloc de soudure par essuieage, avant qu'une nouvelle pastille de soudure choisie, conformément aux prescriptions du paragraphe 3 4 2 1, ne soit placée sur le bloc de soudure

3 4 4 4 Le flux est appliqué à la sortie, soit en la plongeant dans le flux, soit en la badigeonnant lorsqu'elle est en place sur l'appareillage d'essai Un petit appoint de flux est aussi appliqué à la goutte de soudure fondue pour la nettoyer, la désoxyder et lui faire mouiller complètement la broche de fer

3 4 4 5 La sortie à essayer est alors placée dans la goutte de façon qu'elle touche la surface de la broche de fer Le temps, qui s'écoule entre le moment où le fil sectionne la soudure et touche la broche de fer et celui où les deux parties de la soudure fondue se rejoignent après avoir coulé autour du fil, est le temps de soudabilité

4 Reprise

Les composants sont placés dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant le temps requis par la spécification particulière

5 Mesures finales

Les composants sont ensuite soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3 4 2 2 *Temperature of the iron pin*

The apparatus shall be so adjusted that the temperature, measured as indicated in Figure 2, page 20, is maintained at 235 ± 2 °C

3 4 2 3 *Flux*

- a) The flux shall consist of 25 % by weight of colophony in 75 % by weight of isopropyl alcohol, both as specified in Appendix C
- b) Where a non-activated flux is not appropriate, the following activated flux may be used, by agreement between customer and supplier, in place of that specified above: 25 % by weight of colophony in 75 % by weight of isopropyl alcohol with the addition of dimethylamine hydrochloride (analytical reagent grade) to an amount of 0,5 % chloride (expressed as free chlorine) based on the colophony content

3 4 3 *Accelerated ageing*

If accelerated ageing is required by the relevant specification, the following procedure shall be adopted

3 4 3 1 Terminations for test shall be subjected to dry heat for 16 h at a temperature of 155 °C (Test Ba of IEC Publication 68-2-2, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment, Part 2: Tests — Test B: Dry Heat)

3 4 3 2 On removal from the dry heat oven, the terminations shall be allowed to cool to room temperature. They are then subjected to solderability testing, as in Sub-clause 3 4 4

3 4 4 *Procedure*

3 4 4 1 Terminations for test should be substantially straight and, if necessary or convenient, they may be detached from a specimen prior to testing

3 4 4 2 The termination shall not be cleaned prior to the application of a solderability test. If required by the relevant specification, the termination shall be degreased by immersion in a neutral organic solvent agent at room temperature

3 4 4 3 The residue of solder from the previous test must be removed from the solder block by wiping, before a new solder pellet, selected in accordance with the details in Sub-clause 3 4 2 1, is placed in position on the soldering block

3 4 4 4 The flux is applied to the wire either by dipping it in the flux, or by brushing when it is in position in the test apparatus. A small amount of flux is also applied to the molten globule of solder to ensure that it is clean and free from oxides, and that it completely wets the iron pin

3 4 4 5 The termination for test is then placed into the globule so that it touches the surface of the iron pin. The time elapsing between the moment that the wire bisects the solder and touches the iron pin, and that when the solder flows around and covers the wire, is the soldering time

Recovery

The component shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for the period required by the relevant specification

Final measurements

The component shall then be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

6 **Renseignements requis dans la spécification particulière**

Lorsque cet essai est prescrit par une spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- b) Méthode d'essai applicable
- c) Durée de la reprise
- d) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer à la fin de l'épreuve
- e) Méthode du bain de soudure: toute dérogation à la profondeur d'immersion
- f) Méthode du fer à souder: toute dérogation à l'instant de vérification du mouillage de la sortie
- g) Méthode de la goutte de soudure:
 - 1) application de l'essai de soudabilité: dans l'état de livraison ou après vieillissement accéléré ou dans les deux cas;
 - 2) autorisation de dégraissage (paragraphe 3 4 4 2);
 - 3) utilisation du flux activé (paragraphe 3 4 2 3);
 - 4) points de la sortie auxquels l'essai doit être appliqué;
 - 5) temps de soudabilité, en secondes (paragraphe 3 4 4 5);
 - 6) méthode d'échantillonnage à utiliser

6 **Information required in the relevant specification**

Where this test is included in the relevant specification, the following details shall be specified:

