

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



Environmental testing –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

Essais d'environnement –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040; 31.190

ISBN 978-2-8322-7092-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Environmental testing –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

Essais d'environnement –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General description of the method	8
4.1 General	8
4.2 Components	8
4.3 Printed boards	8
4.4 Measurement	8
5 Description of the test apparatus	8
6 Preparation of specimens	10
6.1 Cleaning	10
6.2 Preconditioning	10
7 Materials	11
7.1 Solder	11
7.1.1 General	11
7.1.2 Solder alloy containing lead	11
7.1.3 Lead-free solder alloy	11
7.1.4 Solder contamination control	11
7.1.5 Solder mass for solder globule wetting balance method	12
7.2 Flux	13
7.2.1 Rosin based flux	13
7.2.2 Flux maintenance	13
7.2.3 Test flux selection criteria	13
8 Procedure	13
8.1 Test temperature	13
8.1.1 Solder alloy containing lead	13
8.1.2 Lead-free solder alloy	13
8.2 Test procedure	13
8.2.1 Applicable test procedure	13
8.2.2 Solder bath wetting balance procedure	14
8.2.3 Solder globule wetting balance procedure	17
8.2.4 Procedure for testing printed board specimens	21
9 Presentation of results	24
9.1 Form of force versus time trace	24
9.2 Test requirements	25
10 Information to be given in the relevant specification	25
Annex A (normative) Equipment specification	26
A.1 Characteristics of the apparatus	26
A.2 Solder bath	26
A.3 Globule support blocks	27
Annex B (informative) Use of the wetting balance for SMD solderability testing	28
B.1 Definition of the measure of solderability	28
B.2 Gauge R&R – Test protocol for wetting balance gauge repeatability and reproducibility using copper foil coupons	28

B.2.1	Test coupon.....	28
B.2.2	Test parameters	29
B.2.3	Known good coupon	29
B.3	Solder globule pellet mass and pin size	30
B.4	Specimen orientation and immersion depth	30
B.4.1	General	30
B.4.2	Resistors and capacitors	31
B.4.3	Small-leaded components.....	31
B.4.4	Multi-leaded devices	31
B.5	Test flux.....	32
B.6	Test temperature	33
B.6.1	Solder alloy containing lead	33
B.6.2	Solder alloy without lead.....	33
B.7	Characteristics of the test apparatus	33
B.7.1	Recording device	33
B.7.2	Balance system	34
B.7.3	Lifting mechanism and controls.....	34
B.7.4	Parameters to be measured from the force-time trace.....	39
B.7.5	Reference wetting force	40
B.7.6	Equipment location	41
B.7.7	Globule pins	41
B.7.8	Globule modules.....	41
B.8	Test flux – IPC-J-STD-002/J-STD-003 activated solderability test flux rationale committee letter.....	41
B.8.1	General	41
B.8.2	Proactive solderability testing approach to the implementation of non-tin finishes.....	41
B.8.3	Reduced solderability test variability.....	42
B.8.4	Standardization of solderability test flux composition on a global scale	42
Annex C (normative)	Test methods for SMD components sizes 0603M (0201) or smaller.....	43
C.1	General.....	43
C.2	General description of the test method.....	43
C.3	Preconditioning	43
C.3.1	Preparation of the specimens	43
C.3.2	Ageing	43
C.4	Materials.....	43
C.4.1	Solder.....	43
C.4.2	Flux	44
C.5	Method 1.....	44
C.5.1	Description of the test apparatus	44
C.5.2	Procedures	44
C.5.3	Presentation of results	47
C.5.4	Information to be given in the relevant specification.....	48
C.6	Method 2.....	49
C.6.1	Test apparatus	49
C.6.2	Observation equipment.....	49
C.6.3	Test method 2	49
C.6.4	Presentation of results	50

