

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing –

Part 2-83: Tests – Test Tf: Solderability testing of electronic components for surface mounting devices (SMD) by the wetting balance method using solder paste

Essais d'environnement –

Partie 2-83: Essais – Essai Tf: Essai de brasabilité des composants électroniques pour les composants pour montage en surface (CMS) par la méthode de la balance de mouillage utilisant de la pâte à braser

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 19.040; 31.190

ISBN 978-2-88912-665-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Test.....	9
4.1 General description	9
4.2 Test methods	9
5 Preconditioning	9
6 Preparation	10
6.1 Solder paste.....	10
6.2 Test jig plate	10
6.3 Specimen holder	10
7 Quick heating method.....	10
7.1 Equipment.....	10
7.2 Test jig plate	11
7.3 Preparation	12
7.4 Test condition.....	12
7.4.1 Test temperature	12
7.4.2 Feed of solder paste and immersion condition	13
7.4.3 Immersion and withdrawal conditions for test specimen	14
7.5 Test procedure	14
7.6 Presentation of the result	15
7.7 Characterisation parameter examples	15
8 Synchronous method.....	16
8.1 Equipment.....	16
8.2 Test jig plate	17
8.3 Synchronous fixture.....	17
8.4 Preparation	17
8.5 Test condition.....	17
8.5.1 Test temperature	17
8.5.2 Feed of solder paste and immersion condition	17
8.5.3 Immersion and withdrawal conditions for the test specimen	17
8.6 Test procedure	17
8.7 Presentation of the results.....	18
8.8 Characterisation parameter examples	19
9 Temperature profile method.....	19
9.1 Equipment.....	19
9.2 Test jig plate	19
9.3 Preparation	20
9.4 Test condition.....	20
9.4.1 Test temperature	20
9.4.2 Feed of solder paste and immersion condition	21
9.4.3 Immersion and withdrawal conditions for test specimen	21
9.5 Test procedure	21

9.6	Presentation of the result	22
9.7	Characterisation parameter examples	23
Annex A (normative)	Equipment for the quick heating and synchronous method	24
Annex B (informative)	Reading of the output data and correction of the result in the quick heating test.....	25
Annex C (normative)	Test equipment for the temperature profile method	28
Annex D (informative)	Reading of the output data and correction of the result in the temperature profile test.....	29
Annex E (informative)	Caveats / Notes.....	32
Bibliography.....		36
Figure 1	– Examples of the quick heating method test equipment	11
Figure 2	– Example of test jig plate for quick heating and synchronous method	12
Figure 3	– Example of the temperature profile.....	13
Figure 4	– Example of applying solder paste to a test jig plate	14
Figure 5	– Typical output shape of signal in the quick heating method	15
Figure 6	– Example of synchronous method test equipment.....	16
Figure 7	– Example of synchronous fixture	17
Figure 8	– Typical output shape of signal in the synchronous method	18
Figure 9	– Example of the system for temperature profile method test equipment	19
Figure 10	– Example of the temperature profile.....	20
Figure 11	– Example of applying solder paste to a test jig plate	22
Figure 12	– Typical output shape of signal in the temperature profile method	23
Figure B.1	– Typical wetting force changes in quick heating method	26
Figure B.2	– Example of correction of the initial time of wetting (F_a is larger than $0,5F_{1,max}$)	27
Figure B.3	– Example of correction of the initial time of wetting (F_a is $0,5F_{1,max}$ or less)	27
Figure D.1	– Typical output forms for profile temperature test	30
Figure D.2	– The case when an extruding force ($1,1F_{max}$ or larger) is generated immediately after the beginning of wetting	31
Figure E.1	– Explanation diagram of test procedure for the quick heating method	33
Figure E.2	– Explanation diagram of test procedure for synchronous method.....	34
Figure E.3	– Showing the wetting force (pull) of some solder pastes	34
Figure E.4	– Explanation diagram of the test procedure for the temperature profile method	35
Table 1	– Specification of the test jig plate for quick heating and synchronous method	11
Table 2	– Recommended test conditions of the quick heating and synchronous method for rectangular SMD	14
Table 3	– Specification of the test jig plate of the temperature profile method	20
Table 4	– Recommended test conditions of the temperature profile method for rectangular SMD	21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 2-83: Tests – Test Tf: Solderability testing
of electronic components for surface mounting devices (SMD)
by the wetting balance method using solder paste**

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.

International Standard IEC 60068-2-83 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

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

FDIS	Report on voting
91/975/FDIS	91/992/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

The committee has decided that the contents of this publication 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.

INTRODUCTION

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents as indicated below.

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of patent rights.

The holders of the patent rights have assured the IEC that they are willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holders of these patent rights are registered with IEC. Information may be obtained as indicated below.

