

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Attachment materials for electronic assembly –
Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in
electronics assembly**

**Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques –
Partie 1-2: Exigences relatives aux pâtes à braser pour les interconnexions de
haute qualité dans les assemblages de composants électroniques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.



IEC 61190-1-2

Edition 3.0 2014-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Attachment materials for electronic assembly –
Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in
electronics assembly**

**Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques –
Partie 1-2: Exigences relatives aux pâtes à braser pour les interconnexions de
haute qualité dans les assemblages de composants électroniques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 31.190

ISBN 978-2-83221-423-7

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Standardized description for products.....	8
5 Test methods.....	8
6 Requirements	9
6.1 General.....	9
6.2 Conflict	9
6.3 Alloy composition.....	9
6.4 Flux characterization and inspection	9
6.4.1 General	9
6.4.2 Shelf life	10
6.5 Solder powder particle size	10
6.5.1 Powder size determination.....	10
6.5.2 Powder size	10
6.5.3 Solder powder particle shape.....	11
6.6 Metal per cent.....	11
6.7 Viscosity	11
6.7.1 General	11
6.7.2 Methods of determining viscosity	11
6.8 Slump and smear test	12
6.8.1 General	12
6.8.2 Test with 0,2 mm thick stencil	12
6.8.3 Test with 0,1 mm thick stencil	12
6.9 Solder ball test.....	13
6.9.1 General	13
6.9.2 Type 1-4 powder.....	13
6.9.3 Type 5-7 powder.....	13
6.10 Tack test.....	14
6.11 Wetting	14
6.12 Labelling	14
7 Quality assurance provisions	15
7.1 Responsibility for inspection	15
7.1.1 General	15
7.1.2 Responsibility for compliance	16
7.1.3 Test equipment and inspection facilities.....	16
7.1.4 Inspection conditions	16
7.2 Classification for inspections.....	16
7.3 Inspection report form	16
7.4 Qualification inspection	16
7.4.1 General	16
7.4.2 Sample size	17
7.4.3 Inspection routine	17
7.5 Quality conformance	17

7.5.1	General	17
7.5.2	Sampling plan.....	17
7.5.3	Rejected lots	17
8	Preparation for delivery	17
9	Additional information – Performance and shelf life extension inspections	18
Annex A (normative)	Test report on solder paste	19
Annex B (informative)	Reflow condition and profile	20
Annex C (informative)	Typical comparison of particle size distributions between laser diffraction method and screen method	21
Bibliography		22
Figure 1	– Slump test stencil thickness, 0,20 mm.....	12
Figure 2	– Slump test stencil thickness, 0,10 mm.....	13
Figure 3	– Solder ball test standards.....	15
Figure C.1	– Typical comparison between laser diffraction and sieving	21
Table 1	– Standardized solder paste description	8
Table 2	– Standard solder powders.....	10
Table 3	– Test methods for particle size distribution	11
Table 4	– Solder paste qualification inspection	17
Table 5	– User inspection for solder paste prior to use	18
Table A.1	– Solder paste inspection report form.....	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ATTACHMENT MATERIALS FOR ELECTRONIC ASSEMBLY –

Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly

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.

International Standard IEC 61190-1-2 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) modification of the solder powder size in Table 2;
- b) addition of the information of "Reflow condition and profile" in Annex B;
- c) addition of a new Annex C.

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

CDV	Report on voting
91/1154A/FDIS	91/1166/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.

A list of all parts in the IEC 61190 series, published under the general title *Attachment materials for electronic assembly*, can be found on the IEC website.

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.

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.

INTRODUCTION

This part of IEC 61190 defines the characteristics of solder paste through the definitions of properties and specification of test methods and inspection criteria. Materials include solder powder and solder paste flux blended to produce solder paste. Solder powders are classified according to both shape and size distribution of the particles. It is not the intention of this standard to exclude those particle sizes or distributions not specifically listed. For flux properties of solder paste, including classification and testing, see IEC 61190-1-1.

The requirements for solder paste are defined in general terms. In practice, where more stringent requirements are necessary, additional requirements may be defined by mutual agreement between the user and supplier. Users are cautioned to perform tests (beyond the scope of this specification) to determine the acceptability of the solder paste for specific processes.

This standard is intended to be applicable to all types of solder paste used for soldering in general, as well as for soldering in electronics assembly. The solder pastes involved relate to all aspects of application. Generic specifications for soldering pastes are given in ISO 9454-2.

ATTACHMENT MATERIALS FOR ELECTRONIC ASSEMBLY –

Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly

1 Scope

This part of IEC 61190 specifies general requirements for the characterization and testing of solder pastes used to make high-quality electronic interconnections in electronics assembly. This standard serves as a quality control document and is not intended to relate directly to the material's performance in the manufacturing process.

Related information on flux characterization, quality control and procurement documentation for solder flux and flux containing material may be found in IEC 61190-1-1.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61189-5-3 ¹, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 5-3: Test methods for printed board assemblies: Soldering paste*

IEC 61190-1-1, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high quality interconnections in electronics assembly*

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*

ISO 9454-2, *Soft soldering fluxes – classification and requirements – Part 2: Performance requirements*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60194, as well as the following apply.

3.1 drying

ambient or heating process to evaporate volatile components from solder paste which may, or may not, result in melting of rosin/resin

3.2 rheology

¹ To be published.

study of the change in form and the flow of matter, generally characterized by elasticity, viscosity, and plasticity

3.3

lead free solder

solder alloy which lead content is equal to, or less than 0,10 % by mass

3.4

thinner

thinner paste

solvent or paste system with, or without, activator which is added to solder paste to replace evaporated solvents, adjust viscosity, or reduce solids content

3.5

viscosity

internal friction of a fluid, caused by molecular attraction, which makes it resist a tendency to flow, expressed in pascal-seconds (Pa·s)

4 Standardized description for products

The solder paste product shall be described as outlined in Table 1.

Table 1 – Standardized solder paste description

Alloy designation	Flux classification ^a	Powder size type	Nominal metal content	Viscosity
Designation from IEC 61190-1-3	Classification from IEC 61190-1-1 or ISO 9454-2	Type no. ^b	Weight per cent	Pa·s
^a As defined and determined in IEC 61190-1-1 for low (L), moderate (M), and high (H) activity of the flux residues.				
^b See Table 2.				

5 Test methods

The test methods used in this standard are taken from IEC 61189-5-3:

Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 5-3: Test methods for printed board assemblies: Soldering paste:

5-3X01 Paste flux viscosity – T-Bar spindle method (5X02)²

5-3X02 Spread test, liquid or extracted solder flux and solder paste (5X03)²

5-3X03 Solder paste viscosity – t-bar spin spindle method (applicable for 300 Pa·s to 1 600 Pa·s) (5X04)²

5-3X04 Solder paste viscosity – t-bar spindle method (applicable at less than 300 Pa·s) (5X05)²

5-3X05 Solder paste viscosity – spiral pump method (for 300 Pa·s to 1 600 Pa·s) (5X06)²

5-3X06 Solder paste viscosity – spiral pump method (applicable at less than 300 Pa·s) (5X07)²

5-3X07 Solder paste – slump test (5X08)²

² (5X0x) ; Test number in IEC 61189-5:2006, see Bibliography.

- 5-3X08 Solder paste – solder ball test (5X09) ²
- 5-3X09 Solder paste – tack test (5X10) ²
- 5-3X10 Solder paste – wetting test (5X11) ²
- 5-3X11 Solder powder particle size distribution – screen method (6X01)³
- 5-3X12 Solder powder particle size distribution – measuring microscope method (6X02)³
- 5-3X13 Solder powder particle size distribution – optical image analyzer method (6X03) ³
- 5-3X14 Solder powder particle size distribution – Measuring laser diffraction method (6X04) ³
- 5-3X15 Determination of maximum solder powder particle size (6X05) ³
- 5-3X16 Solder paste metal content by weight (6X06) ²

6 Requirements

6.1 General

Except when otherwise specified in the design or assembly drawings, or instructions by the user, the soldering pastes covered by this standard shall conform with 6.2 to 6.12.

6.2 Conflict

In the event of conflict between the requirements of this standard and other requirements of the applicable acquisition documents, the precedence in which documents shall govern in descending order is as follows:

- a) the applicable acquisition document;
- b) the applicable specification sheet/drawing;
- c) this standard;
- d) applicable normative references.

6.3 Alloy composition

The alloy composition of the solder pastes shall be characterized by the supplier in accordance with the alloy characterization requirements specified in IEC 61190-1-3 and shall be inspected in accordance with the alloy inspection requirements of IEC 61190-1-3. The results of these inspections should be recorded on the report form included in IEC 61190-1-3 and the alloy type shall be recorded on the solder paste report form (see Table A.1).

The percentage of each element in an alloy shall be determined by any standard analytical procedure. Wet chemistry shall be used as the reference procedure.

6.4 Flux characterization and inspection

6.4.1 General

The fluxes in solder pastes shall be characterized by the supplier in accordance with the flux characterization requirements specified in IEC 61190-1-1 and shall be inspected in accordance with the flux inspection requirements of IEC 61190-1-1. The results of these inspections should be recorded on the report form included in IEC 61190-1-1 and the flux type shall be recorded on the solder paste report form (see Table A.1). If the reflow temperature is unsuitable for inspection, a different reflow temperature should be agreed upon by user and supplier.

³ (6X0x) ; Test number in IEC 61189-6:2006, see Bibliography.

6.4.2 Shelf life

If the shelf life of the solder paste has expired, but the paste still meets performance testing, then it may be used. Paste which has been re-qualified can only be used directly after re-qualification.

6.5 Solder powder particle size

6.5.1 Powder size determination

Powder size determination shall be made using this standard. Alternate test procedures may be agreed upon by user and supplier.