Annex D (informative) Evaluation criteria – Guidance	51
D.1 General considerations	51
D.2 Evaluation criteria for components	51
D.3 Evaluation criteria for printed boards.....	52
Annex E (informative) Method of calculating the maximum theoretical force and integrated value of the area of the wetting curve for leaded non-SMD	53
E.1 Method of calculating the maximum theoretical force	53
E.2 Method of calculating the integrated value of the area of the wetting curve	53
Bibliography.....	55
Figure 1 – Arrangement for the test apparatus (solder bath wetting balance method).....	9
Figure 2 – Arrangement for the test apparatus (solder globule wetting balance method)	9
Figure 3 – Immersion conditions for solder bath method	16
Figure 4 – Immersion conditions for solder globule method	20
Figure 5 – Suggested wetting balance test specimens and soldering immersion for printed boards	22
Figure 6 – Printed board immersion	23
Figure 7 – Typical wetting balance trace	24
Figure B.1 – Understanding wetting curves	37
Figure B.2 – Typical wetting curve	38
Figure B.3 – Representative force-time curves.....	39
Figure C.1 – Cross-section of aluminium body	44
Figure C.2 – Dipping position and relative position.....	45
Figure C.3 – Time and test sequence.....	47
Figure C.4 – Typical wetting balance trace.....	48
Figure D.1 – Set A wetting curve.....	52
Figure D.2 – Set B wetting curve.....	52
Table 1 – Preconditioning	10
Table 2 – Maximum limits of solder bath contaminants.....	12
Table 3 – Globule and pellet sizes Pin diameter and solder pellet mass.....	12
Table 4 – Rosin based flux compositions	13
Table 5 – Recommended solder bath wetting balance test conditions	15
Table 6 – Time sequence of the test (solder bath).....	17
Table 7 – Recommended solder globule wetting balance test conditions.....	18
Table 8 – Time sequence of the test (solder globule)	21
Table B.1 – Carboxylic acid based flux (water solution)	32
Table B.2 – Carboxylic acid based flux (alcohol solution)	32
Table C.1 – Time sequence of the test procedure	46
Table D.1 – Wetting balance parameter and suggested evaluation criteria	51
Table D.2 – Printed board test parameter and suggested criteria	52

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60068-2-69 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2017-03) [documents 91/1405/FDIS and 91/1426/RVD] and its corrigendum (2018-01), and its amendment 1 (2019-06) [documents 91/1566/FDIS and 91/1580/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60068-2-69 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This third edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- integration of IEC 60068-2-54;
- inclusion of tests of printed boards;
- inclusion of new component types, and updating test parameters for the whole component list;
- inclusion of a new gauge R & R test protocol to ensure that the respective wetting balance equipment is correctly calibrated.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60068 series, under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

1 Scope

This part of IEC 60068 outlines test Te/Tc, the solder bath wetting balance method and the solder globule wetting balance method to determine, quantitatively, the solderability of the terminations. Data obtained by these methods are not intended to be used as absolute quantitative data for pass–fail purposes.

The procedures describe the solder bath wetting balance method and the solder globule wetting balance method. They are applicable to components and printed boards with metallic terminations and metallized solder pads.

This document provides the measurement procedures for solder alloys both with and without lead (Pb).

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-66, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Cx: Damp heat, steady state (unsaturated pressurized vapour)*

IEC 61190-1-3:2007, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications*

IEC 61190-1-3:2007/AMD1:2010

ISO 683 (all parts), *Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels*

ISO 6362 (all parts), *Wrought aluminium and aluminium alloys – Extruded rods/bars, tubes and profiles*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	60
1 Domaine d'application	62
2 Références normatives	62
3 Termes et définitions	63
4 Description générale de la méthode.....	63
4.1 Généralités	63
4.2 Composants.....	63
4.3 Cartes imprimées.....	63
4.4 Mesure	63
5 Description de l'appareil d'essai	64
6 Préparation des spécimens	65
6.1 Nettoyage	65
6.2 Préconditionnement.....	65
7 Matériaux	66
7.1 Brasure.....	66
7.1.1 Généralités.....	66
7.1.2 Alliage de brasage contenant du plomb	66
7.1.3 Alliage de brasage sans plomb	66
7.1.4 Contrôle de la contamination de la brasure.....	66
7.1.5 Masse de brasure pour la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure	67
7.2 Flux	68
7.2.1 Flux à base de résine	68
7.2.2 Maintenance du flux.....	68
7.2.3 Critères de sélection de flux d'essai.....	68
8 Mode opératoire	69
8.1 Température d'essai	69
8.1.1 Alliage de brasage contenant du plomb	69
8.1.2 Alliage de brasage sans plomb	69
8.2 Mode opératoire d'essai.....	69
8.2.1 Mode opératoire d'essai applicable.....	69
8.2.2 Mode opératoire de la balance de mouillage au bain de brasure.....	69
8.2.3 Mode opératoire de la balance de mouillage à la goutte de brasure.....	72
8.2.4 Mode opératoire d'essai de spécimens de cartes imprimées	76
9 Présentation des résultats	79
9.1 Forme de la courbe de la force en fonction du temps	79
9.2 Exigences relatives aux essais	80
10 Renseignements à fournir dans la spécification applicable	80
Annexe A (normative) Spécification du matériel	81
A.1 Caractéristiques de l'appareil.....	81
A.2 Bain de brasure	81
A.3 Blocs supports de gouttes.....	82
Annexe B (informative) Utilisation de la balance de mouillage pour l'essai de brasabilité des composants CMS	83
B.1 Définition de la mesure de la brasabilité.....	83