- a) EU patent 0920488.4 “Synchronous test method for assessing soldering pastes”¹
Gen3 Systems LTD
Unit B2
Armstrong Mall
Farnborough GU14 0NR
United Kingdom
- b) JP Patent 2630712 “Testing method of characteristics of solder paste and the equipment for the test”
Malcom Co., Ltd
4-15-10 Honmachi, Shibuya-ku
Tokyo, 151-0071
Japan
- c) Patent JP 3789041 “Solderability measuring apparatus”
Patent JP 3552061 “Solderability tester and solderability test method”
Patent JP 3498100 “Method and device for testing solderability and microcrucible for testing”
Patent JP 3153884 “Measuring device for soldering performance of cream solder”
Tarutin Kester Co., Ltd.
2-20-11 Yokokawa,
Sumida-ku
Tokyo, 130-0003
Japan
- d) Sony Corporation
1-7-1 Konan Minato-ku
Tokyo 108-0075
Japan

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this standard may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

¹ Status of patent: Pending.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-83: Tests – Test Tf: Solderability testing of electronic components for surface mounting devices (SMD) by the wetting balance method using solder paste

1 Scope

This part of IEC 60068 provides methods for comparative investigation of the wettability of the metallic terminations or metallized terminations of SMDs with solder pastes.

Data obtained by these methods are not intended to be used as absolute quantitative data for pass – fail purposes.

NOTE Different solderability test methods for SMD are described in IEC 60068-2-58 and IEC 60068-2-69. IEC 60068-2-58 prescribes visual evaluation using solder bath and reflow method, IEC 60068-2-69 prescribes wetting balance evaluation using solder bath and solder globule method.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61190-1-3, *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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	41
INTRODUCTION.....	43
1 Domaine d'application	45
2 Références normatives.....	45
3 Termes et définitions	45
4 Essai	46
4.1 Description générale	46
4.2 Méthodes d'essai	46
5 Préconditionnement.....	46
6 Préparation	47
6.1 Pâte à braser	47
6.2 Plaque du gabarit d'essai	47
6.3 Support de spécimen.....	47
7 Méthode du chauffage rapide	47
7.1 Équipement	47
7.2 Plaque du gabarit d'essai	48
7.3 Préparation	49
7.4 Conditions d'essai	49
7.4.1 Température d'essai	49
7.4.2 Alimentation de la pâte à braser et conditions d'immersion	50
7.4.3 Conditions d'immersion et de retrait pour le spécimen d'essai	51
7.5 Procédure d'essai	51
7.6 Présentation des résultats	52
7.7 Exemples de paramètres de caractérisation	52
8 Méthode synchrone	53
8.1 Équipement	53
8.2 Plaque du gabarit d'essai	54
8.3 Fixation synchrone	54
8.4 Préparation	54
8.5 Conditions d'essai	54
8.5.1 Température d'essai	54
8.5.2 Alimentation de la pâte à braser et conditions d'immersion	54
8.5.3 Conditions d'immersion et de retrait pour le spécimen d'essai	54
8.6 Procédure d'essai	54
8.7 Présentation des résultats	55
8.8 Exemples de paramètres de caractérisation	56
9 Méthode du profil de température	56
9.1 Équipement	56
9.2 Plaque du gabarit d'essai	57
9.3 Préparation	57
9.4 Conditions d'essai	57
9.4.1 Température d'essai	57
9.4.2 Alimentation de la pâte à braser et conditions d'immersion	58
9.4.3 Conditions d'immersion et de retrait pour le spécimen d'essai	59
9.5 Procédure d'essai	59