6.5.2 Powder size

6.5.2.1 General

When tested in accordance with 6.5.2.2, the powder size shall be classified by type as per a standard sieve size or the nearest sieve size shown which matches the values of Table 2.

Table 2 – Standard solder powders

Type ^a	Less than 0,5 % larger than µm	10 % Maximum between µm	80 % Minimum between µm	10 % Maximum less Than µm
1	160	150 to 160	75 to 150	75
2	80	75 to 80	45 to 75	45
3	60	45 to 60	25 to 45	25
4	50	38 to 50	20 to 38	20
5	40	25 to 40	15 to 25	15
6	25	15 to 25	5 to 15	5
7	15	11 to 15	2 to 11	2
^a Basic powder size symbol for each powder size type.				

6.5.2.2 Maximum powder size (fineness of grind)

The maximum powder size shall be determined in accordance with IEC 61189-5-3, Test method 5-3X15 (6X05)².

6.5.2.3 Solder powder

Powder particle size distribution shall be determined by a suitable test method using IEC 61189-5-3, Test methods 5-3X11 (6X01)², 5-3X12 (6X02)², 5-3X13 (6X03)² or 5-3X14(6X04)² for minimum particle size, as shown in Table 3.

Table 3 – Test methods for particle size distribution

Type of weight per cent nominal size	Test methods
1, 2	1, 2, 3, 4
3, 4	2, 3, 4
5, 6, 7	3, 4
¹ Sieve method ² Microscopic method ³ Optical image analyzer ⁴ Laser scattering reflectometry ⁴	

6.5.3 Solder powder particle shape

6.5.3.1 Powder shape

Solder powder shape shall be spherical with maximum length-to-width ratio of 1,2 when tested in accordance with 6.5.3.2. Other shapes shall be acceptable if agreed upon by user and supplier.

6.5.3.2 Determination of solder powder particle shape

Solder powder particle shape shall be determined by visual observation of the powder with a binocular microscope at a magnification sufficient to determine the percentage that are spherical or elliptical (length-to-width ratio of less than 2). Alternatively determine the percentage of particles with aspect ratio of 1,2 or less using image analysis. Powder with 90 % of the particles that are spherical shall be classified as spherical; all other powders shall be classified as non-spherical.

Solder powder roundness is determined with a light beam scatter and shall be classified as spherical if the deviation is 1:0 (perfectly spherical) to 1:07. Powders with values above 1:07 shall be classified as non-spherical.

6.6 Metal per cent

The metal content should be range from 65 % (by weight) to 96 % (by weight) when tested in accordance with IEC 61189-5-3, test method 5-3X16(6X06)². The metal per cent shall be within ± 1 % of the nominal value specified on the user's purchase order.

6.7 Viscosity

6.7.1 General

If a measure of viscosity is required it shall be as agreed between user and supplier. The measurement and test conditions shall be in accordance with 6.7.2.

6.7.2 Methods of determining viscosity

The methods for determining the viscosity of solder paste in the range of 300 Pa·s to 1 600 Pa·s shall be in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X03, or test method 5-3X05. The method for determining viscosity of solder paste in the range of 50 Pa·s to 300 Pa·s shall be in accordance with IEC 61189-5-3, test method 5-3X04 or test method 5-3X06.

⁴ See Annex C (informative): Typical comparison of particle size distributions between laser diffraction method and screen method.

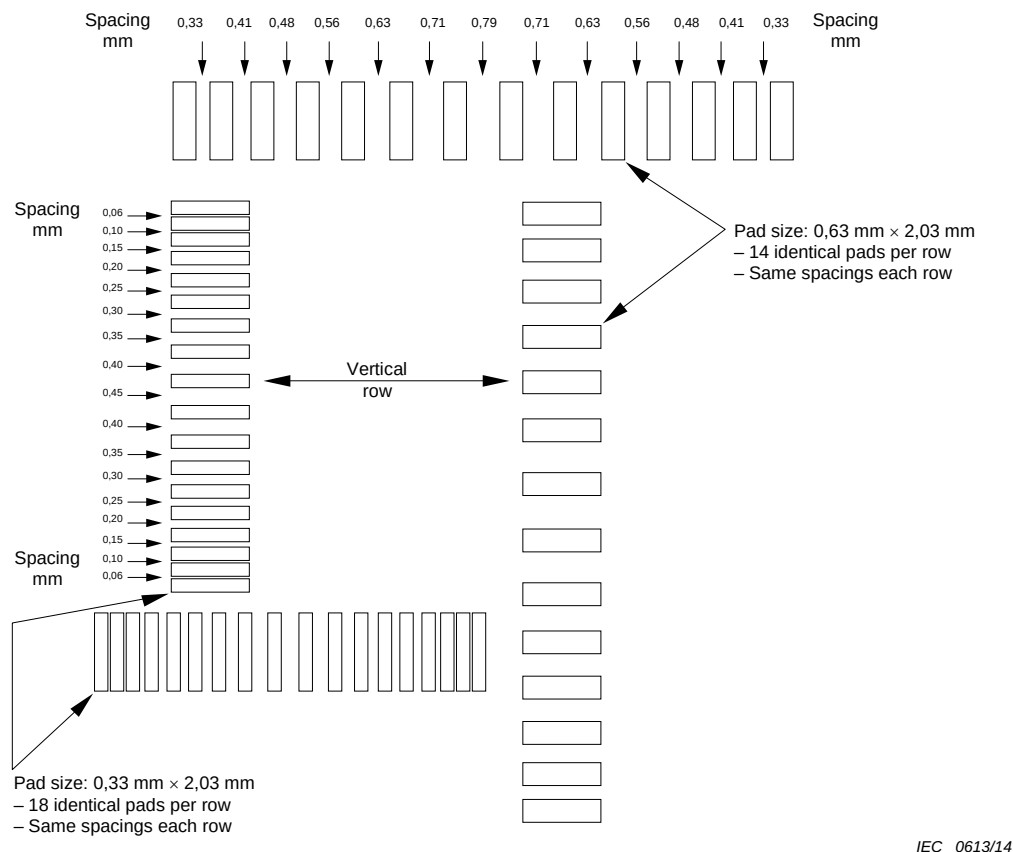
6.8 Slump and smear test

6.8.1 General

Unless otherwise specified in the contract or purchase order, slump is assessed using two stencil thicknesses and three land (deposit) sizes in accordance with 6.7.2 and 6.8.3.

6.8.2 Test with 0,2 mm thick stencil

The 0,63 mm × 2,03 mm lands of the stencil shown in Figure 1 when tested in accordance IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at ambient, should show no evidence of bridging between lands when spacing is 0,56 mm or greater. When tested in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at elevated temperature, the specimen shall show no evidence of bridging between pads when the spacing is 0,63 mm or greater. The 0,33 mm × 2,03 mm lands of the stencil shown in the Figure 1 pattern, when tested in IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at ambient, shall show no evidence of bridging at spacing of 0,25 mm or greater; and when tested as per IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at elevated temperature, they shall show no evidence of bridging at spacing of 0,30 mm or greater.



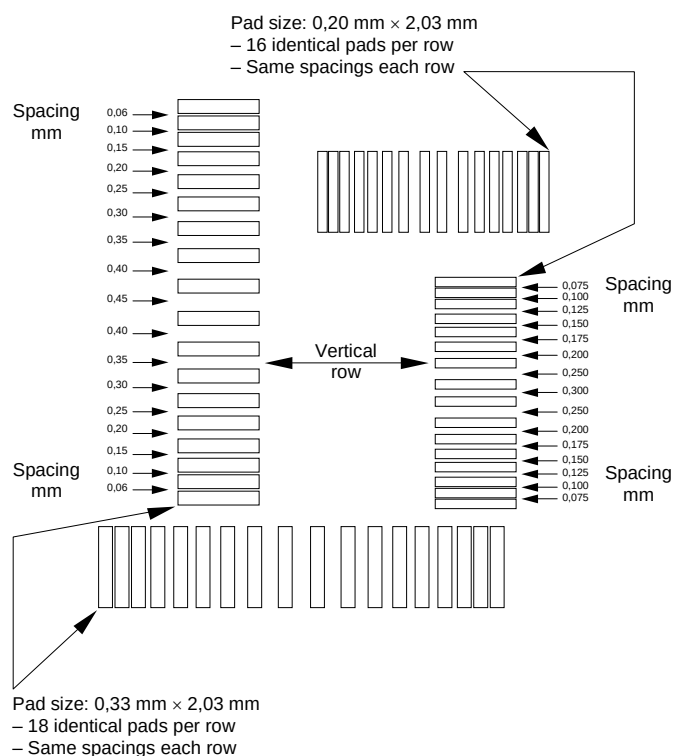
IEC 0613/14

Figure 1 – Slump test stencil thickness, 0,20 mm

6.8.3 Test with 0,1 mm thick stencil

The 0,33 mm × 2,03 mm lands of the stencil shown in Figure 2, when tested in accordance IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at ambient, should show no evidence of bridging at spacing of 0,25 mm or greater. When tested as per IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at elevated temperature, the lands shall show no evidence of bridging at spacing of 0,30 mm or greater.

The 0,2 mm × 2,03 mm lands of the stencil shown in Figure 2, when tested in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at ambient, shall show no bridging at spacing of 0,175 mm or greater. When tested in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X07 at elevated temperature, the lands shall show no evidence of bridging at spacing of 0,20 mm or greater.



IEC 0614/14

Figure 2 – Slump test stencil thickness, 0,10 mm

6.9 Solder ball test

6.9.1 General

The solder paste, when tested in accordance with the applicable method listed below, shall meet the requirements for random solder particles (solder balls) as specified. If the solder paste is required to reflow in a nitrogen atmosphere, for example in the case of indium (In) containing solder paste, a solder ball test under controlled nitrogen atmosphere should be allowable.