B.2	Essai R&R de jauge – Protocole d'essai de répétabilité et de reproductibilité de jauge de balance de mouillage utilisant des coupons de feuilles de cuivre	83
B.2.1	Coupon d'essai	83
B.2.2	Paramètres d'essai	84
B.2.3	Coupon reconnu de qualité	84
B.3	Masse de la goutte pastille de brasure et taille diamètre de la broche	85
B.4	Orientation et profondeur d'immersion du spécimen	86
B.4.1	Généralités	86
B.4.2	Résistances et condensateurs	86
B.4.3	Composants à sorties courtes	86
B.4.4	Dispositifs à plusieurs sorties	87
B.5	Flux d'essai	87
B.6	Température d'essai	88
B.6.1	Alliage de brasage contenant du plomb	88
B.6.2	Alliage de brasage sans plomb	88
B.7	Caractéristiques de l'appareil d'essai	89
B.7.1	Dispositif d'enregistrement	89
B.7.2	Balance	90
B.7.3	Mécanisme de levage du bain et contrôles	90
B.7.4	Paramètres à mesurer à partir de la courbe de la force en fonction du temps	95
B.7.5	Force de mouillage de référence	96
B.7.6	Emplacement du matériel	97
B.7.7	Broches	97
B.7.8	Modules de goutte	97
B.8	Flux d'essai – Lettre de justification des comités IPC J-STD-002/J-STD-003 sur les flux d'essai de brasabilité activée	97
B.8.1	Généralités	97
B.8.2	Approche d'essai de brasabilité proactive pour la mise en œuvre de finitions sans étain	98
B.8.3	Variabilité réduite des essais de brasabilité	98
B.8.4	Normalisation de la composition du flux d'essai de brasabilité à l'échelle globale	99
Annexe C (normative) Méthodes d'essai pour composants CMS de taille 0603M (0201) ou plus petits		100
C.1	Généralités	100
C.2	Description générale de la méthode d'essai	100
C.3	Préconditionnement	100
C.3.1	Préparation des spécimens	100
C.3.2	Vieillessement	100
C.4	Matériaux	100
C.4.1	Brasure	100
C.4.2	Flux	101
C.5	Méthode 1	101
C.5.1	Description de l'appareil d'essai	101
C.5.2	Modes opératoires	102
C.5.3	Présentation des résultats	104
C.5.4	Renseignements à fournir dans la spécification applicable	105
C.6	Méthode 2	106
C.6.1	Appareil d'essai	106

C.6.2	Appareil d'observation	106
C.6.3	Méthode d'essai 2.....	106
C.6.4	Présentation des résultats	107
Annexe D (informative) Critères d'évaluation – Préconisations.....		108
D.1	Considérations générales	108
D.2	Critères d'évaluation pour les composants	108
D.3	Critères d'évaluation pour les cartes imprimées	109
Annexe E (informative) Méthode de calcul de la force théorique maximale et de la valeur intégrée de l'aire de la courbe de mouillage pour les composants non CMS à sorties		111
E.1	Méthode de calcul de la force théorique maximale	111
E.2	Méthode de calcul de la valeur intégrée de l'aire de la courbe de mouillage.....	111
Bibliographie.....		113