- a) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- b) The method of test
- c) Period of recovery
- d) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- e) Solder bath method: any deviations from the depth of immersion
- f) Soldering iron method: any deviations from the wetting time
- g) Solder globule method
 - 1) whether the solderability test is to be applied in the “as received” condition or after exposure to accelerated ageing, or both;
 - 2) whether degreasing is permitted (Sub-clause 3 4 4 2);
 - 3) whether active flux should be used (Sub-clause 3 4 2 3);
 - 4) the point(s) on the termination to which the test shall be applied;
 - 5) the soldering time, in seconds (Sub-clause 3 4 4 5);
 - 6) the sampling scheme to be used

ANNEXE A

SPÉCIFICATION DE L'APPAREILLAGE D'ESSAI DE SOUDABILITÉ A LA GOUTTE

- 1 Le corps (figure 3, page 21, détail 1) doit être usiné à froid dans une barre d'aluminium ayant une force de rupture à la traction minimale de 170 N/mm^2 et de caractéristiques chimiques suivantes:
L'aluminium doit être allié à 1,7% à 2,8% de magnésium et contenir les quantités maximales d'impuretés suivantes:

Cuivre	0,1 %
Silicium	0,6 %
Fer	0,5 %
Manganèse	0,5 %
Chrome	0,25 %
Zinc	0,2 %
Titane ou tout autre élément d'affinage de grain	0,15 %

- 2 La broche (figure 3, détail 2) doit être usinée dans du fer pur contenant les quantités maximales d'impuretés suivantes:

Carbone	0,05 %
Oxygène	0,02 %
Azote	0,02 %
Autres impuretés	15 millièmes

- 3 Le corps doit être chauffé électriquement par un élément bobiné sur le cylindre de 16 mm de diamètre. La longueur utile de ce cylindre peut différer suivant l'élément chauffant disponible à condition de ne pas dépasser 60 mm.
- 4 Le corps doit être creusé comme indiqué à la figure 3 pour y placer un thermostat ou l'élément chauffant peut être commandé par un autre moyen qui permette d'assurer que la température mesurée comme indiqué à l'article 5 ci-dessous a la valeur de $235 \pm 2^\circ\text{C}$.
- 5 La température doit être mesurée en insérant toute sonde convenable (telle qu'un thermocouple, une thermistance ou une résistance en fil de platine) dans le trou réservé à cet usage.
- 6 Tout dispositif convenable peut être utilisé pour placer le spécimen dans la goutte de soudure, mais il est recommandé de fixer le spécimen sur un support isolé thermiquement.
- 7 La surface supérieure de la broche de fer doit être étamée. Après la fin de l'essai il conviendrait de faire refroidir le bloc chauffant en laissant une goutte de soudure en place de façon à éviter que l'oxydation de la broche de fer n'empêche son mouillage ultérieur.
- 8 D'autres appareillages d'essai qui peuvent ne pas être construits en accord avec cette spécification peuvent être utilisés à condition qu'ils satisfassent aux caractéristiques suivantes:

- 8.1 Il faut que la température de la broche de fer soit maintenue à $235 \pm 2^\circ\text{C}$.

- 8.2 La température de la soudure est mesurée à l'aide d'un thermocouple de chrome-alumel (de volume au plus égal à $0,2 \text{ mm}^3$) inséré dans la goutte au cours de l'essai suivant:

Un fil de cuivre fraîchement étamé de diamètre 0,8 mm et de longueur $50 \pm 2 \text{ mm}$ est placé dans l'appareillage en utilisant des supports de fixation thermiquement isolés, puis insérés dans la goutte de soudure.

Il faut alors que:

- dans au moins cinq parmi sept essais répétés, la température ne descende pas au-dessous de 222°C après 3 s;
- la température ne descende jamais au-dessous de 210°C au cours de l'essai.

APPENDIX A

SPECIFICATION FOR SOLDER GLOBULE APPARATUS

- 1 The body (Figure 3, page 21, Detail 1), shall be made from non-heat-treatable aluminium bar having a minimum tensile strength of 170 N/mm², and having the following chemical composition:

Magnesium	1.7 - 2.8 %
Copper	0.1 % maximum
Silicon	0.6 % maximum
Iron	0.5 % maximum
Manganese	0.5 % maximum
Chromium	0.25 % maximum
Zinc	0.2 % maximum
Titanium or other grain-refining elements	0.15 % maximum
Aluminium	the remainder

- 2 The pin (Figure 3, Detail 2) shall be made from pure iron having the following chemical composition:

Carbon	0.05 % maximum
Oxygen	0.02 % maximum
Nitrogen	0.02 % maximum
Other impurities	15 parts per million maximum
Iron	the remainder

- 3 The body shall be heated by an electrical heater wound on the 16 mm diameter. The length of the section at this diameter may be varied to suit the heater available, provided that this length does not exceed 60 mm.