6.9.2 Type 1-4 powder

The solder paste with type 1 through 4 type powder, as defined in IEC-61189-5-3, test method 5-3X08, shall meet the acceptance criteria presented in Figure 3. In addition, individual solder balls of greater than 75 µm shall not form on more than one of the three test patterns used in the evaluation.

6.9.3 Type 5-7 powder

The solder paste with type 5 through 7 type powder as defined in IEC-61189-5-3, test method 5-3X08, shall meet the acceptance criteria presented in Figure 3. If necessary, it is recommended to test in a controlled nitrogen atmosphere. In addition, individual solder balls of greater than 50 µm shall not form on more than one of the three test patterns used in the evaluation. Tests shall be performed while specimen is in a controlled nitrogen atmosphere.

6.10 Tack test

The solder paste shall be tested in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X09. Minimum holding force and time shall be agreed upon by user and supplier.

6.11 Wetting

When tested in accordance with IEC-61189-5-3, test method 5-3X10, the solder paste shall uniformly wet the copper lands of the coupon without evidence of dewetting or non-wetting. If the solder paste is required to reflow under a nitrogen atmosphere, for example in case of indium (In) containing solder paste, wetting test under a controlled nitrogen atmosphere should be allowable.

6.12 Labelling

The supplier shall label each container of solder paste with the following:

- a) the supplier's name and address;
- b) the paste classification/designation, for example, designation of alloy name, designation of powder size, flux classification, and supplier's designation of the solder paste, if different;
- c) the net mass of solder paste;
- d) the batch number;
- e) the date of manufacture;
- f) expiration date (see Clause 9);
- g) all required environment, health and safety warnings;
- h) percent metal;
- i) information about lead free soldering process if necessary.

IEC 0615/14 The solder paste has melted into a big single solder ball. a) Category 1 – Preferred (pass)	IEC 0616/14 The solder paste has melted into a big solder ball, which must not be surrounded by clustered small solder balls. b) Category 2 – Acceptable (pass)
IEC 0617/14 The solder paste has melted into a big solder ball, which is surrounded by clustered solder balls. c) Category 3 – Unacceptable, clusters (reject)	IEC 0618/14 The molten solder paste has not melted completely or has formed many individual solder balls. d) Category 4 – Unacceptable (reject)

Figure 3 – Solder ball test standards

7 Quality assurance provisions

7.1 Responsibility for inspection

7.1.1 General

The solder paste supplier is responsible for the performance of all inspection specified herein except the performance inspections which are the responsibility of the user. The solder paste

supplier may use its own or any other facilities suitable for the performance of the inspections specified herein, unless disapproved by the user. The user reserves the right to perform any of the inspections set forth in the specification where such inspections are deemed necessary to ensure that supplies and services conform to prescribed requirements.

7.1.2 Responsibility for compliance

7.1.2.1 General

Materials covered by this specification shall meet all requirements of Clause 6. The inspection(s) excluding the performance inspections defined in this specification shall become a part of the supplier's overall inspection system or quality program. The supplier has responsibility of ensuring that all products or supplies submitted to the user for acceptance comply with all requirements of the purchase order contract.

7.1.2.2 Quality assurance program

When required by the user, a quality assurance program for material furnished under this specification shall be established and maintained in accordance with a quality assurance system, or as otherwise agreed on between user and supplier, and shall be monitored by the qualifying activity.

7.1.3 Test equipment and inspection facilities

Test/measuring equipment and inspection facilities, of sufficient accuracy, quality, and quantity to permit performance of the required inspection(s), shall be established and maintained or designated by the supplier. Establishment and maintenance of a calibration system to control the accuracy of the measuring and test equipment shall be in accordance with an agreed-upon quality assurance system.

7.1.4 Inspection conditions

Unless otherwise specified herein, all inspections shall be performed in accordance with the test conditions specified in Clause 6.

7.2 Classification for inspections

The inspections specified herein are classified as follows:

- a) qualification inspection (7.4);
- b) quality conformance (7.5);
- c) performance inspection (9).

7.3 Inspection report form

Table A.1 is a report form suitable, and recommended, for recording the results of solder paste inspections. Where definitive test results are not required or appropriate, successful completion of inspections should be indicated by checkmarks on the solder paste report form.

7.4 Qualification inspection

7.4.1 General

Qualification inspection may be performed at accredited laboratory or a laboratory acceptable to the user on samples produced with equipment and procedures normally used in production.

7.4.2 Sample size

Sample sizes shall be appropriate to the solder paste being inspected and the inspection being performed.

7.4.3 Inspection routine

The sample shall be subjected to the inspections specified in Table 4.

Table 4 – Solder paste qualification inspection

Inspection	IEC 61189-5-3 test method	Qualification
Metal content (6.6)	5-3X16(6X05) ²	X
Viscosity (6.7.2)	5-3X03, 5-3X04, 5-3X05, 5-3X06	X
Solder ball (6.9.2, 6.9.3)	5-3X08	X
Slump (6.8.2, 6.8.3)	5-3X07	X
Alloy composition (6.3)	Standard analytical procedure	X
Flux characterization (6.4)	IEC 61190-1-1	X
Flux characteristics (6.4)	IEC 61190-1-1	X
Powder size (6.5.2.3)	5-3X11(6X01) ² , 5-3X12(6X02) ² , 5-3X13(6X03) ² , 5-3X14(6X04) ²	X
Maximum powder size (6.5.2.2)	5-3X15(6X04) ²	X
Powder shape (6.5.3.2)	Binocular microscope, sufficient magnification	X
Tack (6.10)	5-3X09	X
Wetting (6.11)	5-3X10	X

7.5 Quality conformance

7.5.1 General

The material supplier shall perform those inspections necessary to insure that the process is in control and to insure that the product is within specification limit.

7.5.2 Sampling plan

Statistical sampling and inspection shall be in accordance with an approved quality program. (See 7.1.2).

7.5.3 Rejected lots

If an inspection lot is rejected, the supplier may modify it to correct the defects, or screen out the defective units and resubmit for reinspection. Resubmitted lots shall be subject to tightened inspection. Such lots shall be separate from new lots, and shall be clearly identified as reinspected lots.

8 Preparation for delivery

Preservation packaging, packing and marking for shipment, and identification shall be as specified in the contract or purchase order.

9 Additional information – Performance and shelf life extension inspections

Performance inspections are useful in assessing how well the solder products will perform in a particular application. Table 5 indicates the methodology that the user should employ to verify performance and shelf life extension of solder paste.

Table 5 – User inspection for solder paste prior to use

Inspections	IEC 61189-5-3 test method	Performance	Shelf life extension
Visual		X	X
Viscosity (6.7.2)	5-3X03, 5-3X04, 5-3X05, 5-3X06	X	X
Solder ball (6.9.2, 6.9.3)	5-3X08	X	
Slump (6.8.2, 6.8.3)	5-3X07	X	
Tack (6.10)	5-3X09	X	
Wetting (6.11)	5-3X10	X	

Annex A (normative)

Test report on solder paste

Table A.1 – Solder paste inspection report form

Enter appropriate/information in top portion of report and complete report by entering the test results or checkmarks in the appropriate spaces. Add the measurements, values, pictures, et al. as an attachment to this report.

Inspection purpose:

_____ Qualification

_____ Shelf life extension

_____ Performance

Supplier's identification _____

Supplier's batch number _____

Date of manufacture _____

Original USE-by date _____

Revised USE-by date _____

Date inspection completed: _____

Overall results: _____ Pass _____ Fail

Inspection performed by: _____

Witnessed by: _____

Inspections	Requirement clause	Test method	User's actual requirement	Test result	P/F *	Tested by and date
Material						
Visual						
Metal content						
Viscosity						
Solder ball						
Slump						
Alloy						
Flux						
Powder size						
% in top screen						
% in bottom screen						
% in receiver bottom						
Max. powder size						
Powder shape						
Tack						
Wetting						

* P/F = pass/fail; enter P if test results are within tolerance of actual requirement; otherwise, enter F.

Annex B (informative)

Reflow condition and profile⁵

While a number of factors can cause formation of solder balls, solder beading and splatter during the reflow process, the introduction of no-clean processes in electronic manufacturing has given rise to greater levels of solder balling. Solder balling appears as one or more spheres of solder separated from the main body of the solder connection with a typical diameter of around 0.5 mm or less. The following process evaluations are recommended for improving the process in order to avoid this condition.

Change profile: Change temperature profile to reduce solder balling and beading should be done in accordance with paste manufacture's recommended specification.

Change atmosphere: As solid-content, or activator levels, are reduced, it may become necessary to recommend reflow in atmosphere containing less than the standard 21% oxygen (air).

Preheat: Higher temperatures, and longer times at those temperatures, volatilize activators rapidly. Most organic materials have a measurable vapor pressure over 150 °C (302,0 °F). Also, the oxidation of metal surfaces (solder powder and land/component terminations, alike) is increased by longer times at high temperatures. Lowering the preheat temperature and shortening the preheat time allow more paste vehicles to remain liquid into reflow portion of the profile. This tends to reduce the formation of solder balls.

Atmosphere type: Reduced oxygen environments (e.g. a nitrogen atmosphere) can potentially reduce or eliminate certain soldering defects such as solder balling. Nitrogen improves coalescence without increasing paste activation. Additionally, nitrogen offers an added benefit by eliminating reoxidation after the initial surface activation has been completed.

Deposit size: Thicker and wider paste deposits lose activator more slowly than small, thin ones, due to their lower surface area/volume ratio.