Figure 1 – Disposition de l'appareil d'essai (méthode de la balance de mouillage au bain de brasure)	64
Figure 2 – Disposition de l'appareil d'essai (méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure)	65
Figure 3 – Conditions d'immersion pour la méthode du bain de brasure	71
Figure 4 – Conditions d'immersion pour la méthode de la goutte de brasure	75
Figure 5 – Spécimens d'essai de balance de mouillage suggérés et immersion dans la brasure pour cartes imprimées.....	77
Figure 6 – Immersion de cartes imprimées.....	78
Figure 7 – Courbe de balance de mouillage typique.....	79
Figure B.1 – Explication des courbes de mouillage	93
Figure B.2 – Courbe de mouillage typique.....	93
Figure B.3 – Courbes représentatives de la force en fonction du temps	95
Figure C.1 – Vue en coupe du corps en aluminium	101
Figure C.2 – Position d'immersion et position relative	102
Figure C.3 – Séquence temporelle et séquence d'essai	104
Figure C.4 – Courbe de balance de mouillage typique	105
Figure D.1 – Courbe de mouillage de l'ensemble A	109
Figure D.2 – Courbe de mouillage de l'ensemble B	109
Tableau 1 – Préconditionnement.....	66
Tableau 2 – Limites maximales des contaminants du bain de brasure.....	67
Tableau 3 – Tailles des gouttes et des pastilles Diamètre de la broche et masse de la pastille de brasure	68
Tableau 4 – Compositions de flux à base de résine	68
Tableau 5 – Conditions d'essai recommandées avec la balance de mouillage au bain de brasure en fusion	70
Tableau 6 – Séquence temporelle de l'essai (bain de brasure).....	72
Tableau 7 – Conditions d'essai recommandées avec la balance de mouillage à la goutte de brasure en fusion	73
Tableau 8 – Séquence temporelle de l'essai (goutte de brasure)	76
Tableau B.1 – Flux à base d'acide carboxylique (solution aqueuse).....	88

Tableau B.2 – Flux à base d'acide carboxylique (solution alcoolisée).....	88
Tableau C.1 – Séquence temporelle du mode opératoire d'essai	103
Tableau D.1 – Paramètres de la balance de mouillage et critères d'évaluation suggérés.....	108
Tableau D.2 – Paramètres d'essai de cartes imprimées et critères suggérés	110

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60068-2-69 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2017-03) [documents 91/1405/FDIS et 91/1426/RVD] et son corrigendum (2018-01), et son amendement 1 (2019-06) [documents 91/1566/FDIS et 91/1580/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60068-2-69 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- intégration de l'IEC 60068-2-54;
- introduction d'essais de cartes imprimées;
- intégration de nouveaux types de composants et actualisation des paramètres d'essai pour la liste complète des composants;
- introduction d'un nouveau protocole d'essai R&R de jauge pour assurer que la balance de mouillage est correctement étalonnée.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60068, publiées sous le titre général *Essais d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 spécifie l'essai Te/Tc, la méthode de la balance de mouillage au bain de brasure et la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure, pour déterminer quantitativement la brasabilité des sorties. Ces méthodes ne servent pas à fournir des données quantitatives absolues utilisées dans le cadre d'acceptation ou de rejet.

Les modes opératoires décrivent la méthode de la balance de mouillage au bain de brasure ainsi que la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure. Ces deux méthodes sont applicables aux composants et aux cartes imprimées munis de sorties métalliques et de plots de brasage métallisés.

Le présent document fournit les modes opératoires de mesure pour les alliages de brasage avec et sans plomb (Pb).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-66, *Essais d'environnement – Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Cx: Chaleur humide, essai continu (vapeur pressurisée non saturée)*

IEC 61190-1-3:2007, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasures solides fluxées et non-fluxées pour les applications de brasage électronique*
IEC 61190-1-3:2007/AMD1:2010

ISO 683 (toutes les parties), *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage*

ISO 6362 (toutes les parties), *Barres, tubes et profilés filés en aluminium et alliages d'aluminium corroyés*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