9.6	Présentation des résultats	60
9.7	Exemples de paramètres de caractérisation	61
Annexe A (normative)	Equipement pour la méthode synchrone et du chauffage rapide	62
Annexe B (informative)	Lecture des données de sortie et correction des résultats dans l'essai de chauffage rapide	64
Annexe C (normative)	Equipement d'essai pour la méthode du profil de température.....	67
Annexe D (informative)	Lecture des données de sortie et correction des résultats dans l'essai du profil de température	69
Annexe E (informative)	Notes et mises en garde.....	72
Bibliographie.....		76
Figure 1 – Exemples d'équipement d'essai pour la méthode du chauffage rapide.....		48
Figure 2 – Exemple de la plaque du gabarit d'essai pour la méthode synchrone et du chauffage rapide		49
Figure 3 – Exemple de profil de température.....		50
Figure 4 – Exemple d'application de pâte à braser à une plaque de gabarit d'essai		51
Figure 5 – Forme de sortie typique d'un signal dans la méthode du chauffage rapide		52
Figure 6 – Exemple d'équipement d'essai pour la méthode synchrone		53
Figure 7 – Exemple de fixation synchrone.....		54
Figure 8 – Forme de sortie typique d'un signal dans la méthode synchrone		55
Figure 9 – Exemple de système pour l'équipement d'essai de la méthode du profil de température		56
Figure 10 – Exemple de profil de température.....		58
Figure 11 – Exemple d'application de pâte à braser à une plaque de gabarit d'essai.....		60
Figure 12 – Forme de sortie typique d'un signal dans la méthode du profil de température		61
Figure B.1 – Variations typiques de la force de mouillage dans la méthode du chauffage rapide		65
Figure B.2 – Exemple de correction de l'instant initial de mouillage (F_a est supérieure à $0,5F_{1,max}$)		66
Figure B.3 – Exemple de correction de l'instant initial de mouillage (F_a est inférieure ou égale à $0,5F_{1,max}$)		66
Figure D.1 – Formes de sortie typiques pour l'essai du profil de température.....		70
Figure D.2 – Cas où une force d'extrusion (supérieure ou égale à $1,1F_{max}$) est générée immédiatement après le début du mouillage		71
Figure E.1 – Schéma d'explication de la procédure d'essai pour la méthode du chauffage rapide		73
Figure E.2 – Schéma d'explication de la procédure d'essai pour la méthode synchrone		74
Figure E.3 – Représentation de la force de mouillage (traction) de certaines pâtes à braser		74
Figure E.4 – Schéma d'explication de la procédure d'essai pour la méthode du profil de température		75
Tableau 1 – Spécification de la plaque du gabarit d'essai pour la méthode synchrone et du chauffage rapide		48
Tableau 2 – Conditions d'essai recommandées de la méthode du chauffage rapide et de la méthode synchrone pour des composants pour montage en surface (CMS) rectangulaires		51

Tableau 3 – Spécification de la plaque du gabarit d'essai pour la méthode du profil de température	57
Tableau 4 – Conditions d'essai recommandées de la méthode du profil de température pour des composants pour montage en surface (CMS) rectangulaires	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-83: Essais – Essai Tf: Essai de brasabilité des composants électroniques pour les composants pour montage en surface (CMS) par la méthode de la balance de mouillage utilisant de la pâte à braser

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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.

La Norme internationale CEI 60068-2-83 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/975/FDIS	91/992/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI 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.

INTRODUCTION

La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation de brevets comme énumérés ci-dessous.

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée des droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à la CEI qu'ils consentent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, les déclarations des détenteurs des droits de propriété sont enregistrées à la CEI. Des informations peuvent être demandées comme indiquées ci-dessous.

- a) EU patent 0920488.4 "Synchronous test method for assessing soldering pastes"¹
Gen3 Systems LTD
Unit B2
Armstrong Mall
Farnborough GU14 0NR
United Kingdom
- b) JP Patent 2630712 "Testing method of characteristics of solder paste and the equipment for the test"
Malcom Co., Ltd
4-15-10 Honmachi, Shibuya-ku
Tokyo, 151-0071
Japan
- c) Patent JP 3789041 "Solderability measuring apparatus"
Patent JP 3552061 "Solderability tester and solderability test method"
Patent JP 3498100 "Method and device for testing solderability and microcrucible for testing"
Patent JP 3153884 "Measuring device for soldering performance of cream solder"
Tarutin Kester Co., Ltd.
2-20-11 Yokokawa,
Sumida-ku
Tokyo, 130-0003
Japan
- d) Sony Corporation
1-7-1 Konan Minato-ku
Tokyo 108-0075
Japan

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

¹ Status du brevet: «Pending».

L'ISO (www.iso.org/patents) et la CEI (<http://patents.iec.ch>) maintiennent des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété pertinents à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir l'information la plus récente concernant les droits de propriété.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-83: Essais – Essai Tf: Essai de brasabilité des composants électroniques pour les composants pour montage en surface (CMS) par la méthode de la balance de mouillage utilisant de la pâte à braser

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 fournit des méthodes d'enquêtes comparatives sur la mouillabilité des sorties métalliques ou métallisées des composants pour montage en surface (CMS) avec des pâtes à braser.

Ces méthodes ne servent pas à fournir des données quantitatives absolues utilisées dans le cadre d'acceptations ou de rejets.

NOTE Différentes méthodes d'essai de brasabilité des composants pour montage en surface (CMS) sont décrites dans la CEI 60068-2-58 et dans la CEI 60068-2-69. La CEI 60068-2-58 prescrit une évaluation visuelle utilisant un bain de brasage et la méthode de refusion, la CEI 60068-2-69 prescrit une évaluation de balance de mouillage utilisant la méthode du bain de brasage et des gouttelettes de brasure.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Généralités et guide*

CEI 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*

CEI 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

Disponible en anglais seulement.

CEI 61190-1-3, *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*