If necessary, reference can be made to Appendix A "Mass reflow assembly of 02/01 components", Appendix B "Qualification of Solder beading and Tombstoning in passive Devices using Designed Experiments" and Appendix C "A materials based solution for the Elimination of Tombstones" of the "Guide of solder paste assessment, IPC-HDBK-005".

⁵ See IPC-HDBK-005, 8.2.6 Process strategies.

Annex C (informative)

Typical comparison of particle size distributions between laser diffraction method and screen method⁶

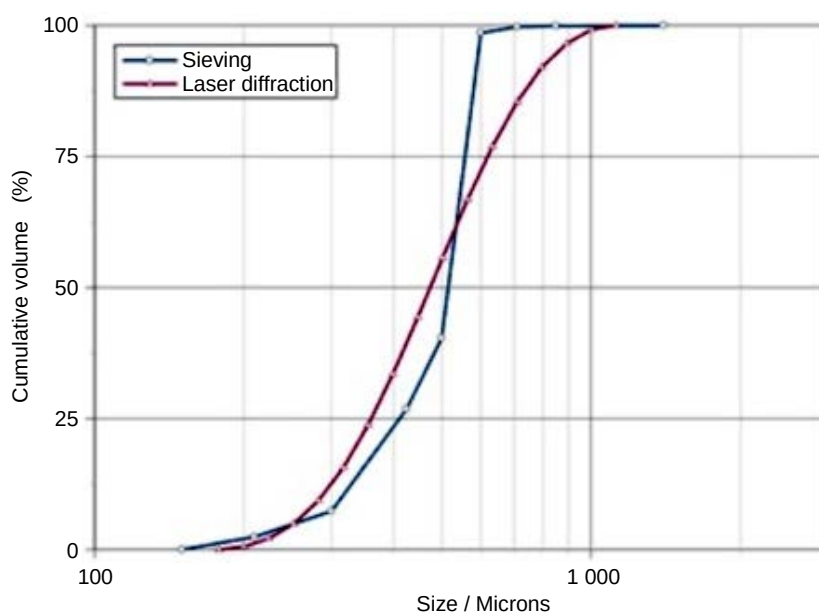
There is an incompatibility between methods such as sieving and image analysis that measure powder size distributions directly, and methods such as laser sizing which measure powder size distributions indirectly and use algorithms to derive powder size distributions from measured data.

Laser sizing methods are attractive because they can analyze relatively large powder samples and give very reproducible results, in contrast to image analysis which can only examine small powder samples and give poorly reproducible results.

Laser sizing methods use algorithms to calculate particle size distributions from scattering data. The algorithms assume smooth wide particle size distributions and do not give reliable (true) powder size distributions when applied to powder size distributions with sharp (sieved) cut-offs. In addition, different machines use different algorithms and give different results. The following Figure C.1 discusses drawbacks of laser sizing.

In order to give a true oversize measurement it is recommended to calibrate sizing powder size distributions against other direct sizing methods such as image analysis.

The following figure is a graph from Malvern Instruments ⁷ showing different oversize measurements between sieving and laser sizing.



Typical comparison between laser diffraction and sieving showing how the different properties measured by each technique changes the reported size distribution.

IEC 0619/14

Figure C.1 – Typical comparison between laser diffraction and sieving

⁶ Information from UK on particle size distributions measured by different properties.

⁷ Reproduced with the permission of Malvern Instruments Ltd.

Bibliography

IEC 61189-5:2006, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies - Part 5: Test methods for printed board assemblies*

IEC 61189-6:2006, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies - Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies*

IPC-HDBK-005, *Guide of solder paste assessment*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	29
4 Description normalisée des produits	30
5 Méthodes d'essai.....	30
6 Exigences.....	31
6.1 Généralités	31
6.2 Contradiction	31
6.3 Composition de l'alliage	32
6.4 Caractérisation et contrôle du flux.....	32
6.4.1 Généralités	32
6.4.2 Durée de conservation.....	32
6.5 Dimension granulométrique de la poudre à braser	32
6.5.1 Détermination de la dimension granulométrique de la poudre	32
6.5.2 Dimension granulométrique de la poudre	32
6.5.3 Forme des particules de poudre à braser	33
6.6 Pourcentage de métal	34
6.7 Viscosité	34
6.7.1 Généralités	34
6.7.2 Méthodes de détermination de la viscosité.....	34
6.8 Essai d'affaissement et d'étalement	34
6.8.1 Généralités	34
6.8.2 Essai avec un pochoir de 0,2 mm d'épaisseur.....	34
6.8.3 Essai avec un pochoir de 0,1 mm d'épaisseur.....	35
6.9 Essai de la bille de soudure	36
6.9.1 Généralités	36
6.9.2 Poudre de types 1-4	36
6.9.3 Poudre de types 5-7	36
6.10 Essai d'adhérence	36
6.11 Mouillage	37
6.12 Étiquetage	37
7 Dispositions relatives à l'assurance qualité.....	39
7.1 Responsabilité du contrôle	39
7.1.1 Généralités	39
7.1.2 Responsabilité de la conformité	39
7.1.3 Matériel d'essai et installations de contrôle.....	39
7.1.4 Conditions de contrôle	39
7.2 Classification des contrôles.....	39
7.3 Formulaires de contrôle	39
7.4 Contrôle de la qualification.....	40
7.4.1 Généralités	40
7.4.2 Taille d'échantillon	40
7.4.3 Programme de contrôle	40
7.5 Conformité de la qualité	40

7.5.1	Généralités	40
7.5.2	Plan d'échantillonnage.....	40
7.5.3	Lots refusés	40
8	Préparation pour la livraison	41
9	Informations supplémentaires – Contrôles de performance et d'allongement de la durée de conservation	41
	Annexe A (normative) Rapport d'essai relatif à la pâte à braser	42
	Annexe B (informative) Condition et profil de refusion.....	43
	Annexe C (informative) Comparaison type des répartitions granulométriques entre la méthode de diffraction laser et la méthode par écran.....	44
	Bibliographie.....	46
	Figure 1 – Épaisseur du pochoir de l'essai d'affaissement, 0,20 mm	35
	Figure 2 – Épaisseur du pochoir de l'essai d'affaissement, 0,10 mm	36
	Figure 3 – Normes relatives à l'essai de bille de soudure.....	38
	Figure C.1 – Comparaison type entre la méthode de diffraction laser et la méthode du tamisage.....	45
	Tableau 1 – Description normalisée de la pâte à braser	30
	Tableau 2 – Poudres à braser normalisées	33
	Tableau 3 – Méthodes d'essai pour la répartition granulométrique	33
	Tableau 4 – Contrôle de qualification de la pâte à braser.....	40
	Tableau 5 – Contrôle, par l'utilisateur, de la pâte à braser avant utilisation	41
	Tableau A.1 – Formulaire pour le contrôle de la pâte à braser	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX DE FIXATION POUR LES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES –

**Partie 1-2: Exigences relatives aux pâtes
à braser pour les interconnexions de haute qualité
dans les assemblages de composants électroniques**

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.

La Norme Internationale IEC 61190-1-2 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification des dimensions granulométriques de la poudre à braser dans le Tableau 2;
- b) ajout d'informations relatives à la "Condition et profil de refusion" en Annexe B;

c) ajout d'une nouvelle Annexe C.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
91/1154A/FDIS	91/1166/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61190, publiées sous le titre général *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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 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.

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 61190 définit les caractéristiques de la pâte à braser au travers des définitions des propriétés et des spécifications des méthodes d'essais et des critères de contrôle. Les matériaux comprennent la poudre à braser et les flux de pâte à braser mélangés pour former la pâte à braser. Les poudres à braser sont classées selon la forme et la répartition granulométrique des particules. La présente norme n'a pas pour but d'exclure les dimensions ou répartitions granulométriques non énumérées précisément. Pour les propriétés de flux de la pâte à braser, y compris la classification et les essais, voir l'IEC 61190-1-1.

Les exigences relatives à la pâte à braser sont définies en termes généraux. En pratique, lorsque des exigences plus rigoureuses sont nécessaires, des exigences supplémentaires peuvent être définies par accord mutuel entre l'utilisateur et le fournisseur. Il est demandé aux utilisateurs de réaliser des essais (en dehors du domaine d'application de la présente spécification) pour déterminer l'acceptabilité de la pâte à braser pour des procédés spécifiques.

La présente norme s'applique à tous les types de pâtes à braser utilisés pour le brasage en général et pour le brasage dans les ensembles de composants électroniques en particulier. Les pâtes à braser concernées s'appliquent à tous les aspects de l'application. Les spécifications génériques relatives aux pâtes de brasage sont données dans l'ISO 9454-2.

MATÉRIAUX DE FIXATION POUR LES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES –

Partie 1-2: Exigences relatives aux pâtes à braser pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61190 spécifie les exigences d'ordre général relatives à la caractérisation et à l'essai des pâtes à braser utilisées pour obtenir des interconnexions électroniques de haute qualité dans l'assemblage de composants électroniques. La présente norme sert de document de contrôle de la qualité et n'a pas pour objet de s'intéresser directement à la performance du matériau au cours du procédé de fabrication.

Des informations relatives à la caractérisation, au contrôle de la qualité et aux documents de commande du flux à braser et du flux composé de matériaux peuvent être disponibles dans l'IEC 61190-1-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions* (disponible en anglais seulement)

IEC 61189-5-3 ¹, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles - Partie 5-3: Méthodes d'essai des assemblages de cartes à circuit imprimé: Pâte de brasage*

IEC 61190-1-1, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-1: Exigences relatives aux flux de brasage pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques*

IEC 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*

ISO 9454-2, *Flux de brasage tendre – classification et caractéristiques – Partie 2: Prescriptions de performance*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60194, ainsi que les suivants s'appliquent.