Environmental testing –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

Essais d'environnement –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 General description of the method	8
4.1 General	8
4.2 Components	8
4.3 Printed boards	8
4.4 Measurement	8
5 Description of the test apparatus	8
6 Preparation of specimens	10
6.1 Cleaning	10
6.2 Preconditioning	10
7 Materials	11
7.1 Solder	11
7.1.1 General	11
7.1.2 Solder alloy containing lead	11
7.1.3 Lead-free solder alloy	11
7.1.4 Solder contamination control	11
7.1.5 Solder mass for solder globule wetting balance method	12
7.2 Flux	13
7.2.1 Rosin based flux	13
7.2.2 Flux maintenance	13
7.2.3 Test flux selection criteria	13
8 Procedure	13
8.1 Test temperature	13
8.1.1 Solder alloy containing lead	13
8.1.2 Lead-free solder alloy	13
8.2 Test procedure	13
8.2.1 Applicable test procedure	13
8.2.2 Solder bath wetting balance procedure	14
8.2.3 Solder globule wetting balance procedure	17
8.2.4 Procedure for testing printed board specimens	20
9 Presentation of results	23
9.1 Form of force versus time trace	23
9.2 Test requirements	24
10 Information to be given in the relevant specification	24
Annex A (normative) Equipment specification	25
A.1 Characteristics of the apparatus	25
A.2 Solder bath	25
A.3 Globule support blocks	26
Annex B (informative) Use of the wetting balance for SMD solderability testing	27
B.1 Definition of the measure of solderability	27
B.2 Gauge R&R – Test protocol for wetting balance gauge repeatability and reproducibility using copper foil coupons	27

B.2.1	Test coupon.....	27
B.2.2	Test parameters	28
B.2.3	Known good coupon	28
B.3	Solder pellet mass and pin size.....	29
B.4	Specimen orientation and immersion depth	29
B.4.1	General	29
B.4.2	Resistors and capacitors	30
B.4.3	Small-leaded components.....	30
B.4.4	Multi-leaded devices	30
B.5	Test flux.....	31
B.6	Test temperature	32
B.6.1	Solder alloy containing lead	32
B.6.2	Solder alloy without lead.....	32
B.7	Characteristics of the test apparatus	32
B.7.1	Recording device	32
B.7.2	Balance system	33
B.7.3	Lifting mechanism and controls.....	33
B.7.4	Parameters to be measured from the force-time trace.....	38
B.7.5	Reference wetting force	39
B.7.6	Equipment location	40
B.7.7	Globule pins	40
B.7.8	Globule modules.....	40
B.8	Test flux – IPC-J-STD-002/J-STD-003 activated solderability test flux rationale committee letter.....	40
B.8.1	General	40
B.8.2	Proactive solderability testing approach to the implementation of non-tin finishes.....	40
B.8.3	Reduced solderability test variability.....	41
B.8.4	Standardization of solderability test flux composition on a global scale	41
Annex C (normative)	Test methods for SMD components sizes 0603M (0201) or smaller.....	42
C.1	General.....	42
C.2	General description of the test method.....	42
C.3	Preconditioning	42
C.3.1	Preparation of the specimens	42
C.3.2	Ageing	42
C.4	Materials.....	42
C.4.1	Solder.....	42
C.4.2	Flux	43
C.5	Method 1.....	43
C.5.1	Description of the test apparatus	43
C.5.2	Procedures	43
C.5.3	Presentation of results	46
C.5.4	Information to be given in the relevant specification.....	47
C.6	Method 2.....	48
C.6.1	Test apparatus	48
C.6.2	Observation equipment.....	48
C.6.3	Test method 2	48
C.6.4	Presentation of results	49