- 4 The body may be bored out as shown in Figure 3 to accommodate a thermostat, or the heater may be controlled by any other means which will ensure a temperature of 235 ± 2 °C when measured as specified in Clause 5 below.

- 5 The temperature shall be measured by inserting any suitable probe, (such as a thermocouple, thermistor or platinum resistance wire) in the hole provided.

- 6 Any convenient device may be used to place the specimen into the solder globule, but it is recommended that the specimen clamps should be thermally insulated.

- 7 The top surface of the iron pin shall be tinned. After completion of the test, the heating block should be allowed to cool with a solder globule in position to prevent oxidation of the iron pin and consequent de-wetting.

- 8 Other test machines which may not be made entirely in accordance with this specification, may be used provided that they meet the following performance characteristics:

- 8.1 The temperature of the iron pin must be maintained at 235 ± 2 °C.

- 8.2 The temperature of the solder is measured by means of a chrome-alumel thermocouple (with a volume not greater than 0.2 mm³) inserted in the globule during the following test procedure:

A freshly tinned copper wire of nominal diameter 0.8 mm and 50 ± 2 mm long is inserted into the test machine using thermally insulated clamps, and then inserted into the globule of solder.

The following conditions shall be met:

- in at least five out of seven repeats of the test, the temperature after 3 s is not below 222 °C; and
- the temperature does not fall below 210 °C at any time during the test.

ANNEXE B

PASTILLES DE SOUDURE UTILISÉES POUR L'ESSAI A LA GOUTTE

Les pastilles utilisées doivent satisfaire aux conditions suivantes

1 Composition chimique

La composition en pour-cent par poids doit être la suivante:

Etain	59 % à 60 %
Plomb	40 % à 41 %

et la pastille de soudure ne doit contenir que les valeurs maximales suivantes d'impuretés

Antimoine	0,5 %
Cuivre	0,1 %
Arsenic	0,05 %
Fei	0,02 %

La soudure ne doit pas contenir d'impuretés telles que de l'aluminium, du zinc ou du cadmium en quantités telles qu'elles affectent sérieusement les propriétés de la soudure

2 Gamme de températures de fusion

La gamme de températures de fusion de la soudure à 60 % d'étain est la suivante:

Complètement solide	183 °C
Complètement liquide	188 °C

3 Poids des pastilles

Il ne doit pas y avoir plus de 1,5 % de pastilles dont le poids s'écarte de $\pm 10\%$ de leur poids nominal

APPENDIX B

PELLETS FOR USE IN THE SOLDER GLOBULE APPARATUS

The pellets used shall comply with the following requirements:

1 Chemical composition

The composition in percentage by weight shall be as follows:

Tin	59 % - 60 %
Antimony	0,5 % maximum
Copper	0,1 % maximum
Arsenic	0 05 % maximum
Iron	0 02 % maximum
Lead	the remainder

The solder shall not contain impurities such as aluminium, zinc, or cadmium in amounts which will injuriously affect the properties of the solder

2 Melting temperature range

The melting temperature range of the 60 % solder is as follows:

Completely solid	183 °C
Completely liquid	188 °C

3 Pellet weight

Not more than 1 5 % of the pellets shall be outside $\pm 10\%$ of the nominal weight

ANNEXE C

PARTIES CONSTITUANTES DU FLUX UTILISÉ POUR L'ESSAI A LA GOUTTE

1 Colophane

1.1 Généralités

La colophane est une résine naturelle obtenue comme résidu de la distillation des gemmes de pin et consistant en acides terpéniques, dont l'acide abiétique, et en esters acides terpéniques

1.2 Composition et propriétés

Couleur	Couleur WW ou plus pâle
Acidité (mg KOH/g de colophane)	155 (minimum)
Point de ramolissement (balle et anneau)	70 °C (minimum)
Point de fluage (Ubbelohde)	76 °C (minimum)
Cendre	0,05 % (maximum)
Solubilité	Une solution de colophane dans un poids égal d'alcool isopropylique doit être claire et ne présenter aucun dépôt après une semaine à température normale

2 Alcool isopropylique

Pureté	Poids minimal d'alcool isopropylique 99,5 %
Acidité (acide acétique autre que l'oxyde de carbone)	Poids maximal 0,002 %
Matières non volatiles	2 mg par 100 ml au maximum