¹ À publier.

3.1

séchage

procédé réalisé dans des conditions ambiantes ou par chauffage pour l'évaporation des composants volatils des pâtes à braser, susceptible ou non d'entraîner la fonte de la colophane/résine

3.2

rhéologie

étude de la déformation et de l'écoulement de la matière, généralement caractérisée par l'élasticité, la viscosité et la plasticité

3.3

brasage sans plomb

alliage à braser dont la teneur en plomb est inférieure ou égale à 0,10 % en masse

3.4

diluant

ensemble de solvants ou de crèmes, avec ou sans activateur, ajouté à la pâte à braser pour remplacer les solvants évaporés, ajuster la viscosité ou réduire la teneur en matières solides

3.5

viscosité

résistance interne d'un fluide, due à l'attraction moléculaire, ce qui le rend résistant à l'écoulement, exprimée en pascals-secondes (Pa·s)

4 Description normalisée des produits

Le produit de pâte à braser doit être décrit tel qu'indiqué dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Description normalisée de la pâte à braser

Désignation de l'alliage	Classification du flux ^a	Dimension granulométrique de la poudre type	Teneur nominale en métal	Viscosité
Désignation selon l'IEC 61190-1-3	Classification selon l'IEC 61190-1-1 ou l'ISO 9454-2	N° du type ^b	Pourcentage en masse	Pa s
^a Tel que défini et déterminé dans l'IEC 61190-1-1 pour l'activité de résidus de flux faible (L, low), modérée (M, moderate) et importante (H, high). ^b Voir Tableau 2.				

5 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai utilisées dans la présente norme sont extraites de l'IEC 61189-5-3:

Méthodes d'essais pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 5-3: Méthodes d'essai pour les cartes imprimées équipées: Pâte à braser:

5-3X01 Viscosité du flux en pâte – Méthode de la broche en T (5X02)²

5-3X02 Essai de propagation, flux de brasure liquide ou extrait et pâte à braser (5X03)²

² (5X0x) ; Numéro d'essai de l'IEC 61189-5:2006, voir Bibliographie.

- 5-3X03 Viscosité de la pâte à braser – Méthode de la broche en T (applicable pour une viscosité de 300 Pa-s à 1 600 Pa-s) (5X04)²
- 5-3X04 Viscosité de la pâte à braser – Méthode de la broche en T (applicable pour une viscosité inférieure à 300 Pa-s) (5X05)²
- 5-3X05 Viscosité de la pâte à braser – Méthode de la pompe à spirale (applicable pour une viscosité de 300 Pa s à 1 600 Pa-s) (5X06)²
- 5-3X06 Viscosité de la pâte à braser – Méthode de la pompe à spirale (applicable pour une viscosité inférieure à 300 Pa-s) (5X07)²
- 5-3X07 Pâte à braser – essai d'affaissement (5X08)²
- 5-3X08 Pâte à braser – essai de la bille de soudure (5X09)²
- 5-3X09 Pâte à braser – essai d'adhérence (5X10)²
- 5-3X10 Pâte à braser – essai de mouillage (5X11)²
- 5-3X11 Répartition granulométrique de la poudre à braser – méthode par écran (6X01)³
- 5-3X12 Répartition granulométrique de la poudre à braser – méthode du microscope de mesure (6X02)³
- 5-3X13 Répartition granulométrique de la poudre à braser – méthode de l'analyseur d'image optique (6X03)³
- 5-3X14 Répartition granulométrique de la poudre à braser – Méthode de mesure de diffraction laser (6X04)³
- 5-3X15 Détermination de la dimension granulométrique maximale de la poudre à braser (6X05)³
- 5-3X16 Teneur en métal de la pâte à braser en masse (6X06)²

6 Exigences

6.1 Généralités

Sauf spécification contraire dans les dessins de conception ou d'assemblage ou les instructions de l'utilisateur, les pâtes de brasage couvertes par la présente norme doivent être conformes aux 6.2 à 6.12 suivants.

6.2 Contradiction

En cas de contradiction entre les exigences de la présente norme et d'autres exigences des documents d'acquisition applicables, les documents doivent s'appliquer dans l'ordre de priorité décroissant suivant:

- a) le document d'acquisition applicable;
- b) la fiche / le dessin de spécification applicable;
- c) la présente norme;
- d) les références normatives applicables.

³ (6X0x) ; Numéro d'essai de l'IEC 61189-6:2006, voir Bibliographie.

6.3 Composition de l'alliage

La composition de l'alliage des pâtes à braser doit être caractérisée par le fournisseur, conformément aux exigences relatives à la caractérisation de l'alliage spécifiées dans l'IEC 61190-1-3, et doit être contrôlée conformément aux exigences relatives au contrôle de l'alliage de l'IEC 61190-1-3. Il convient de consigner les résultats de ces contrôles dans le formulaire inclus dans l'IEC 61190-1-3, et le type d'alliage doit être consigné dans le formulaire de la pâte à braser (voir Tableau A.1).

Le pourcentage de chaque élément dans un alliage doit être déterminé par toute méthode analytique normalisée. La chimie par voie humide doit être utilisée comme la méthode de référence.

6.4 Caractérisation et contrôle du flux

6.4.1 Généralités

Les flux des pâtes à braser doivent être caractérisés par le fournisseur, conformément aux exigences relatives à la caractérisation du flux spécifiées dans l'IEC 61190-1-1, et doivent être contrôlés conformément aux exigences relatives au contrôle du flux de l'IEC 61190-1-1. Il convient de consigner les résultats de ces contrôles dans le formulaire inclus dans l'IEC 61190-1-1, et le type de flux doit être consigné dans le formulaire de la pâte à braser (voir Tableau A.1). Si la température de refusion n'est pas adaptée au contrôle, il convient qu'une température de refusion différente fasse l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

6.4.2 Durée de conservation

Lorsque la durée de conservation de la pâte à braser est dépassée, mais si la pâte satisfait toujours aux essais de performance, elle peut alors être utilisée. La pâte qui a été requalifiée ne peut être directement utilisée qu'après la requalification.

6.5 Dimension granulométrique de la poudre à braser

6.5.1 Détermination de la dimension granulométrique de la poudre

La détermination de la dimension granulométrique de la poudre doit être effectuée à l'aide de la présente norme. D'autres procédures d'essai peuvent être convenues entre l'utilisateur et le fournisseur.

6.5.2 Dimension granulométrique de la poudre

6.5.2.1 Généralités

Lorsque l'essai est réalisé conformément à 6.5.2.2, la dimension granulométrique de la poudre doit être classée par type selon la taille de tamisage normalisée ou la taille de tamisage se rapprochant le plus des valeurs données au Tableau 2.

Tableau 2 – Poudres à braser normalisées

Type ^a	Moins de 0,5 % supérieur à µm	10 % Maximum entre µm	80 % Minimum entre µm	10 % Maximum inférieur à µm
1	160	150 à 160	75 à 150	75
2	80	75 à 80	45 à 75	45
3	60	45 à 60	25 à 45	25
4	50	38 à 50	20 à 38	20
5	40	25 à 40	15 à 25	15
6	25	15 à 25	5 à 15	5
7	15	11 à 15	2 à 11	2
^a Symbole de base de granulométrie de la poudre pour chaque type de dimension granulométrique de la poudre.				

6.5.2.2 Dimension granulométrique maximale de la poudre (finesse de la mouture)

La dimension granulométrique maximale de la poudre doit être déterminée conformément à la méthode d'essai 5-3X15 (6X05)² de l'IEC 61189-5-3.

6.5.2.3 Poudre à braser

La composition granulométrique de la poudre doit être déterminée à l'aide d'une méthode d'essai appropriée conformément à l'IEC 61189-5-3, Méthodes d'essai 5-3X11 (6X01)², 5-3X12 (6X02)², 5-3X13 (6X03)² ou 5-3X14(6X04)² pour la dimension granulométrique minimale, comme indiqué dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Méthodes d'essai pour la répartition granulométrique

Type de la dimension granulométrique nominale par pourcentage en masse	Méthodes d'essai
1, 2	1, 2, 3, 4
3, 4	2, 3, 4
5, 6, 7	3, 4
¹ Méthode du tamisage ² Méthode du microscope ³ Analyseur d'image optique ⁴ Réflectométrie par diffusion laser ⁴	

6.5.3 Forme des particules de poudre à braser**6.5.3.1 Forme de la poudre**

La forme de la poudre à braser doit être sphérique avec un rapport longueur/largeur maximal de 1,2 lorsque l'essai est réalisé conformément au 6.5.3.2. D'autres formes doivent être acceptables lorsque convenues entre l'utilisateur et le fournisseur.

6.5.3.2 Détermination de la forme des particules de poudre à braser

La forme des particules de poudre à braser doit être déterminée par observation visuelle de la poudre à l'aide d'un microscope binoculaire dont le grossissement est suffisamment fort pour déterminer le pourcentage de particules sphériques ou elliptiques (rapport longueur/largeur

⁴ Voir Annexe C (informative): Comparaison type des répartitions granulométriques entre la méthode de diffraction laser et la méthode par écran.

inférieur à 2). Sinon, déterminer le pourcentage de particules avec un rapport d'allongement longueur/largeur, inférieur ou égal à 1,2 en utilisant l'analyse d'images. Une poudre comprenant 90 % de particules sphériques doit être considérée comme sphérique; toutes les autres poudres doivent être considérées comme non sphériques.

L'arrondi de la poudre à braser est déterminé à l'aide d'un diffuseur à faisceau lumineux et la poudre doit être considérée comme sphérique si l'écart est compris entre 1:0 (parfaitement sphérique) et 1:07. Les poudres dont les valeurs sont supérieures à 1:07 doivent être considérées comme non sphériques.