Annex D (informative) Evaluation criteria – Guidance	50
D.1 General considerations	50
D.2 Evaluation criteria for components	50
D.3 Evaluation criteria for printed boards.....	51
Annex E (informative) Method of calculating the maximum theoretical force and integrated value of the area of the wetting curve for leaded non-SMD	52
E.1 Method of calculating the maximum theoretical force	52
E.2 Method of calculating the integrated value of the area of the wetting curve	52
Bibliography.....	54
Figure 1 – Arrangement for the test apparatus (solder bath wetting balance method).....	9
Figure 2 – Arrangement for the test apparatus (solder globule wetting balance method)	9
Figure 3 – Immersion conditions for solder bath method	16
Figure 4 – Immersion conditions for solder globule method	19
Figure 5 – Suggested wetting balance test specimens for printed boards.....	21
Figure 6 – Printed board immersion	22
Figure 7 – Typical wetting balance trace	23
Figure B.1 – Understanding wetting curves	36
Figure B.2 – Typical wetting curve	37
Figure B.3 – Representative force-time curves.....	38
Figure C.1 – Cross-section of aluminium body	43
Figure C.2 – Dipping position and relative position.....	44
Figure C.3 – Time and test sequence.....	46
Figure C.4 – Typical wetting balance trace.....	47
Figure D.1 – Set A wetting curve.....	51
Figure D.2 – Set B wetting curve.....	51
Table 1 – Preconditioning	10
Table 2 – Maximum limits of solder bath contaminants.....	12
Table 3 – Pin diameter and solder pellet mass.....	12
Table 4 – Rosin based flux compositions	13
Table 5 – Recommended solder bath wetting balance test conditions	15
Table 6 – Time sequence of the test (solder bath).....	17
Table 7 – Recommended solder globule wetting balance test conditions.....	18
Table 8 – Time sequence of the test (solder globule)	20
Table B.1 – Carboxylic acid based flux (water solution)	31
Table B.2 – Carboxylic acid based flux (alcohol solution).....	31
Table C.1 – Time sequence of the test procedure	45
Table D.1 – Wetting balance parameter and suggested evaluation criteria.....	50
Table D.2 – Printed board test parameter and suggested criteria	51

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60068-2-69 bears the edition number 3.1. It consists of the third edition (2017-03) [documents 91/1405/FDIS and 91/1426/RVD] and its corrigendum (2018-01), and its amendment 1 (2019-06) [documents 91/1566/FDIS and 91/1580/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60068-2-69 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This third edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- integration of IEC 60068-2-54;
- inclusion of tests of printed boards;
- inclusion of new component types, and updating test parameters for the whole component list;
- inclusion of a new gauge R & R test protocol to ensure that the respective wetting balance equipment is correctly calibrated.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60068 series, under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-69: Tests – Test Te/Tc: Solderability testing of electronic components and printed boards by the wetting balance (force measurement) method

1 Scope

This part of IEC 60068 outlines test Te/Tc, the solder bath wetting balance method and the solder globule wetting balance method to determine, quantitatively, the solderability of the terminations. Data obtained by these methods are not intended to be used as absolute quantitative data for pass–fail purposes.

The procedures describe the solder bath wetting balance method and the solder globule wetting balance method. They are applicable to components and printed boards with metallic terminations and metallized solder pads.

This document provides the measurement procedures for solder alloys both with and without lead (Pb).

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-66, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Cx: Damp heat, steady state (unsaturated pressurized vapour)*

IEC 61190-1-3:2007, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications*

IEC 61190-1-3:2007/AMD1:2010

ISO 683 (all parts), *Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels*

ISO 6362 (all parts), *Wrought aluminium and aluminium alloys – Extruded rods/bars, tubes and profiles*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	60
1 Domaine d'application	62
2 Références normatives	62
3 Termes et définitions	63
4 Description générale de la méthode.....	63
4.1 Généralités	63
4.2 Composants.....	63
4.3 Cartes imprimées.....	63
4.4 Mesure	63
5 Description de l'appareil d'essai	64
6 Préparation des spécimens	65
6.1 Nettoyage	65
6.2 Préconditionnement.....	65
7 Matériaux	66
7.1 Brasure.....	66
7.1.1 Généralités	66
7.1.2 Alliage de brasage contenant du plomb	66
7.1.3 Alliage de brasage sans plomb	66
7.1.4 Contrôle de la contamination de la brasure.....	66
7.1.5 Masse de brasure pour la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure	67
7.2 Flux	68
7.2.1 Flux à base de résine	68
7.2.2 Maintenance du flux.....	68
7.2.3 Critères de sélection de flux d'essai.....	68
8 Mode opératoire	69
8.1 Température d'essai	69
8.1.1 Alliage de brasage contenant du plomb	69
8.1.2 Alliage de brasage sans plomb	69
8.2 Mode opératoire d'essai.....	69
8.2.1 Mode opératoire d'essai applicable.....	69
8.2.2 Mode opératoire de la balance de mouillage au bain de brasure.....	69
8.2.3 Mode opératoire de la balance de mouillage à la goutte de brasure.....	72
8.2.4 Mode opératoire d'essai de spécimens de cartes imprimées	76
9 Présentation des résultats	79
9.1 Forme de la courbe de la force en fonction du temps	79
9.2 Exigences relatives aux essais	80
10 Renseignements à fournir dans la spécification applicable	80
Annexe A (normative) Spécification du matériel	81
A.1 Caractéristiques de l'appareil.....	81
A.2 Bain de brasure	81
A.3 Blocs supports de gouttes.....	82
Annexe B (informative) Utilisation de la balance de mouillage pour l'essai de brasabilité des composants CMS	83
B.1 Définition de la mesure de la brasabilité.....	83

