

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies –

Part 5-301: General test methods for materials and assemblies – Soldering paste using fine solder particles

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles –

Partie 5-301: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Pâte à braser à fines particules de brasage

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.180

ISBN 978-2-8322-9534-2

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
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Powder particle size distribution measurement	7
4.1 General.....	7
4.2 Powder particle size distribution measurement – Scanning electron microscope	7
4.2.1 Object.....	7
4.2.2 Equipment/apparatus.....	7
4.2.3 Procedure.....	7
4.2.4 Evaluation	7
4.3 Powder particle size distribution measurement – Laser diffraction.....	7
4.3.1 Object.....	7
4.3.2 Equipment/apparatus.....	7
4.3.3 Procedure.....	7
4.3.4 Evaluation	8
4.4 Powder particle size distribution measurement – Digital microscope	8
4.4.1 Object.....	8
4.4.2 Equipment/apparatus.....	8
4.4.3 Procedure.....	8
4.4.4 Evaluation	8
5 Solder paste viscosity.....	8
5.1 Method A: Trace spiral pump method.....	8
5.1.1 Object.....	8
5.1.2 Equipment/apparatus.....	9
5.1.3 Procedure.....	9
5.1.4 Evaluation	10
5.2 Method B: Spiral pump method (IEC 61189-5-3, Test 5-3X06: Solder paste viscosity – Spiral pump method (applicable to 300 Pa·s).....	10
5.2.1 Object.....	10
5.2.2 Test specimen	10
5.2.3 Equipment/apparatus.....	10
5.2.4 Procedure.....	10
5.2.5 Evaluation	11
5.3 Additional information	11
6 Printability test.....	12
6.1 Object.....	12
6.2 Equipment/apparatus	12
6.3 Procedure	14
6.4 Evaluation.....	14
7 Slump test	15
7.1 Object.....	15
7.2 Equipment/apparatus	15
7.3 Procedure	15
7.4 Evaluation.....	16
8 Reflow test	16

8.1	Object.....	16
8.2	Equipment/apparatus	16
8.3	Procedure	16
8.4	Evaluation.....	17
9	High temperature observation test	18
9.1	Object.....	18
9.2	Equipment/apparatus	18
9.3	Procedure	20
9.4	Evaluation.....	21
Annex A (informative)	Example of the test report on powder particle size distribution measurement	22
Annex B (informative)	Example of the test report on viscosity characteristics	23
Annex C (informative)	Example of the test report on printability test.....	24
C.1	Test report form	24
C.2	Test report entry example	25
Annex D (informative)	Example of the test report on slump test	26
Annex E (informative)	Example of the test report on reflow test	27
E.1	Test report form	27
E.2	Test report entry example	28
Annex F (informative)	Example of the test report on high temperature observation test.....	29
F.1	Test report form	29
F.2	Melting property report form.....	30
F.3	Entry example for melting property.....	30
Annex G (informative)	Example pictures of the printing and reflow test	31
G.1	Printing test	31
G.2	Reflow test.....	32
Figure 1	– Metal mask for printability test.....	13
Figure 2	– Test board with slits for splitting	14
Figure 3	– Temperature profile for slump test.....	16
Figure 4	– Temperature profile for reflow test.....	17
Figure 5	– Metal mask for high temperature observation test	19
Figure 6	– Example structure of high temperature observation apparatus	20
Table 1	– QC procedure for Trace spiral-type viscometer.....	9
Table 2	– QC procedure for spiral-type viscometer according to Test 5-3X06 in IEC 61189-5-3.....	11
Table 3	– Evaluation index for printability test.....	15
Table 4	– Evaluation index for reflow test.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, PRINTED BOARDS AND
OTHER INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –****Part 5-301: General test methods for materials and assemblies –
Soldering paste using fine solder particles**

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.

IEC 61189-5-301 has been prepared by IEC technical committee TC 91: Electronics assembly technology. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
91/1655/CDV	91/1698/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61189 series, published under the general title *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document 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.

TEST METHODS FOR ELECTRICAL MATERIALS, PRINTED BOARDS AND OTHER INTERCONNECTION STRUCTURES AND ASSEMBLIES –

Part 5-301: General test methods for materials and assemblies – Soldering paste using fine solder particles

1 Scope

This part of IEC 61189 specifies methods for testing the characteristics of soldering paste using fine solder particles (hereinafter referred to as solder paste).

This document is applicable to the solder paste using fine solder particle such as type 6, type 7 specified in IEC 61190-1-2 or finer particle sizes.

This type of solder paste is used for connecting wiring and components in high-density printed circuit boards which are used in electronic or communication equipment and such, equipping fine wiring (e.g., minimum conductor widths and minimum conductor gaps of 60 µm or less).

Test methods for the characteristics of solder paste in this document are considering the effect of surface activation force due to the fine sized solder particles which could affect the test result by existing test methods.