6.6 Pourcentage de métal

Il convient que la teneur en métal soit comprise entre 65 % (en masse) et 96 % (en masse) lorsque l'essai est réalisé conformément à la méthode d'essai 5-3X16(6X06)² de l'IEC 61189-5-3. Le pourcentage de métal doit être de ± 1 % par rapport à la valeur nominale indiquée sur le bon de commande de l'utilisateur.

6.7 Viscosité

6.7.1 Généralités

Si une mesure de la viscosité est nécessaire, elle doit être convenue entre l'utilisateur et le fournisseur. Les conditions de mesure et d'essai doivent être conformes à 6.7.2.

6.7.2 Méthodes de détermination de la viscosité

Les méthodes de détermination de la viscosité de la pâte à braser comprise entre 300 Pa·s et 1 600 Pa·s doivent être conformes à la méthode d'essai 5-3X03 ou à la méthode d'essai 5-3X05 de l'IEC 61189-5-3. La méthode de détermination de la viscosité de la pâte à braser comprise entre 50 Pa·s et 300 Pa·s doit être conforme à la méthode d'essai 5-3X04 ou à la méthode d'essai 5-3X06 de l'IEC 61189-5-3.

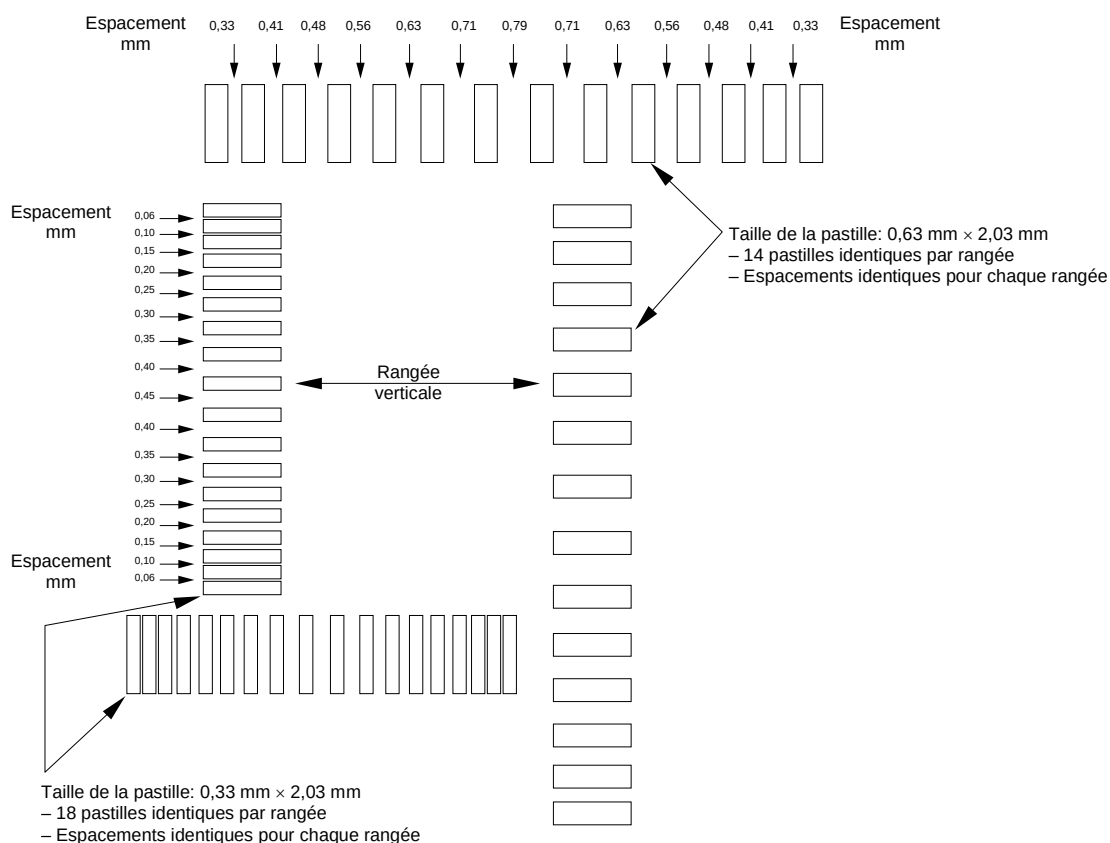
6.8 Essai d'affaissement et d'étalement

6.8.1 Généralités

Sauf spécification contraire dans le contrat ou le bon de commande, l'affaissement est évalué à l'aide de deux épaisseurs de pochoir et trois tailles de pastilles (dépôt), conformément à 6.7.2 et à 6.8.3.

6.8.2 Essai avec un pochoir de 0,2 mm d'épaisseur

Lorsque les pastilles de 0,63 mm × 2,03 mm du pochoir présenté à la Figure 1 sont soumises à essai à température ambiante conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, il convient qu'elles ne présentent aucun signe de pontage entre elles lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,56 mm. L'éprouvette soumise à essai à température élevée conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3 ne doit présenter aucun signe de pontage entre les pastilles lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,63 mm. Lorsque les pastilles de 0,33 mm × 2,03 mm du pochoir présenté à la Figure 1 sont soumises à essai à température ambiante conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, elles ne doivent présenter aucun signe de pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,25 mm. De plus, les pastilles soumises à essai à température élevée conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3 ne doivent présenter aucun signe de pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,30 mm.



IEC 0613/14

Figure 1 – Épaisseur du pochoir de l'essai d'affaissement, 0,20 mm

6.8.3 Essai avec un pochoir de 0,1 mm d'épaisseur

Lorsque les pastilles de 0,33 mm x 2,03 mm du pochoir présenté à la Figure 2 sont soumises à essai à température ambiante conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, il convient qu'elles ne présentent aucun signe de pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,25 mm. Lorsqu'elles sont soumises à essai à température élevée conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, les pastilles ne doivent présenter aucun signe de pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,30 mm.

Lorsque les pastilles de 0,2 mm x 2,03 mm du pochoir présenté à la Figure 2 sont soumises à essai à température ambiante conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, elles ne doivent présenter aucun pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,175 mm. Lorsqu'elles sont soumises à essai à température élevée conformément à la méthode d'essai 5-3X07 de l'IEC 61189-5-3, les pastilles ne doivent présenter aucun signe de pontage lorsque l'espacement est supérieur ou égal à 0,20 mm.

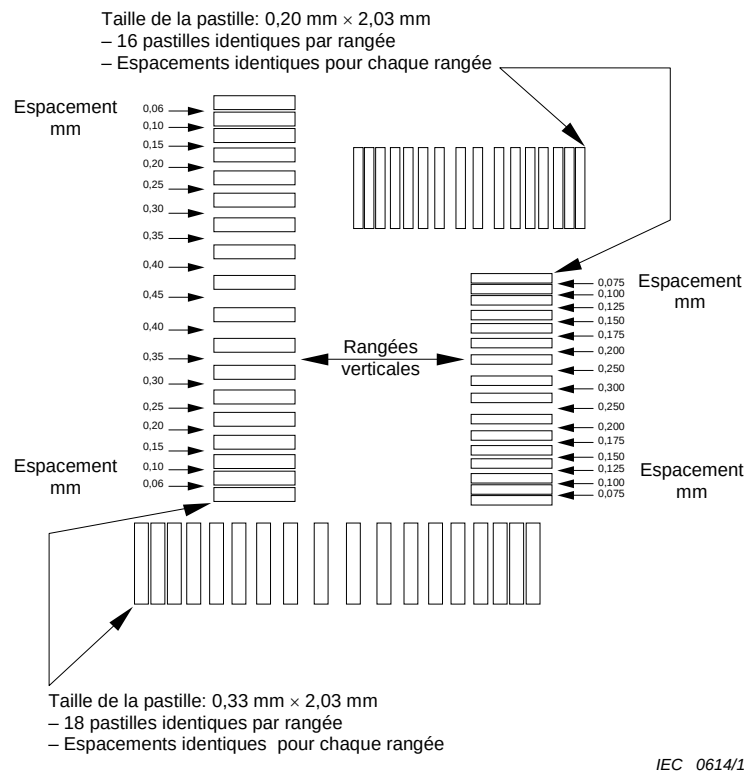


Figure 2 – Épaisseur du pochoir de l'essai d'affaissement, 0,10 mm

6.9 Essai de la bille de soudure

6.9.1 Généralités

La pâte à braser soumise à essai conformément à la méthode applicable indiquée ci-après doit satisfaire aux exigences relatives aux particules aléatoires de brasure (billes de brasure), tel que spécifié. S'il est exigé que la pâte à braser subisse une refusion dans une atmosphère d'azote, par exemple dans le cas d'une pâte à braser contenant de l'indium (In), il convient qu'un essai de la bille de soudure dans une atmosphère d'azote contrôlée soit admissible.

6.9.2 Poudre de types 1-4

La pâte à braser avec poudre de types 1 à 4, définie dans l'IEC-61189-5-3, méthode d'essai 5-3X08, doit satisfaire aux critères d'acceptation de la Figure 3. En outre, les billes de brasure individuelles supérieures à 75 µm ne doivent se former que sur une seule des trois impressions d'essai utilisées pour l'évaluation.

6.9.3 Poudre de types 5-7

La pâte à braser avec poudre de types 5 à 7, définie dans l'IEC-61189-5-3, méthode d'essai 5-3X08, doit satisfaire aux critères d'acceptation de la Figure 3. Si nécessaire, il est recommandé d'effectuer un essai dans une atmosphère contrôlée composée d'azote. En outre, les billes de brasure individuelles supérieures à 50 µm ne doivent se former que sur une seule des trois impressions d'essai utilisées pour l'évaluation. Les essais doivent être réalisés alors que l'éprouvette se trouve dans une atmosphère d'azote contrôlée.