B.2	Essai R&R de jauge – Protocole d'essai de répétabilité et de reproductibilité de jauge de balance de mouillage utilisant des coupons de feuilles de cuivre	83
B.2.1	Coupon d'essai	83
B.2.2	Paramètres d'essai	84
B.2.3	Coupon reconnu de qualité	84
B.3	Masse de la pastille de brasure et diamètre de la broche	85
B.4	Orientation et profondeur d'immersion du spécimen	86
B.4.1	Généralités	86
B.4.2	Résistances et condensateurs	86
B.4.3	Composants à sorties courtes	86
B.4.4	Dispositifs à plusieurs sorties	87
B.5	Flux d'essai	87
B.6	Température d'essai	88
B.6.1	Alliage de brasage contenant du plomb	88
B.6.2	Alliage de brasage sans plomb	88
B.7	Caractéristiques de l'appareil d'essai	89
B.7.1	Dispositif d'enregistrement	89
B.7.2	Balance	90
B.7.3	Mécanisme de levage du bain et contrôles	90
B.7.4	Paramètres à mesurer à partir de la courbe de la force en fonction du temps	95
B.7.5	Force de mouillage de référence	96
B.7.6	Emplacement du matériel	97
B.7.7	Broches	97
B.7.8	Modules de goutte	97
B.8	Flux d'essai – Lettre de justification des comités IPC J-STD-002/J-STD-003 sur les flux d'essai de brasabilité activée	97
B.8.1	Généralités	97
B.8.2	Approche d'essai de brasabilité proactive pour la mise en œuvre de finitions sans étain	98
B.8.3	Variabilité réduite des essais de brasabilité	98
B.8.4	Normalisation de la composition du flux d'essai de brasabilité à l'échelle globale	99
Annexe C (normative) Méthodes d'essai pour composants CMS de taille 0603M (0201) ou plus petits		100
C.1	Généralités	100
C.2	Description générale de la méthode d'essai	100
C.3	Préconditionnement	100
C.3.1	Préparation des spécimens	100
C.3.2	Vieillessement	100
C.4	Matériaux	100
C.4.1	Brasure	100
C.4.2	Flux	101
C.5	Méthode 1	101
C.5.1	Description de l'appareil d'essai	101
C.5.2	Modes opératoires	102
C.5.3	Présentation des résultats	104
C.5.4	Renseignements à fournir dans la spécification applicable	105
C.6	Méthode 2	106
C.6.1	Appareil d'essai	106