2 Normative references

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

IEC 61189-5-3:2015, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 5-3: General test methods for materials and assemblies: Soldering paste for printed board assemblies*

IEC 61190-1-2:2014, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly*

ISO 857-2, *Welding and allied processes – Vocabulary – Part 2: Soldering and brazing processes and related terms*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Références normatives	38
3 Termes et définitions	38
4 Mesure de la répartition granulométrique de la poudre	39
4.1 Généralités	39
4.2 Mesure de la répartition granulométrique de la poudre – Microscope électronique à balayage	39
4.2.1 Objet	39
4.2.2 Equipement/appareillage	39
4.2.3 Mode opératoire	39
4.2.4 Evaluation	39
4.3 Mesure de la répartition granulométrique de la poudre – Diffraction laser	39
4.3.1 Objet	39
4.3.2 Equipement/appareillage	39
4.3.3 Mode opératoire	40
4.3.4 Evaluation	40
4.4 Mesure de la répartition granulométrique de la poudre – Microscope numérique	40
4.4.1 Objet	40
4.4.2 Equipement/appareillage	40
4.4.3 Mode opératoire	40
4.4.4 Evaluation	40
5 Viscosité de la pâte à braser	40
5.1 Méthode A: méthode de la pompe à spirale Trace	40
5.1.1 Objet	40
5.1.2 Equipement/appareillage	41
5.1.3 Mode opératoire	41
5.1.4 Evaluation	42
5.2 Méthode B: méthode de la pompe à spirale (IEC 61189-5-3, Essai 5-3X06: Viscosité de la pâte à braser – Méthode de la pompe à spirale (applicable à 300 Pa·s)	42
5.2.1 Objet	42
5.2.2 Echantillon d'essai	42
5.2.3 Equipement/appareillage	42
5.2.4 Mode opératoire	43
5.2.5 Evaluation	43
5.3 Informations supplémentaires	44
6 Essai d'imprimabilité	44
6.1 Objet	44
6.2 Equipement/appareillage	44
6.3 Mode opératoire	47
6.4 Evaluation	47
7 Essai d'affaissement	48
7.1 Objet	48
7.2 Equipement/appareillage	48
7.3 Mode opératoire	48

7.4	Evaluation.....	49
8	Essai de refusion.....	49
8.1	Objet.....	49
8.2	Equipement/appareillage	49
8.3	Mode opératoire.....	49
8.4	Evaluation.....	50
9	Essai d'observation à haute température.....	50
9.1	Objet.....	50
9.2	Equipement/appareillage	50
9.3	Mode opératoire.....	52
9.4	Evaluation.....	53
Annexe A (informative) Exemple de rapport d'essai sur l'essai de mesure de la répartition granulométrique de la poudre.....		54
Annexe B (informative) Exemple de rapport d'essai sur les caractéristiques de viscosité		55
Annexe C (informative) Exemple de rapport d'essai sur l'essai d'imprimabilité		56
C.1	Formulaire du rapport d'essai	56
C.2	Exemple d'entrée dans le rapport d'essai.....	57
Annexe D (informative) Exemple de rapport d'essai sur l'essai d'affaissement.....		58
Annexe E (informative) Exemple de rapport d'essai sur l'essai de refusion		59
E.1	Formulaire du rapport d'essai	59
E.2	Exemple d'entrée dans le rapport d'essai.....	60
Annexe F (informative) Exemple de rapport d'essai sur l'essai d'observation à haute température.....		61
F.1	Formulaire du rapport d'essai	61
F.2	Formulaire du rapport sur les propriétés de fusion	62
F.3	Exemple d'entrée pour les propriétés de fusion.....	62
Annexe G (informative) Photos d'exemple de l'essai d'imprimabilité et de refusion		63
G.1	Essai d'impression.....	63
G.2	Essai de refusion	64
Figure 1 – Masque métallique pour essai d'imprimabilité.....		46
Figure 2 – Carte d'essai avec encoches pour séparation		46
Figure 3 – Profil de température pour l'essai d'affaissement		48
Figure 4 – Profil de température pour l'essai de refusion		49
Figure 5 – Masque métallique pour essai d'observation à haute température.....		51
Figure 6 – Exemple de structure de l'appareillage d'observation à haute température.....		52
Tableau 1 – Procédure de contrôle qualité pour viscosimètre à spirale Trace		42
Tableau 2 – Procédure de contrôle qualité pour le viscosimètre à spirale conformément à l'Essai 5-3X06 de l'IEC 61189-5-3.....		43
Tableau 3 – Indice d'évaluation pour l'essai d'imprimabilité		47
Tableau 4 – Indice d'évaluation pour l'essai de refusion		50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES, LES CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION ET ENSEMBLES –

Partie 5-301: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Pâte à braser à fines particules de brasage

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. À 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 du présent document 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.

L'IEC 61189-5-301 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
91/1655/CDV	91/1698/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61189, publiées sous le titre général *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

MÉTHODES D'ESSAI POUR LES MATÉRIAUX ÉLECTRIQUES, LES CARTES IMPRIMÉES ET AUTRES STRUCTURES D'INTERCONNEXION ET ENSEMBLES –

Partie 5-301: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Pâte à braser à fines particules de brasage

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61189 spécifie les méthodes pour soumettre à essai les caractéristiques de la pâte à braser à fines particules de brasage (ci-après désignée pâte à braser).

Le présent document s'applique à la pâte à braser à fines particules de brasage, telle que le type 6 et le type 7 spécifiés dans l'IEC 61190-1-2, ou à une pâte à braser à particules plus fines.

Ce type de pâte à braser est utilisé pour connecter des câblages et composants sur des cartes imprimées à haute densité employées dans les équipements électroniques ou de communication ou tout appareillage similaire équipé de câblage fin (par exemple des largeurs minimales de conducteurs et des espaces minimaux entre conducteurs de 60 µm ou moins).

Les méthodes d'essai pour les caractéristiques de la pâte à braser présentées dans le présent document tiennent compte de la force d'activation de la surface due à la finesse des particules de brasage qui peut affecter les résultats d'essais effectués selon les méthodes existantes.

2 Références normatives

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

IEC 61189-5-3:2015, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles – Partie 5-3: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Pâte de brasage pour les assemblages de cartes imprimées*

IEC 61190-1-2:2014, *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*

ISO 857-2, *Soudage et techniques connexes – Vocabulaire – Partie 2: Termes relatifs aux procédés de brasage tendre et de brasage fort*