6.10 Essai d'adhérence

La pâte à braser doit être soumise à essai conformément à la méthode d'essai 5-3X09 de l'IEC-61189-5-3. La force minimale et le temps minimal de prise doivent être convenus entre l'utilisateur et le fournisseur.

6.11 Mouillage

La pâte à braser soumise à essai conformément à la méthode d'essai 5-3X10 de l'IEC 61189-5-3, doit mouiller uniformément les pastilles en cuivre du coupon sans présenter de signe de dé-mouillage ou de non-mouillage. S'il est exigé que la pâte à braser subisse une refusion dans une atmosphère d'azote, par exemple dans le cas d'une pâte à braser contenant de l'indium (In), il convient qu'un essai de mouillage dans une atmosphère d'azote contrôlée soit admissible.

6.12 Étiquetage

Le fournisseur doit étiqueter chaque récipient de pâte à braser avec les éléments suivants:

- a) le nom et l'adresse du fournisseur;
- b) la classification/désignation de la pâte, par exemple, désignation des alliages, désignation de la dimension granulométrique, classification du flux, et la désignation du fournisseur de la pâte à braser, si elle est différente;
- c) la masse nette de la pâte à braser;
- d) le numéro de lot;
- e) la date de fabrication;
- f) la date de péremption (voir Article 9);
- g) toutes les mises en garde requises relatives à l'environnement, à la santé et à la sécurité;
- h) le pourcentage de métal;
- i) des informations relatives au processus de brasage sans plomb, si nécessaire.

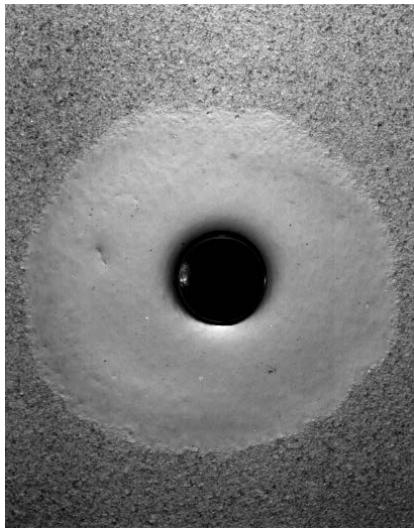
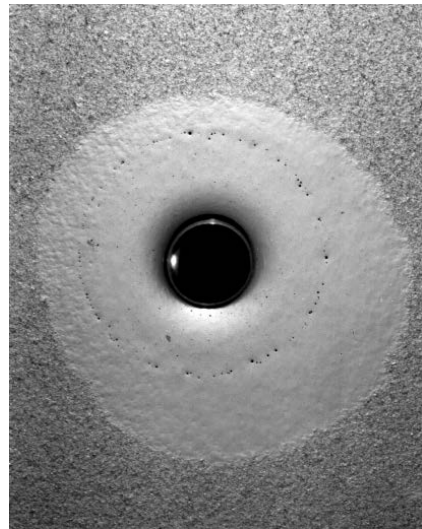
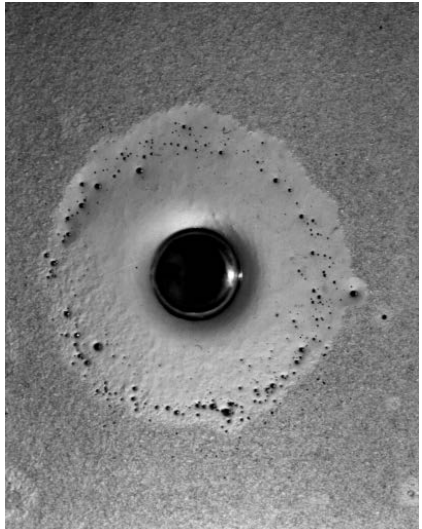
 IEC 0615/14 La pâte à braser a fondu pour donner une seule bille de soudure de grande taille. a) Catégorie 1 – Conforme (acceptation)	 IEC 0616/14 La pâte à braser a fondu pour donner une bille de soudure de grande taille, qui ne doit pas être entourée de petites billes de brasure groupées. b) Catégorie 2 – Acceptable (acceptation)
 IEC 0617/14 La pâte à braser a fondu pour donner une bille de soudure de grande taille, qui est entourée de billes de soudure groupées. c) Catégorie 3 – Inacceptable, groupements (refus)	 IEC 0618/14 La pâte à braser fondue n'a pas fondu complètement ou a formé de nombreuses billes de soudure individuelles. d) Catégorie 4 – Inacceptable (refus)

Figure 3 – Normes relatives à l'essai de bille de soudure

7 Dispositions relatives à l'assurance qualité

7.1 Responsabilité du contrôle

7.1.1 Généralités

Le fournisseur de la pâte à braser est chargé d'effectuer tous les contrôles spécifiés à cet égard, à l'exception des contrôles de performance qui sont à la charge de l'utilisateur. Le fournisseur de la pâte à braser peut utiliser ses propres installations ou toute autre installation appropriée à la réalisation des contrôles spécifiés à cet égard, sauf en cas de désaccord de l'utilisateur. L'utilisateur se réserve le droit d'effectuer tous les contrôles stipulés dans la spécification lorsque ces contrôles sont jugés nécessaires pour assurer la conformité des fournitures et des services aux exigences prescrites.

7.1.2 Responsabilité de la conformité

7.1.2.1 Généralités

Les matériaux couverts par la présente spécification doivent satisfaire à l'ensemble des exigences de l'Article 6. Le ou les contrôle(s), à l'exception des contrôles de performance définis dans la présente spécification, doivent faire partie intégrante de l'ensemble du système de contrôle ou du programme qualité du fournisseur. Le fournisseur est chargé de s'assurer que tous les produits ou fournitures soumis à l'acceptation de l'utilisateur sont conformes à l'ensemble des exigences du contrat de commande d'achat.

7.1.2.2 Programme d'assurance qualité

Lorsque ceci est exigé par l'utilisateur, un programme d'assurance qualité pour le matériau fourni dans le cadre de la présente spécification doit être établi et maintenu conformément à un système d'assurance qualité, ou tel que convenu entre l'utilisateur et le fournisseur, et doit être vérifié par le personnel d'homologation.

7.1.3 Matériel d'essai et installations de contrôle

Le matériel d'essai/de mesure ainsi que les installations de contrôle de précision, de qualité et en quantité suffisantes pour la réalisation du ou des contrôle(s) requis, doivent être mis en place et maintenus ou définis par le fournisseur. La mise en place et la maintenance d'un système d'étalonnage pour le contrôle de la précision du matériel de mesure et d'essai doivent être conformes à un système d'assurance qualité convenu.

7.1.4 Conditions de contrôle

Sauf spécification contraire à cet égard, tous les contrôles doivent être effectués conformément aux conditions d'essai spécifiées à l'Article 6.

7.2 Classification des contrôles

Les contrôles spécifiés à cet égard sont classés comme suit:

- a) contrôle de la qualification (7.4);
- b) conformité de la qualité (7.5);
- c) contrôle de la performance (9).

7.3 Formulaires de contrôle

Le Tableau A.1 est un formulaire approprié, et recommandé, pour l'enregistrement des résultats des contrôles de la pâte à braser. Lorsque les résultats définitifs de l'essai ne sont pas exigés ou appropriés, il convient d'indiquer par une marque les contrôles terminés avec succès sur le formulaire de la pâte à braser.

7.4 Contrôle de la qualification

7.4.1 Généralités

Le contrôle de la qualification peut être effectué dans un laboratoire accrédité ou un laboratoire acceptable par l'utilisateur, sur des échantillons produits à l'aide d'équipements et de méthodes généralement utilisés dans la production.

7.4.2 Taille d'échantillon

Les tailles d'échantillon doivent être appropriées à la pâte à braser à vérifier et au contrôle à réaliser.

7.4.3 Programme de contrôle

L'échantillon doit être soumis aux contrôles spécifiés dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Contrôle de qualification de la pâte à braser

Contrôle	Méthode d'essai de l'IEC 61189-5-3	Qualification
Teneur en métal (6.6)	5-3X16(6X05) ²	X
Viscosité (6.7.2)	5-3X03, X04, X05, X06	X
Bille de soudure (6.9.2, 6.9.3)	5-3X08	X
Affaissement (6.8.2, 6.8.3)	5-3X07	X
Composition de l'alliage (6.3)	Méthode analytique normalisée	X
Caractérisation du flux (6.4)	IEC 61190-1-1	X
Caractéristiques du flux (6.4)	IEC 61190-1-1	X
Dimension granulométrique de la poudre (6.5.2.3)	5-3X11(6X01) ² , 5-3X12(6X02) ² , 5-3X13(6X03) ² , 5-3X14(6X04) ²	X
Dimension granulométrique maximale de la poudre (6.5.2.2)	5-3X15(6X04) ²	X
Forme de la poudre (6.5.3.2)	Microscope binoculaire, grossissement suffisant	X
Adhérence (6.10)	5-3X09	X
Mouillage (6.11)	5-3X10	X

7.5 Conformité de la qualité

7.5.1 Généralités

Le fournisseur du matériau doit effectuer les contrôles nécessaires pour s'assurer que le procédé est sous contrôle et que le produit respecte les limites de la spécification.

7.5.2 Plan d'échantillonnage

L'échantillonnage et le contrôle statistiques doivent être conformes à un programme qualité approuvé. (Voir 7.1.2).