C.6.2	Appareil d'observation	106
C.6.3	Méthode d'essai 2.....	106
C.6.4	Présentation des résultats	107
Annexe D (informative) Critères d'évaluation – Préconisations.....		108
D.1	Considérations générales	108
D.2	Critères d'évaluation pour les composants	108
D.3	Critères d'évaluation pour les cartes imprimées	109
Annexe E (informative) Méthode de calcul de la force théorique maximale et de la valeur intégrée de l'aire de la courbe de mouillage pour les composants non CMS à sorties		111
E.1	Méthode de calcul de la force théorique maximale	111
E.2	Méthode de calcul de la valeur intégrée de l'aire de la courbe de mouillage.....	111
Bibliographie.....		113
Figure 1 – Disposition de l'appareil d'essai (méthode de la balance de mouillage au bain de brasure)		64
Figure 2 – Disposition de l'appareil d'essai (méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure)		65
Figure 3 – Conditions d'immersion pour la méthode du bain de brasure		71
Figure 4 – Conditions d'immersion pour la méthode de la goutte de brasure		75
Figure 5 – Spécimens d'essai de balance de mouillage suggérés pour cartes imprimées		77
Figure 6 – Immersion de cartes imprimées.....		78
Figure 7 – Courbe de balance de mouillage typique		79
Figure B.1 – Explication des courbes de mouillage		93
Figure B.2 – Courbe de mouillage typique.....		93
Figure B.3 – Courbes représentatives de la force en fonction du temps		95
Figure C.1 – Vue en coupe du corps en aluminium		101
Figure C.2 – Position d'immersion et position relative		102
Figure C.3 – Séquence temporelle et séquence d'essai		104
Figure C.4 – Courbe de balance de mouillage typique		105
Figure D.1 – Courbe de mouillage de l'ensemble A		109
Figure D.2 – Courbe de mouillage de l'ensemble B		109
Tableau 1 – Préconditionnement.....		66
Tableau 2 – Limites maximales des contaminants du bain de brasure.....		67
Tableau 3 – Diamètre de la broche et masse de la pastille de brasure		68
Tableau 4 – Compositions de flux à base de résine		68
Tableau 5 – Conditions d'essai recommandées avec la balance de mouillage au bain de brasure en fusion		70
Tableau 6 – Séquence temporelle de l'essai (bain de brasure).....		72
Tableau 7 – Conditions d'essai recommandées avec la balance de mouillage à la goutte de brasure en fusion		73
Tableau 8 – Séquence temporelle de l'essai (goutte de brasure)		75
Tableau B.1 – Flux à base d'acide carboxylique (solution aqueuse).....		88
Tableau B.2 – Flux à base d'acide carboxylique (solution alcoolisée).....		88

Tableau C.1 – Séquence temporelle du mode opératoire d'essai	103
Tableau D.1 – Paramètres de la balance de mouillage et critères d'évaluation suggérés.....	108
Tableau D.2 – Paramètres d'essai de cartes imprimées et critères suggérés	110

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60068-2-69 porte le numéro d'édition 3.1. Elle comprend la troisième édition (2017-03) [documents 91/1405/FDIS et 91/1426/RVD] et son corrigendum (2018-01), et son amendement 1 (2019-06) [documents 91/1566/FDIS et 91/1580/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60068-2-69 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- intégration de l'IEC 60068-2-54;
- introduction d'essais de cartes imprimées;
- intégration de nouveaux types de composants et actualisation des paramètres d'essai pour la liste complète des composants;
- introduction d'un nouveau protocole d'essai R&R de jauge pour assurer que la balance de mouillage est correctement étalonnée.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60068, publiées sous le titre général *Essais d'environnement*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-69: Essais – Essai Te/Tc: Essai de brasabilité des composants électroniques et cartes imprimées par la méthode de la balance de mouillage (mesure de la force)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 spécifie l'essai Te/Tc, la méthode de la balance de mouillage au bain de brasure et la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure, pour déterminer quantitativement la brasabilité des sorties. Ces méthodes ne servent pas à fournir des données quantitatives absolues utilisées dans le cadre d'acceptation ou de rejet.

Les modes opératoires décrivent la méthode de la balance de mouillage au bain de brasure ainsi que la méthode de la balance de mouillage à la goutte de brasure. Ces deux méthodes sont applicables aux composants et aux cartes imprimées munis de sorties métalliques et de plots de brasage métallisés.

Le présent document fournit les modes opératoires de mesure pour les alliages de brasage avec et sans plomb (Pb).

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-66, *Essais d'environnement – Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Cx: Chaleur humide, essai continu (vapeur pressurisée non saturée)*

IEC 61190-1-3:2007, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasures solides fluxées et non-fluxées pour les applications de brasage électronique*
IEC 61190-1-3:2007/AMD1:2010

ISO 683 (toutes les parties), *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage*

ISO 6362 (toutes les parties), *Barres, tubes et profilés filés en aluminium et alliages d'aluminium corroyés*