7.5.3 Lots refusés

Lorsqu'un lot de contrôle est refusé, le fournisseur peut le modifier pour corriger les défauts ou retirer les éléments défectueux puis le soumettre à un nouveau contrôle. Les lots soumis à un nouveau contrôle doivent être vérifiés plus rigoureusement. Ces lots doivent être séparés des nouveaux lots et doivent être clairement identifiés comme des lots soumis à un nouveau contrôle.

8 Préparation pour la livraison

Les boîtiers de conservation, les emballages et le marquage pour expédition ainsi que l'identification doivent être tels que spécifiés dans le contrat ou le bon de commande.

9 Informations supplémentaires – Contrôles de performance et d'allongement de la durée de conservation

Les contrôles de performance sont utiles pour évaluer le comportement des produits de brasage dans une application particulière. Le Tableau 5 indique la méthodologie qu'il convient d'adopter par l'utilisateur afin de vérifier la performance et l'allongement de la durée de conservation de la pâte à braser.

Tableau 5 – Contrôle, par l'utilisateur, de la pâte à braser avant utilisation

Contrôles	Méthode d'essai de l'IEC 61189-5-3	Performance	Allongement de la durée de conservation
Visuel		X	X
Viscosité (6.7.2)	5-3X03, 5-3X04, 5-3X05, 5-3X06	X	X
Bille de soudure (6.9.2, 6.9.3)	5-3X08	X	
Affaissement (6.8.2, 6.8.3)	5-3X07	X	
Adhérence (6.10)	5-3X09	X	
Mouillage (6.11)	5-3X10	X	

Annexe A (normative)

Rapport d'essai relatif à la pâte à braser

Tableau A.1 – Formulaire pour le contrôle de la pâte à braser

Inscrire les informations appropriées dans la partie supérieure du rapport et compléter le rapport en inscrivant les résultats des essais ou en cochant les cases appropriées. Ajouter les mesures, les valeurs, les images et autres éléments en pièces jointes au présent rapport.

Objet du contrôle:

_____Qualification

_____Allongement de la durée de conservation

_____Performance

Identification du fournisseur_____

Numéro de lot du fournisseur_____

Date de fabrication _____

Première date limite d'utilisation_____

Date limite d'utilisation révisée_____

Date de la fin du contrôle: _____

Résultats globaux: _____Acceptation_____Rejet

Contrôle réalisé par:

Attesté par:

Contrôles	Article de l'exigence	Méthode d'essai	Exigence réelle de l'utilisateur	Résultat d'essai	A/R *	Essai réalisé par et date
Matériau						
Visuel						
Teneur en métal						
Viscosité						
Bille de soudure						
Affaissement						
Alliage						
Flux						
Dimension granulométrique de la poudre						
% dans le crible supérieur						
% dans le crible inférieur						
% dans le bas du récepteur						
Dimension granulométrique maximale de la poudre						
Forme de la poudre						
Adhérence						
Mouillage						
* A/R = acceptation/rejet; inscrire A si les résultats de l'essai se situent dans les limites des exigences réelles; sinon, inscrire R.						

Annexe B (informative)

Condition et profil de refusion⁵

Tandis qu'un grand nombre de facteurs peut provoquer la formation de billes de brasure, de perles de brasure et des projections de métal au cours du processus de refusion, l'introduction de procédés "sans nettoyage" dans la fabrication électronique a donné lieu à des niveaux plus importants de formation de billes de brasure. La formation de billes de brasure se manifeste par une ou plusieurs sphères de brasure séparées du corps principal de la connexion par brasage et dont le diamètre typique est approximativement inférieur ou égal à 0,5 mm. Les évaluations de processus suivantes sont recommandées en vue d'améliorer le processus, afin d'éviter cet état.

Modification du profil: Il convient d'effectuer la modification du profil de température en vue de réduire la formation de billes et de perles de brasure, conformément à la spécification recommandée par le fabricant de pâtes.

Modification de l'atmosphère: Étant donné que les niveaux d'activateurs ou de concentration en matières solides sont réduits, il peut devenir nécessaire de recommander la refusion dans une atmosphère contenant une valeur inférieure à la normale de 21 % d'oxygène (dans l'air).

Préchauffage: Des températures supérieures et des durées prolongées à ces températures, donnent lieu à l'évaporation rapide des activateurs. La plupart des matières organiques possède une pression de vapeur mesurable supérieure à 150 °C (302,0 °F). De même, l'oxydation des surfaces métalliques (poudre à braser et pastilles ou pattes de composants, de la même façon) est accrue lors de durées prolongées à de hautes températures. L'abaissement de la température de préchauffage et la réduction de la durée de préchauffage permettent à une quantité plus importante de pâte de rester liquide dans la portion de refusion du profil. Ceci tend à réduire la formation de billes de brasure.

Type d'atmosphère: Des environnements à oxygène réduit (par exemple, une atmosphère d'azote) peuvent potentiellement réduire ou éliminer certains défauts de brasage, tels que la formation de billes de brasure. L'azote améliore la coalescence sans entraîner l'augmentation de l'activation de la pâte. De plus, l'azote offre un avantage supplémentaire en permettant d'éliminer la ré-oxydation après que l'activation de la surface initiale a été accomplie.

Taille des dépôts: Des dépôts de pâtes plus épais et plus larges perdent l'activateur plus lentement que les dépôts minces et de petite dimension, en raison de la valeur inférieure de leur rapport surface/volume.

Si nécessaire, il est possible de se reporter à l'Annexe A "Mass reflow assembly of 02/01 components", à l'Annexe B "Qualification of Solder beading and Tombstoning in passive Devices using Designed Experiments" et à l'Annexe C "A materials based solution for the Elimination of Tombstones" du Guide sur l'évaluation de la pâte à braser, IPC-HDBK-005.

⁵ Voir IPC-HDBK-005, 8.2.6 Process strategies.

Annexe C (informative)

Comparaison type des répartitions granulométriques entre la méthode de diffraction laser et la méthode par écran⁶

Il existe une incompatibilité entre les méthodes telles que le tamisage et l'analyse d'images, qui mesurent directement les répartitions de la composition granulométrique de la poudre, et les méthodes telles que le calibrage par laser, qui mesurent indirectement les répartitions de la composition granulométrique de la poudre et utilisent des algorithmes pour les obtenir à partir des données mesurées.

Les méthodes de calibrage par laser sont attrayantes car elles peuvent analyser des échantillons de poudre relativement grands et peuvent donner des résultats très reproductibles, contrairement à la méthode d'analyse d'image qui ne peut analyser que de petits échantillons de poudre et ne peut fournir que des résultats peu reproductibles.

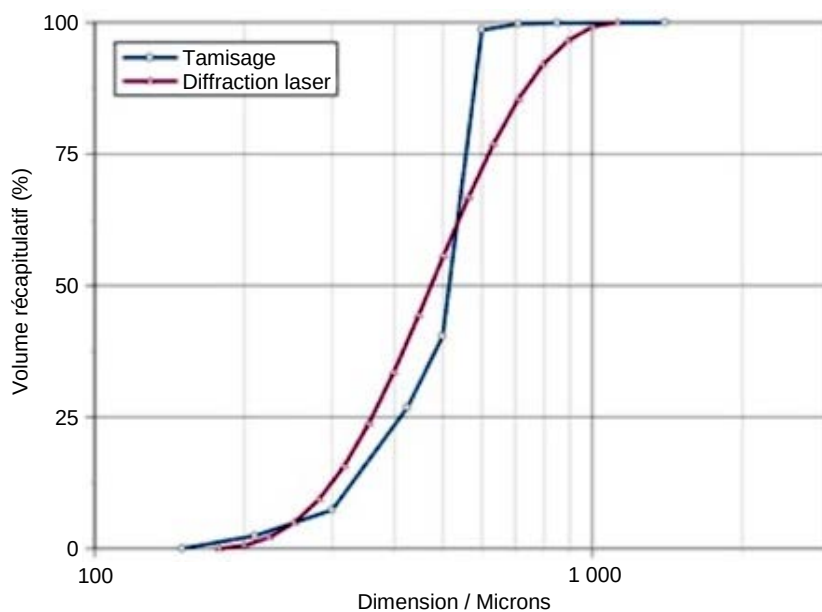
Les méthodes de calibrage par laser utilisent des algorithmes pour calculer les répartitions granulométriques à partir des données de diffusion. Les algorithmes supposent des répartitions granulométriques larges et lisses et ne donnent pas de fiables (réelles) répartitions de la dimension granulométrique de la poudre lorsqu'ils sont appliqués à des répartitions de la dimension granulométrique de la poudre ayant des coupes aiguës (tamisées). En outre, différentes machines utilisent des algorithmes différents et donnent des résultats différents. La Figure C.1 ci-dessous traite des inconvénients du calibrage par laser.

Afin de donner une mesure surdimensionnée réelle, il est recommandé de calibrer les répartitions de la dimension granulométrique de la poudre par rapport à d'autres méthodes de calibrage directes telles que l'analyse d'images.

La Figure C.1 ci-dessous est une courbe de Malvern Instruments⁷ présentant différentes mesures surdimensionnées entre la méthode du tamisage et la méthode du calibrage par laser.

⁶ Informations du Royaume-Uni relatives aux répartitions granulométriques mesurées par différentes propriétés.

⁷ Reproduit avec l'autorisation de Malvern Instruments Ltd.



Bibliographie

IEC 61189-5:2006, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles - Partie 5: Méthodes d'essai des assemblages de cartes à circuit imprimé*

IEC 61189-6:2006, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les structures d'interconnexion et les ensembles - Partie 6: Méthodes d'essai des matériaux utilisés dans la fabrication des assemblages électroniques*

IPC-HDBK-005, *Guide of solder paste assessment* (disponible en anglais seulement)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch