

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques –
Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et
brasure solide fluxée et non-fluxée pour les applications de brasage
électronique**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques –
Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et
brasure solide fluxée et non-fluxée pour les applications de brasage
électronique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.190

ISBN 978-2-8322-5127-0

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Classification.....	11
4.1 General.....	11
4.2 Alloy composition.....	11
4.3 Solder form.....	12
4.4 Flux type.....	12
4.5 Flux percentage and metal content	13
4.6 Other characteristics.....	14
5 Requirements	14
5.1 Materials.....	14
5.2 Alloys.....	14
5.2.1 General	14
5.2.2 Variation D alloys	14
5.3 Solder forms	15
5.3.1 General	15
5.3.2 Bar solder.....	15
5.3.3 Wire solder	15
5.3.4 Ribbon solder	15
5.3.5 Solder powder	15
5.3.6 Special solder.....	16
5.4 Flux type and form	16
5.4.1 General	16
5.4.2 Flux percentage.....	16
5.4.3 Solder cores.....	17
5.4.4 Solder coatings.....	17
5.5 Flux residue dryness.....	17
5.6 Spitting.....	17
5.7 Solder pool	17
5.8 Labelling for product identification.....	17
5.9 Workmanship	18
6 Quality assurance provisions	18
6.1 Responsibility for inspection and compliance	18
6.1.1 General	18
6.1.2 Quality assurance programme	18
6.1.3 Test equipment and inspection facilities.....	18
6.1.4 Inspection conditions	18
6.2 Classification of inspections.....	18
6.3 Inspection of materials.....	23
6.4 Qualification inspections	23
6.4.1 General	23
6.4.2 Sample size.....	23
6.4.3 Inspection routine	23

6.5	Quality conformance	24
6.5.1	General	24
6.5.2	Inspection routine	24
6.5.3	Sampling plan	24
6.5.4	Rejected lots	24
6.6	Preparation of solder alloy for test	24
6.6.1	General	24
6.6.2	Wire solder up to approximately 6 mm diameter	24
6.6.3	Ribbon solder and wire solder larger than approximately 6 mm diameter	24
7	Preparation for delivery – Preservation, packing and packaging	24
Annex A (informative)	Selection of various alloys and fluxes for use in electronic soldering – General information concerning IEC 61190-1-3	25
A.1	Overview	25
A.2	Intended use	25
A.2.1	General	25
A.2.2	Alloys	25
A.3	Acquisition requirements	26
A.4	Standard solder product packages	27
A.4.1	General	27
A.4.2	Wire and ribbon solders	27
A.4.3	Bar solders	27
A.4.4	Solder powder	27
A.5	Protocol for establishing short names for IEC 61190-1-3 alloys	28
A.5.1	Lead containing solder alloys and specialty alloy	28
A.5.2	Lead-free solder alloys	28
A.6	Standard description of solid solder products	29
Annex B (normative)	Lead-free solder alloys	30
Annex C (informative)	Marking method of solder designation for mounted board, used in electronic equipment	41
C.1	General	41
C.2	Marking	41
C.2.1	Recommendation for marking	41
C.2.2	Marking for solder designation	41
C.2.3	Marking unit and location	42
Bibliography		43
Figure 1	– Report form for solder alloy tests	19
Figure 2	– Report form for solder powder tests	20
Figure 3	– Report form for non-fluxed solder tests	21
Figure 4	– Report form for fluxed wire/ribbon solder tests	22
Figure C.1	– Example of the marking for assembled board	42
Table 1	– Solder materials	12
Table 2	– Flux types and designating symbols	13
Table 3	– Flux percentage	14
Table 4	– Standard solder powders	16
Table 5	– Solder inspections	23

Table B.1 – The composition and temperature characteristics of lead-free solder alloys	30
Table B.2 – The composition and temperature characteristics of common tin-lead alloys	33
Table B.3 – The composition and temperature characteristics for specialty (non-tin/lead) alloys	36
Table B.4 – the cross-reference from solidus and liquidus temperatures to alloy names by temperature	37
Table B.5 – The cross-reference from ISO 9453 alloy numbers and designations to IEC 61190-1-3 alloy names	39

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ATTACHMENT MATERIALS FOR ELECTRONIC ASSEMBLY –**Part 1–3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solder for electronic soldering applications**

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 61190-1-3 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2007 and Amendment 1:2010. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The maximum impurity level of Pb has been revised and the table of lead free solder alloys includes some additional lead free solder alloys.

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

FDIS	Report on voting
91/1468/FDIS	91/1488/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.

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

INTRODUCTION

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

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning particular alloy compositions.

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

The holders of these patent rights have assured the IEC that they are willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statements of the holders of these patent rights are registered with IEC. Information may be obtained from:

KR PAT No. 10-0797161
(KR patent application number: KR10-2007-0050905)
KOREA Institute of Industrial technology
89, Yangdaegiro-gil, Ipjang-myeon, Seobuk-gu, Cheonan-si Chungcheongnam-do 331-822 Korea

KR PAT No.10-0445350
Heesung Material LTD.
820-7, Donghang-ri, Yangseong-Myeon, Anseong-Si, Gyeonggi-Do, 456-931, KOREA

JP PAT No.3152945 , and the foreign patents
Nihon Superior
NS Bldg., 1-16-15 Esaka-Cho, Suita City, Osaka, 564-0063, Japan

JP PAT No.3296289, and the foreign patents
Fuji Electronics
Gate City Ohsaki, East tower 11-2, Osaki 1-Chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan

JP PAT No. 3736819
Toyota Central R&D Labs., Inc.
41-1, Yokomichi, Nagakute, Aichi 480-1192, Japan
Taiho Kogyo Co., Ltd.
3-65 Midorigaoka Toyota-city, Aichi 471-8502, Japan

JP PAT No. 3622788, and the foreign patents
JP PAT No.3753168, and the foreign patents
Senju Metal Industry Co., Ltd.
Senju Hashido-cho 23, Adachi-ku, Tokyo, 120-8555, Japan

NOTE Patent rights vary between country of manufacture, sale, use and final destination; suppliers or users remain responsible for establishing the exact legal position relevant to their own situation.

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

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

ATTACHMENT MATERIALS FOR ELECTRONIC ASSEMBLY –

Part 1–3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solder for electronic soldering applications

1 Scope

This part of IEC 61190 prescribes the requirements and test methods for electronic grade solder alloys, for fluxed and non-fluxed bar, ribbon, powder solders and solder paste, for electronic soldering applications and for "special" electronic grade solders. For the generic specifications of solder alloys and fluxes, see ISO 9453. This document is a quality control document and is not intended to relate directly to the material's performance in the manufacturing process.

Special electronic grade solders include all solders which do not fully comply with the requirements of standard solder alloys and solder materials listed herein. Examples of special solders include anodes, ingots, preforms, bars with hook and eye ends, and multiple-alloy solder powders.

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 60194:2015, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61189-5-2:2015, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 5-2: General test methods for materials and assemblies – Soldering flux for printed board assemblies*

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 61189-5-4:2015, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 5-4: General test methods for materials and assemblies – Solder alloys and fluxed and non-fluxed solid wire for printed board assemblies*

IEC 61190-1-1:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high-quality interconnections in electronics assembly*

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

3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

acceptance tests

tests deemed necessary to determine the acceptability of a product and as agreed to by both purchaser and vendor

[SOURCE: IEC 60194:2015, 92.0004]

3.2

alloy

substance having metallic properties and being composed of two or more chemical elements of which at least one is an elemental metal

3.3

base metal

<solder> underlying metal surface to be wetted by solder

[SOURCE: IEC 60194:2015, 46.1491]

3.4

corrosion

<chemical/electrolytic corrosion> attack of chemicals, flux, and flux residues on base metals

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0299]

3.5

density

<material> mass of a substance per unit volume

Note 1 to entry: The density is usually expressed in grammes per cubic centimetre.

3.6

dewetting

condition that results when molten solder coats a surface and then recedes to leave irregularly shaped mounds of solder that are separated by areas that are covered with a thin film of solder and with the base metal not exposed

[SOURCE: IEC 60194:2015, 97.0370, modified – Reference to Figure 36 has been deleted.]

3.7

eutectic, noun

alloy having the composition indicated by the eutectic point on an equilibrium diagram or an alloy structure of intermixed solid constituents formed by an eutectic reaction

3.8

eutectic, noun

<solder> alloy composition whereby a solder alloy melts/freezes completely without going through a pasty (partially solid) phase

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1391, modified – definition of eutectic by using the eutectic point]

3.9

eutectic, adjective

isothermal reversible reaction in which, on cooling, a liquid solution is converted into two or more intimately mixed solids, with the number of solids formed being the same as the number of components in the system

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1392]

3.10

flux

chemically and physically active compound that, when heated, promotes the wetting of a base metal surface by molten solder by removing minor surface oxidation and other surface films and that protects protecting the surfaces from re-oxidation during a soldering operation

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.0538, modified – The admitted term "soldering flux" has been deleted.]

3.11

flux characterization

series of tests that determines the basic corrosive and conductive properties of fluxes and flux residues

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0542]

3.12

flux residue

flux related contaminant that is present on or near the surface of a solder connection

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0543]

3.13

liquidus

<solder> temperature at which a solder alloy is completely melted

[SOURCE: IEC 01964:2015, 75.1906]

3.14

nonwetting

<solder> partial adherence of molten solder to a surface that it has contacted and where basis metal remains exposed

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1189, modified – The definition has been changed and the reference to Figure 63 has been deleted.]

3.15

lead-free solder

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

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1904, modified – The definition has been changed.]

3.16

solder

metal alloy with a melting temperature below 427 °C

[SOURCE: IEC 60194:2015, 46.0956]

3.17**solderability**

ability of a metal to be wetted by molten solder

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.0958]

3.18**solidus**

temperature at which a solder alloy changes from a solid to a paste form

3.19**wetting**

<solder> formation of a relatively uniform, smooth, unbroken, and adherent film of solder to a base metal

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1161]

4 Classification**4.1 General**

Soldering materials covered by this document shall be classified by alloy composition, solder form, flux type, flux percentage and by other characteristics peculiar to the solder material form (see Annex A).

4.2 Alloy composition

The solder alloys covered by this document are the alloys listed in Table B.1, Table B.2 and Table B.3 and include pure tin and pure indium. Each alloy is identified by an alloy name composed of a series of alphanumeric characters. These characters identify the component elements in the alloy by a chemical symbol and nominal percentage by mass. They terminate with an arbitrarily assigned alloy variation letter (D). Alloys are also identified by an alloy short name. This is an alphanumeric designation composed of the chemical symbol for the key element in the alloy (see Clause A.5), the nominal percentage of that element in the alloy and the arbitrarily assigned alloy variation letter.

Table B.1, Table B.2 and Table B.3 identify the alloy composition, short name and temperature characteristics; Table B.4 cross-references solidus and liquidus temperatures to alloy names and Table B.5 cross references ISO alloy numbers and designations from ISO 9435 to alloy names.

4.3 Solder form

Table 1 shows the forms of solder materials covered by this document listed with their single-letter designating symbols.

Table 1 – Solder materials

Identifying symbol	Solder form
F	Flux (only)
P	Paste (cream)
B	Bar
D	Powder
R	Ribbon
W	Wire
S	Special

4.4 Flux type

The flux types used in/on solders covered by this document are listed in Table 2. The requirements for fluxes are covered by IEC 61190-1-1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

Table 2 – Flux types and designating symbols

Flux materials of composition ^a	Flux activity levels weight % halide ^b		IEC flux designator ^c	ISO flux designator ^d
Rosin (RO)	Low (<0,01)	L0	ROL0	1.1.1
	Low (<0,15)	L1	ROL1	1.1.2.W, 1.1.2.X
	Moderate (<0,01)	M0	ROM0	1.1.3.W
	Moderate (0,15 to 2,0)	M1	ROM1	1.1.2.Y, 1.1.2.Z
	High (<0,01)	H0	ROH0	1.1.3.X
	High (>2,0)	H1	ROH1	1.1.2.Z
Resin (RE)	Low (<0,01)	L0	REL0	1.2.1
	Low (<0,15)	L1	REL1	1.2.2.W, 1.2.2.X
	Moderate (<0,01)	M0	REM0	1.2.3.W
	Moderate (0, 15 to 2,0)	M1	REM1	1.2.2.Y, 1.2.2.Z
	High (<0,01)	H0	REH0	1.2.3.X
	High (>2,0)	H1	REH1	1.2.2.Z
Organic (OR)	Low (<0,01)	L0	ORL0	2.1., 2.2.3.E
	Low (<0, 15)	L1	ORL1	–
	Moderate (<0,01)	M0	ORM0	–
	Moderate (0, 15 – 2,0)	M1	ORM1	2.1.2, 2.2.2
	High (<0,01)	H0	ORH0	2.2.3.0
	High (>2,0)	H1	ORH1	2.2.2
Inorganic (IN)	Low (<0,01)	L0	INL0	Not applicable (Inorganic ISO flux is different)
	Low (<0, 15)	L1	INL1	
	Moderate (<0,01)	M0	INM0	
	Moderate (0, 15 – 2,0)	M1	INM1	
	High (<0,01)	H0	INH0	
	High (>2,0)	H1	INH1	

^a Fluxes are available in S (solid), P (paste/cream) or L (liquid) forms.

^b See 7.1 and 7.2 of IEC 61190-1-1:2002 for comparisons of RO, RE, OR and IN composition classes and L, M and H activity levels with the traditional classes such as R, RMA, RA, water soluble and low solids "no-clean."

^c The 0 and 1 indicate absence and presence of halides, respectively. See 4.2.3 of IEC 61190-1-1:2002 for an explanation of L, M and H nomenclature.

^d ISO designations are similar to IEC designators with minor differences in characteristics.

4.5 Flux percentage and metal content

The nominal percentage of flux, by mass, in solid-form solder products is identified as the flux percentage. The flux percentage in/on solid solders is identified by a single alphanumeric character in accordance with Table 3. "Metal content" refers to the percentage of metal in solder paste (see IEC 61190-1-2).

Table 3 – Flux percentage

Design symbol	Nominal %	Allowable range %	Design symbol	Nominal %	Allowable range %	Design symbol	Nominal %	Allowable range %
0	None		5	2,5	2,2 to 2,8	A	5,0	4,7 to 5,3
1	0,5	0,2 to 0,8	6	3,0	2,7 to 3,3	B	5,5	5,2 to 5,8
2	1,0	0,7 to 1,3	7	3,5	3,2 to 3,8	C	6,0	5,7 to 6,3
3	1,5	1,2 to 1,8	8	4,0	3,7 to 4,3	D	6,5	6,2 to 6,8
4	2,0	1,7 to 2,3	9	4,5	4,2 to 4,8			

4.6 Other characteristics

Standard bar solders are further classified by unit mass. Wire solders are further classified by wire size (outside diameter) and unit mass. Ribbon solders are further classified by thickness, width and unit mass. Powder solders are further classified by powder particle size distribution and unit mass.

5 Requirements

5.1 Materials

Materials shall be used which permit the solder product to conform to the specified requirements. The use of recovered or recycled materials is encouraged. Recovered or recycled materials shall conform to or exceed comparable standards for virgin raw materials.

5.2 Alloys

5.2.1 General

The solder alloy shall be as specified (see Annex B). For the purposes of this document, electronic grade solder alloys are all those listed in Table B.1 and Table B.2, including pure tin (Sn99) and pure indium (In99). The elements listed in Table B.1, Table B.2 and Table B.3 for an alloy are considered to be the component elements of that alloy. Only the component elements of an alloy are desirable and all other elements are impurities for that alloy. To the maximum extent feasible and, unless otherwise specified, solder alloy metal, including solder powder, shall be a homogenous mixture of the component elements of the alloy, such that each particle of the metal is the same alloy. The percentage by mass of impurity elements in variation D alloys shall conform to the requirements in 5.2.2.

Ag: 0,10	Au: 0,05	Cu: 0,05	Ni: 0,01	Sn: 0,25
Al: 0,001	Bi: 0,10	Fe: 0,02	Pb: 0,07	Zn: 0,001
As: 0,03	Cd: 0,002	In: 0,10	Sb: 0,20	

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

5.2.2 Variation D alloys

Alloys identified with a "D" suffix are ultra-pure alloys that are intended for use in barrier-free die attachment applications. In alloys identified with a "D" suffix, the combined total percentage by mass of all impurity elements shall not exceed 0,05 and the combined total percentage by mass of each of the following sets of impurity elements shall not exceed 0,000 5:

Set 1: Be, Hg, Mg, and Zn. Set 2: As, Bi, P, and Sb.

5.3 Solder forms

5.3.1 General

This document covers solders in the form of bars, wires, ribbons, and powders, and special solders. Normally, bar solders and solder powder are not fluxed, and wire, ribbon, and special solders may be non-fluxed, flux-cored, flux-coated, or both flux-cored and flux-coated. Users should determine from prospective sources the standard solder form characteristics that are available and should specify standard characteristics to the maximum extent feasible.

5.3.2 Bar solder

The nominal cross-sectional area, the nominal length, and the nominal mass shall be as specified (see Clause A.3 c)). Unless otherwise specified (see Clause A.3 d)), the actual cross-sectional area shall not vary from the nominal value by more than 50 %, the actual length shall not vary from the nominal value by more than 20 %, and the actual mass shall not vary from the nominal value by more than 10 %. Bars with special end configurations, such as hooks or eyes, are classified as special solders.

5.3.3 Wire solder

The wire size, flux type, and flux percentage shall be as specified (see Clause A.3 e)). Unless otherwise specified (see Clause A.3 f)), wire solders shall have a circular cross-section, the wire size shall indicate the nominal outside diameter of the wire and the actual outside diameter shall not vary from the nominal diameter by more than $\pm 5\%$ or $\pm 0,05\text{ mm}$, whichever is greater.

5.3.4 Ribbon solder

The ribbon thickness and width, flux type, and flux percentage shall be as specified (see Clause A.3 g)). Unless otherwise specified (see Clause A.3 h)), ribbon solders shall have a rectangular cross-section, and the actual thickness and width shall not vary from their nominal values by more than $\pm 5\%$ or $\pm 0,05\text{ mm}$, whichever is greater.

5.3.5 Solder powder

5.3.5.1 General

The powder size and shape shall be as specified (see Clauses A.3 i)) and A.3 j)). The characteristics of seven standard solder powders, sizes 1 through 7, are listed in Table 4. When shape is not specified, solder powder shall be spherical. Solder powder shall be smooth and bright and free of adhering small particles and oxides to the maximum extent possible.

Solder powders made with high-lead alloys are not "bright" by nature, but they should not appear unusually dark. Solder powders which contain more than one solder alloy (multiple-alloy powders) are classified as special solders.

Table 4 – 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.

5.3.5.2 Powder size

Maximum particle size shall be determined in accordance with IEC 61189-5-3:2015, test method 5-3X15. Powder particle size distribution shall be determined in accordance with IEC 61189-5-3:2015, test methods 5-3X11, 5-3X12, 5-3X13, 5-3X14 or 5-3X15.

5.3.5.3 Powder shape

Solder powder shape shall be determined by visual observation using a binocular microscope with sufficient magnification, by the light beam scatter method, or by a suitable microscopic imaging analysis method. Solder powders visually determined to have at least 90 % of the particles with a length to width ratio of 1,2 or less shall be classified as spherical powders. Solder powders having a light beam scatter deviation result or an image analysis result that is equivalent to the above visual results shall be classified as spherical powders. All other powders shall be classified as non-spherical.

5.3.6 Special solder

All pertinent characteristics and tolerances for special form solders shall be specified (see Clause A.3 k)). Special solders include all solders which do not fully conform to another solder classification identified herein or in IEC 61190-1-2. Special solders include, but are not necessarily limited to, anodes, bars with hook or eye ends, chips, ingots, multiple-alloy powders, pellets, preforms, rings, sleeves.

5.4 Flux type and form

5.4.1 General

The flux type and form shall be as specified (see Clause A.3 l)). Fluxes used in the manufacture of solder products shall conform to the requirements of IEC 61190-1-1. Fluxes shall have been fully tested and characterized in accordance with IEC 61190-1-1, and shall have not been altered since being tested except for the addition of inert plasticizers.

5.4.2 Flux percentage

The percentage by mass of flux in/on solders shall be as specified (see Clause A.3 m)). For fluxed solders other than solder paste, the flux percentage is identified in accordance with Table 3. The flux percentage of flux-coated and/or flux-cored solder shall be determined in accordance with IEC 61189-5-4:2015, test method 5-4C01.

5.4.3 Solder cores

Unless otherwise specified (see Clause A.3 n)), the core(s) of flux-cored solders may be of any construction, provided it is (they are) continuous, uniform in cross-section, and symmetrically disposed in the solder. When appropriate, the core(s) in the solder should be sealed at both ends by a suitable means to prevent flux from leaking out.

5.4.4 Solder coatings

Unless otherwise specified (see Clause A.3 o)), the coatings on flux-coated solders shall be dry and tack-free such that individual pieces do not stick together when the temperature and humidity are maintained at, or below, 25 °C and 60 % RH.

5.5 Flux residue dryness

When specified (see Clause A.3 p)), the dryness characteristics of the reflowed residue of fluxed solders shall be determined in accordance with IEC 61189-5-2:2015, Test method 5-2X03. When a fluxed solder is tested in accordance with test method 5-2X03, the flux residue of "no-clean" solders and, when specified, other flux type solders, shall be free of tackiness ("not tacky").

5.6 Spitting

When specified (see Clause A.3 q)), the spitting characteristics of flux-cored wire and ribbon solders shall be determined in accordance with IEC 61189-5-4:2015, test method 5-4X02.

5.7 Solder pool

When specified (see Clause A.3 r)), the solder pool characteristics of fluxed solder shall be determined in accordance with IEC 61189-5-4:2015, test method 5-4X03. When fluxed solder is tested in accordance with test method 5-4X03, the flux shall promote the spreading of molten solder over the coupon to form integrally thereon a coat of solder which shall feather out to a thin edge. There shall be no evidence of dewetting or nonwetting. Neither shall there be any evidence of spattering, as indicated by the presence of flux and/or flux residue particles outside the main pool of residue. Irregularly shaped solder pools do not necessarily indicate dewetting or nonwetting.

5.8 Labelling for product identification

Unless otherwise specified (see Clause A.3 s)), solder bars shall be marked with the alloy name or alloy short name and the manufacturer's name or commonly accepted symbol. Unless otherwise specified, spools, packages, and containers of wire, ribbon, and powder solders, and written documentation accompanying bar and special solders shall be marked with the following information.

- a) the manufacturer's name and address;
- b) the number and revision designation of this document;
- c) the solder product description, and the manufacturer's designation of the solder product;
- d) the net mass of the solder (and nominal unit mass of bar solder);
- e) the batch number(s);
- f) the date(s) of manufacture;
- g) expected useful life of solder product, if applicable;
- h) all applicable health and safety markings including lead free marking or lead containing marking;
- i) any other information which may be pertinent to the particular solder form;
- j) any other markings or labelling specified in the contract or purchase order.

NOTE See Annex C for marking method of solder designation for mounted board used in electronic equipment.

5.9 Workmanship

Solder products shall be made uniform in quality and free from defects which limit service life or affect the serviceability or appearance.

6 Quality assurance provisions

6.1 Responsibility for inspection and compliance

6.1.1 General

The user shall specify the qualification and quality conformance inspections (see Clause A.3 t)). The solder product manufacturer is responsible for the performance of qualification and quality conformance inspections. The manufacturer may use his own or any other facility for the performance of these inspections, unless the facility is disapproved by the user.

It is the responsibility of the manufacturer to ascertain that all solder products or supplies delivered to the user, or submitted for user acceptance, conform to the requirements of the contract or purchase order and Clause 5. The absence of any inspection requirements shall not relieve the vendor of this responsibility.

Materials covered by this document shall meet all the requirements of Clause 5. The inspection(s) excluding the performance inspections defined in this document shall become a part of the contractor's overall inspection system or quality programme. The vendor has responsibility for ensuring that all products or supplies submitted to the user for acceptance comply with all requirements of the purchase order or contract.

6.1.2 Quality assurance programme

When required by the user, a quality assurance programme for material furnished under this specification shall be established and maintained as agreed on between user and manufacturer, and shall be monitored by the qualifying activity.

6.1.3 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 the general requirements of the IEC 61189-5-x series, as appropriate.

6.1.4 Inspection conditions

Unless otherwise specified, all inspections shall be performed in accordance with the test conditions specified in Clause 5.

6.2 Classification of inspections

The inspections specified in this document are classified as follows:

- a) materials inspection (6.3);
- b) qualification inspection (6.4);
- c) quality conformance (6.5).

Figure 1, Figure 2, Figure 3 and Figure 4 are suitable for, and recommended for, recording the results of alloy and of solid form solder inspections. Where applicable, definitive results

should be entered on the report forms. Where definitive results are not required or appropriate, successful completion of inspections should be indicated by check marks on the report forms.

Test report on solder alloy (for suffix A, B, and C alloys)

Enter the appropriate information in the top section and requirements columns of this report and complete it by entering the test results or checkmarks in the appropriate spaces.

Alloy designation: _____

Manufacturer's identification: _____

Manufacturer's batch number: _____

Date of manufacture: _____

Date inspection completed: _____ Overall results ^a: ____Pass ____Fail

Testing methods used: _____

Inspection performed by: _____ Witnessed by _____

Elements	Required percentages		Percentage in sample	Pass/Fail ^b	Tested by and date
	As an alloy element	As an impurity element			
Ag		0,10 max.			
Al		0,001 max.			
As		0,03 max.			
Au		0,05 max.			
Bi		0,10 max.			
Cd		0,002 max.			
Cu		0,05 max.			
Fe		0,02 max.			
In		0,10 max.			
Ni		0,01 max.			
Pb		0,07 max.			
Sb		0,20 max.			
Sn		0,25 max.			
Zn		0,001 max.			

^a Overall results: Check "Pass" if the test results for all elements conform to the requirements, otherwise check "Fail."

^b Pass/Fail: Enter "P" for an element if test results conform to the actual requirement, otherwise, enter "F."

Comments: _____

Figure 1 – Report form for solder alloy tests

Test report on solder powder

Enter the appropriate information in the top section and requirements columns of this report and complete it by entering the test results or checkmarks in the appropriate spaces.

Alloy designation: _____ Powder size number _____

Manufacturer's identification: _____

Manufacturer's batch number: _____

Date of manufacture: _____

Date inspection completed: _____ Overall results ^a: ___ Pass ___ Fail

Testing methods used: _____

Inspection performed by: _____ Witnessed by _____

Inspections	Requirements	Test results obtained	Pass/fail ^b	Tested by and date
Material				
Visual				
Alloy				
Max. powder size: 0 % larger than _____ μm				
Powder size: <0,5 % larger than _____ μm				
≤ 10 % maximum _____ – _____ μm				
≥ 80 % between _____ – _____ μm				
<10 % smaller than _____ μm				
Powder shape				

^a Overall results: Check "Pass" if the test results for all elements conform to the requirements, otherwise check "Fail."

^b Pass/Fail: Enter "P" for an element if test results conform to the actual requirement, otherwise, enter "F."

Comments: _____

Figure 2 – Report form for solder powder tests

Test report on non-fluxed solder

Enter the appropriate information in the top section and requirements columns of this report and complete it by entering the test results or checkmarks in the appropriate spaces.

Solder designation: _____

Inspection purpose: _____ Qualified Products List I.D. Number: _____

____ Qualification _____ Manufacturer's identification: _____

____ Quality conformance A _____ Manufacturer's batch number: _____

____ Quality conformance B _____ Date of manufacture: _____

____ Shelf-life extension _____ Original USE-BY date: _____

____ Performance _____ Revised USE-BY date: _____

Date inspection completed: _____ Overall results^a: ____ Pass ____ Fail

Testing methods used: _____

Inspection performed by: _____ Witnessed by _____

Inspections	Requirements	Test results obtained	Pass/Fail ^b	Tested by and date
Material				
Visual				
____ Diameter of wire or				
____ Width of ribbon or				
____ Length of bar				
____ Thickness of ribbon				
____ Cross-sect. area-bar				
Other visual tests				
Alloy				

^a Overall results: Check "Pass" if the test results for all elements conform to the requirements, otherwise check "Fail."

^b Pass/Fail: Enter "P" for an element if test results conform to the actual requirement, otherwise, enter "F."

Comments: _____

Figure 3 – Report form for non-fluxed solder tests

Test report on fluxed wire/ribbon solder

Enter the appropriate information in the top section and requirements columns of this report and complete report it by entering the test results or checkmarks in the appropriate spaces.

Solder designation: _____

Inspection purpose: _____ Qualified Products List I.D. number: _____

____ Qualification _____ Manufacturer's identification: _____

____ Quality conformance A _____ Manufacturer's batch number: _____

____ Quality conformance B _____ Date of manufacture: _____

____ Shelf-life extension _____ Original USE-BY date: _____

____ Performance _____ Revised USE-BY date: _____

Date inspection completed: _____ Overall Results^a: ____ Pass ____ Fail

Testing methods used: _____

Inspection performed by: _____ Witnessed by _____

Inspections	Requirements	Test results obtained	Pass/Fail ^b	Tested by and date
Material				
Visual				
____ Diameter of wire or	_____	_____	_____	_____
____ Width of ribbon or	_____	_____	_____	_____
____ Length of bar	_____	_____	_____	_____
____ Thickness of ribbon	_____	_____	_____	_____
____ Cross-sect. area-bar	_____	_____	_____	_____
Other visual tests				
Alloy				
Flux				
Flux percentage				
Wetting				

^a Overall results: Check "Pass" if the test results for all elements conform to the requirements, otherwise check "Fail."

^b Pass/Fail: Enter "P" for an element if test results conform to the actual requirement, otherwise, enter "F."

Comments: _____

Figure 4 – Report form for fluxed wire/ribbon solder tests

6.3 Inspection of materials

Inspection of materials shall consist of certifications, supported by verifying data, that the materials used in manufacturing solder products are in accordance with the applicable referenced specifications and standards prior to use. Certifications and verifying data applicable to qualification test samples should be made a part of the qualification test report.

6.4 Qualification inspections

6.4.1 General

Qualification inspections consist of examinations and tests of materials, processes and products needed to ascertain that a manufacturing facility has the necessary facilities and expertise to make acceptable solder products. In determining the acceptability of a manufacturing facility as a source for solder products, users are encouraged to utilize the documented results of product inspections previously performed by the manufacturing facility to the maximum extent possible in lieu of requiring new qualification inspections. Solder product samples, which have been produced using the materials, equipment, processes and procedures used in production, shall be subjected to the qualification inspections specified (see Clause A.3 t)). The standard qualification inspections for solder products covered by this document are listed in Table 5. Unless otherwise specified (see Clause A.3 u)), the qualification inspections shall be conducted using the procedures specified in 6.5.

6.4.2 Sample size

Sample size should be appropriate for the solder being inspected and the inspection being performed.

6.4.3 Inspection routine

The sample shall be subjected to the inspection specified in Table 5.

Table 5 – Solder inspections

Inspections	Qualification	Quality conformance
Material	X	X
Visual	X	X
Alloy composition	X	X
Flux characterization	X	X
Flux characteristics	X	X
Flux percentage	X	X
Powder size	X	X
Maximum powder size	X	X
Powder shape	X	X
Flux residue dryness	X	
Solder pool	X	
Spitting	X	
Packaging	X	

6.5 Quality conformance

6.5.1 General

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

6.5.2 Inspection routine

The material shall be subjected to the inspections specified in Table 5.

6.5.3 Sampling plan

Statistical sampling and inspection shall be in accordance with an agreed to (between user and supplier) quality programme (see 6.1.2).

6.5.4 Rejected lots

If an inspection lot is rejected, the supplier may rework it to correct the defects, or screen out the defective units and re-submit for re-inspection. Re-submitted lots shall be inspected using tightened inspection. Such lots shall be separate from new lots, and shall be clearly identified as re-inspected lots.

6.6 Preparation of solder alloy for test

6.6.1 General

Carefully remove five pieces (approximately 50 mm long) of flux-cored wire and ribbon solder at approximately 0,5 m intervals from each spool, coil, or cut length, as applicable, in accordance with the following methods. Using magnification as needed, visually examine both ends of each 50 mm piece for dimensional uniformity and for core continuity, homogeneity, and condition.

6.6.2 Wire solder up to approximately 6 mm diameter

Hold the wire solder under tension with the point desired for the separation over a luminous flame such as is emitted by a match. The solder will snap apart at the point of hot shortness providing clean breaks which will expose the flux core shapes as well as the flux continuity.

This method of solder separation should be tried on small diameter wire solders to see if it will work satisfactorily before using the method in 6.6.3.

6.6.3 Ribbon solder and wire solder larger than approximately 6 mm diameter

Using a very sharp cutting edge, such as a strong razor blade, carefully cut the solder making special efforts to minimize the distortion in the solder by the cutting force.

7 Preparation for delivery – Preservation, packing and packaging

Unless otherwise specified in the contract or purchase order, the preservation, packing, packaging, and exterior marking of soldering products shall be equivalent to, or better than, the supplier's standard commercial practice.

Annex A

(informative)

Selection of various alloys and fluxes for use in electronic soldering – General information concerning IEC 61190-1-3

A.1 Overview

This annex contains information of a general or explanatory nature that may be helpful, but is not mandatory, for the application of this document.

A.2 Intended use

A.2.1 General

Alloys covered by this document are intended for use in various consumer, industrial and commercial electronic soldering applications of industry and, when adopted by a government, in applications on government electronic hardware. The following are general comments regarding the selection of various alloys and fluxes for use in electronic soldering. Users should consult with application's experts at various solder manufacturing companies for detailed alloy and flux selection and usage information.

A.2.2 Alloys

A.2.2.1 General

Tin-lead solder alloys and lead-free solders consisting of tin with additions of silver and copper, particularly eutectic and near-eutectic alloys, are used to make solder connections in hardware assemblies and for many general-purpose soldering applications. Tin-antimony alloys with about 5 % Sb are used where a higher melting point lead-free solder is required. Lead-rich solders are used where a high melting point is essential. A broad range of alloys are available to accommodate variations in electronic soldering, such as lead tinning and multiple-pass hardware assembly.

A.2.2.2 Antimony alloys

A slight amount of antimony (approximately 0,2 % to 0,5 %) was previously added to tin-based electronic solder alloys to prevent a condition called "tin pest", where ultra-pure tin transforms at very low temperatures from a metallic form to white powder. The minimum requirement for antimony in tin-based alloys has been deleted, because current test results indicate "tin pest" is not a problem when the tin is diluted with 0,2 % of almost any other metallic element and therefore the addition of antimony in tin-lead solder alloys is an unnecessary added cost.

A.2.2.3 Bismuth alloys

Bismuth is used in soldering alloys to achieve ultra-low soldering temperatures. Bismuth alloys generally exhibit poor wetting characteristics and have high dielectric properties.

A.2.2.4 Cadmium alloys

Cadmium alloys are useful for electromagnetic shielding. Because of possible carcinogenic effects of cadmium, appropriate measures for personal safety should be used when soldering with alloys containing cadmium.

A.2.2.5 Copper alloys

Tin-copper alloys are widely used as lower cost lead-free solders. Copper is added to tin-lead alloys to reduced tip degradation on soldering irons used in hand soldering operations.

A.2.2.6 Gold alloys

Ultra-high purity gold alloys are used in barrier-free, die-attachment applications. Standard gold alloys are advantageous in high-reliability hybrid assembly and are used in assemblies which operate at microwave frequencies.

A.2.2.7 Indium alloys

Indium-based soldering alloys provide some advantages when soldering to gold coatings as long as the soldering temperature of 120 °C is not to be exceeded for long periods of time. When a high temperature, humidity, and/or salt spray operating environment is expected to be encountered by the assemblies being soldered, indium based soldering alloys should not be used without being hermetically sealed or conformally coated. They are better than standard tin-lead solders in soldering assemblies which will operate at microwave frequencies.

Users are cautioned concerning the use of high percentage indium solders with copper because of the formation of excessive intermetallic compounds.

A.2.2.8 Silver alloys

Silver is used in tin-lead solders to reduce the dissolution of silver finishes when soldering and in lead-free solders to lower the melting point and enhance mechanical properties.

A.2.2.9 Tin-silver-copper alloys

Tin-silver-copper alloys are in general use for electronics assembly and other applications where a lead-free solder is mandatory.

A.2.2.10 Tin-silver-copper-antimony alloys

Although the tin-silver-copper-antimony alloy is primarily a non-electronic alloy, it has been included in this listing because some electronic equipment manufacturers have started using it to conform to "lead-free" soldering initiatives.

A.3 Acquisition requirements

Acquisition documents should specify the following:

- a) number, revision, title and date of this document;
- b) alloy designation (see 5.2);
- c) nominal cross-section, length, and unit mass of bar solder (see 5.3.2);
- d) cross-section, length, and unit mass tolerances for bar solder, if different (see 5.3.2);
- e) wire size, flux type, and flux percentage of wire solder (see 5.3.3);
- f) wire diameter tolerance, if different (see 5.3.3);
- g) thickness, width, flux type, and flux percentage of ribbon solder (see 5.3.4);
- h) ribbon thickness and width tolerances, if different (see 5.3.4);
- i) standard powder size number (see 5.3.5 and Table 4) or size characteristics of non-standard powder;
- j) powder shape, if different (see 5.3.5);

- k) complete and detailed characteristics of special form soldering products being acquired (see 5.3.6);
- l) flux type (see 5.4);
- m) flux percentage (see 5.4.2);
- n) core requirements, if different (see 5.4.3);
- o) condition required for coatings, if different (see 5.4.4);
- p) flux residue dryness test, if required (see 5.5);
- q) spitting test, if required (see 5.6);
- r) solder pool test, if required (see 5.7);
- s) marking requirements, if different (see 5.8);
- t) qualification and quality conformance inspections, if different (6.1);
- u) qualification and quality conformance inspection procedures, if different (see 6.4);
- v) preservation, packing, packaging, and exterior marking requirements, if different (see Clause 7).

A.4 Standard solder product packages

A.4.1 General

Buyers should contact potential sources and determine the standard packaging sizes, materials, etc., that are available and should specify standard items to the maximum extent feasible. Where non-standard items are necessary, buyers should consult with potential sources to determine the most economical configurations that will satisfy the needs of the buyer.

A.4.2 Wire and ribbon solders

Wire solders are generally available in wire sizes (outside diameters) of 0,25 mm to 4,75 mm. Ribbon solders are generally available in thicknesses from 76 µm to 2,5 mm and in widths up to 50 mm. Wire and ribbon solders are generally furnished on spools or cards in 0,25 kg, 0,5 kg, 1 kg, 2 kg, 5 kg, and 10 kg unit masses. Larger "bulk packaging" is available from most manufacturers.

A.4.3 Bar solders

Bar solders are generally long and slender and are usually used to replenish solder baths. The nominal unit masses for Sn63Pb37 and similar solder alloys are 1 kg, 2 kg, 5 kg, and 10 kg. Significant differences in the unit mass of bar solders can be expected due to density differences in various solder alloys (high lead, low lead, etc.) and differences in forming processes (vertical molding, flat molding, extruding, etc.). However, the actual mass of a bar of a particular alloy and unit mass should not vary more than 10 % from the mass of another bar of the same alloy and the same unit mass.

A.4.4 Solder powder

Solder powders are generally made to order and can be packaged in a variety of packages and unit masses.

A.5 Protocol for establishing short names for IEC 61190-1-3 alloys

A.5.1 Lead containing solder alloys and specialty alloy

The short names for alloys shall be five characters in length, composed of the two-letter chemical symbol for the key element in the alloy, a two-digit number representing the nominal percentage of the key element in the alloy.

NOTE For lead containing alloys refer to Table B.2 and Table B.3.

Gold (Au) is the key element, in all alloys in which gold is a component element.

Bismuth (Bi) is the key element, when bismuth is a component element, but not gold.

Cadmium (Cd) is the key element, when cadmium is a component element, but not gold or bismuth.

Indium (In) is the key element, when indium is a component element, but not gold, bismuth or cadmium.

Tin (Sn) is the key element in all alloys whose component elements are a combination of tin and lead or are a combination of tin and silver.

Lead (Pb) is the key element in all alloys whose component elements are a combination of tin, lead and antimony or are a combination of tin, lead and silver or are a combination of tin, lead, silver and antimony.

Antimony (Sb) is the key element in all alloys whose component elements are a combination of tin and antimony.

Silver (Ag) is the key element in all alloys whose component elements are a combination of lead and silver or are a combination of tin, silver, copper and antimony.

Copper (Cu) is the key element in all alloys whose component elements are a combination of tin and copper or are a combination of tin, lead and copper or are a combination of tin, silver and copper.

A.5.2 Lead-free solder alloys

Short name definitions for lead-free alloys.

NOTE For lead containing alloys, refer to Table B.1.

For labelling purposes, in cases of limited space, a short name code is available for use according to the guidelines below.

The key alloying elements are identified using one letter as follows:

A	silver
B	bismuth
C	copper
N	indium
S	antimony
Z	zinc
Ni	nickel
Ge	germanium

The short name does not indicate the base element (i.e. tin) in lead-free alloys since this is assumed.

Digits are used to indicate the percentage of key elements as follows:

x = 0,x % (for example 5 corresponds to 0,5 % by weight)

xx = x,x % (for example 55 corresponds to 5,5 % by weight)

xxx = xx,x % (for example 505 corresponds to 50,5 % by weight)

No digits for <0,1 % (for example Ni corresponds to Ni0.0X% or less by weight)

For example, Sn95,92Ag3,5Cu,5Ni,07Ge,01 has the short name A35C5NiGe.

A.6 Standard description of solid solder products

The description of a solid solder product should identify all appropriate characteristics, such as: alloy, solder form, flux type, flux percentage, product size and product unit size. A complete description of special solid solder products usually requires a tabular or narrative format, because the number of possible variations in characteristics cannot be easily coded into a concise description format.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

Annex B (normative)

Lead-free solder alloys

**Table B.1 – The composition and temperature characteristics
of lead-free solder alloys**

NOTE Footnotes to Table B.1, are listed at the end of the table.

For general considerations, see a, b, c.

Alloy name	Short name ^e	Sn	Cu	Bi	In	Ag	Sb	Other component elements	Temperature °C	
		%	%	%	%	%	%		Solidus	Liquidus
Sn100 ^d	Sn100	99,9							232	Mp
Sn97Ag3	A30	REM-97,0				3			221	224
Sn95Ag5	A50	REM-95,0				5			221	240
Sn96,5Ag3,5	A35	REM-96,5				3,5			221	ea
Sn96,3Ag3,7	A37	REM-96,3				3,7			221	228
Sn99Cu,7Ag,3	C7A3	REM-99,0	0,7	–	–	0,3 ± 0,10	–	–	217	227
Sn98.3Cu,7Ag1	C7A10	REM-98,7	0,7	–	–	1,0	–	–	217	224
Sn95Cu4Ag1	C40A10	REM-95,0	4,0 ± 0,50	–	–	1,0	–	–	217	353
Sn92Cu6Ag2	C60A20	REM-92,0	6,0	–	–	2,0	–	–	217	380
Sn99,25Cu,7Ni,05	C7Ni	REM-99,25	0,7					Ni 0,05 ± 0,03	227	ea
Sn96,5Ag3Cu,5	A30C5	REM-96,5	0,5	–	–	3,0	–	–	217	220
Sn95,8Ag3,5Cu,7	A35C7	REM-95,8	0,7	–	–	3,5	–	–	217	218
Sn95,5Ag3,8Cu,7	A38C7	REM-95,5	0,7			3,8			217	226
Sn95,5Ag4,0Cu,5	A40C5	REM-95,5	0,5	–	–	4,0	–	–	217	229
Sn95,92Ag3,5Cu,5 Ni,07Ge,01	A35C5NiGe	REM-95,92	0,5	–	–	3,5	–	Ni 0,07 ± 0,01 Ge 0,01 ± 0,005	217	219
Sn96Ag2,5Bi1Cu,5	A25B10C5	REM-96,0	0,5	1,0	–	2,5	–	–	213	218
Sn96,3Bi2Ag1Cu,7	B20A10C7	REM-96,3	0,7	2,0	–	1,0	–	–	208	221
Sn96,5Bi1,6Ag1Cu,7In,2	B16A10C7N2	REM-96,5	0,7	1,6	0,2	1,0	–	–	210	222
Sn42Bi58	B580	REM-42,0	–	58,0	–	–	–	–	139	ea
Sn99,3Cu,7	C7	REM-99,3	0,7	–	–	–	–	–	227	ea

Alloy name	Short name ^e	Sn	Cu	Bi	In	Ag	Sb	Other component elements	Temperature °C	
		%	%	%	%	%	%		Solidus	Liquidus
Sn97Cu3	C30	REM-97,0	3,0	–	–	–	–	–	227	310
Sn48In52	N520	REM-48,0	–	–	52	–	–	–	118	ea
Sn88In8Ag3,5Bi,5	N80A35B5	REM-88,0	–	0,5	8,0	3,5	–	–	196	206
Sn92In4Ag3,5Bi,5	N40A35B5	REM-92,0	–	0,5	4,0	3,5	–	–	210	216
Sn95Sb5	S50	REM-95,0					5,0 ± 0,50		235	240
Sn91Zn9	Z90	REM-91,0	–	–	–	–	–	Zn9,0	199	ea
Sn89Zn8Bi3	Z80B30	REM-89,0	–	3,0	–	–	–	Zn8,0	190	197

^a Except where otherwise indicated, the component elements in each alloy should not vary from their tabulated percentage by more than the following

if ≤5 % of total alloy variation equals ±0,2 %,

if >5 % of total alloy variation equals ±0,5 %.

The letters "REM" appearing with a NUMBER for an element of an alloy (e.g. REM-10,0) denotes that the element makes up the REMAINDER of that alloy with its actual percentage calculated as a difference from 100 %, the NUMBER indicates the approximate percentage of that element in the alloy.

^b The solidus and liquidus temperature values are provided for information only and are not intended to be a requirement in the formulation of the alloys. In the "Liquidus" column, "ea" indicates eutectic alloys and "mp" indicates the tabulated solidus temperature representing the melting point for the elements (Sn100). Although efforts have been made to document the correct solidus and liquidus temperatures for each alloy, users of this document are advised to verify these temperature values before use.

^c Alloy subject to patent rights, see FOREWORD for patent holders.

A very small amount of P, Ga, Ge or other additional elements may be intentionally added to the solders to improve the anti-oxidation or other performances of solder alloy. In this case, suppliers or users remain responsible for establishing the exact legal position relevant to their own situation

^d Alloy Sn100 is included in this document for use in replenishing tin in wave soldering baths and is not suitable for use as a standalone solder because of potential tin pest problems. Do not use alloy Sn100 as a stand-alone solder on hardware being fabricated for a government unless it is specifically identified for such use in a government-approved end item drawing, specification, or waiver.

^e Short name definitions for lead-free alloys.

For labelling purposes, in cases of limited space, a short name code is available for use according to the guidelines below:

The key alloying elements are identified using one letter as follows:

A silver

B bismuth

C copper

N indium

S antimony

Z zinc

Ninickel

Ge germanium

The short name does not indicate the base element (i.e. tin) in lead-free alloys as this is assumed.

Digits are used to indicate a percentage of key elements as follows:

x = 0,x % (for example 5 corresponds to 0,5 % by weight)

xx = x,x % (for example 55 corresponds to 5,5 % by weight)

xxx = xx,x % (for example 505 corresponds to 50,5 % by weight)

No digits for < 0,1 % (for example Ni corresponds to Ni0.0X% or less by weight).

For example, Sn95,92Ag3,5Cu,5 Ni,07Ge,01 has short name A35C5NiGe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

Table B.2 – The composition and temperature characteristics of common tin-lead alloys

NOTE Footnotes to Table B.2, are listed at the end of the table.

For general considerations, see ^a, ^b.

Alloy name	Short name	Sn	Pb	Bi	In	Ag	Sb	Other component elements	Temperature °C	
		%	%	%	%	%	%		Solidus	Liquidus
Sn01Pb98Ag01	Pb97	1,0	REM-97,5			1,5			309	ea
Sn02Pb98	Sn02	2,0	REM-98,0						320	325
Sn02Pb96Sb02	Pb96	2,0	REM-96,0				2,0		299	307
Sn03Pb97	Sn03	3,0	REM-97,0						314	320
Sn03Pb95Ag02	Pb95	3,0	REM-95,0			2,0			305	306
Sn05Pb95	Sn05	5,0	REM-95,0						308	312
Sn05Pb94Ag01	Pb94	5,0	REM-93,5			1,5			296	301
Sn05Pb93Ag02	Pb93	5,0	REM-92,5			2,5			280	284
Sn08Pb92	Sn08	8,0	REM-92,0						280	305
Sn10Pb90	Sn10	10,0	REM-90,0						275	302
Sn10Pb88Ag02	Pb88	10,0	REM-88,0			2,0			268	290
Sn16Pb32Bi52	Bi52	16,0	REM-32,0	52,0					96	ea
Sn18Pb80Ag02	Pb802	18,0	REM-80,1			1,9			178	270
Sn20Pb80	Sn20	20,0	REM-80,0						183	277
Sn20Pb80Sb4	Pb80	20,0	REM-80,0				0,20-0,50		183	277
Sn20Pb79Sb01	Pb79	20,0	REM-79,0				1,0		184	270
Sn25Pb74Sb01	Pb74	25,0	REM-74,0				1,0		185	263
Sn30Pb70	Sn30	30,0	REM-70,0						183	254
Sn30Pb70Sb4	Pb70	30,0	REM-70,0				0,20-0,50		183	254
Sn30Pb68Sb02	Pb68	30,0	REM-68,4				1,6		185	250
Sn34Pb20Bi46	Bi46	34,0	REM-20,0	46,0					100	ea
Sn35Pb65	Sn35	35,0	REM-65,0						183	246
Sn35Pb65Sb4	Pb65	35,0	REM-65,0				0,20-0,50		183	246

Alloy name	Short name	Sn	Pb	Bi	In	Ag	Sb	Other component elements	Temperature °C	
		%	%	%	%	%	%		Solidus	Liquidus
Sn35Pb63Sb02	Pb63	35,0	REM-63,2				1,8		185	243
In26Sn38Pb37	In26	37,5	REM-36,5		26,0				134	181
Sn40Pb60	Sn40	40,0	REM-60,0						183	238
Sn40Pb60Sb4	Pb60	40,0	REM-60,0				0,20-0,50		183	238
Sn40Pb58Sb02	Pb58	40,0	REM-57,8				2,2		185	231
Sn43Pb43Bi14	Bi14	43,0	REM-43,0	14,0					144	163
Sn45Pb55	Sn45	45,0	REM-55,0						183	226
Sn46Pb46Bi08	Bi08	46,0	REM-46,0	8,0					120	167
Sn50Pb50	Sn50	50,0	REM-50,0						183	216
Sn50Pb50Sb4	Pb50	50,0	REM-50,0				0,20-0,50		183	216
Sn50Pb49Cu01	Cu01	50,0	REM-48,5					Cu = 1,5 %	183	215
Sn50Pb32Cd18	Cd18	50,0	REM-32,0					Cd = 18,0 %	145	ea
In20Sn54Pb26	In20	54,0	REM-26,0		20,0				136	152
Sn60Pb40	Sn60	60,0	REM-40,0						183	191
Sn60Pb40Sb4	Pb40	60,0	REM-40,0				0,20-0,50		183	191
Sn60Pb38Bi02	Bi02	60,0	REM-37,5	2,5					180	185
Sn60Pb38Cu02	Cu02	60,0	REM-38,0					Cu = 2,0 %	183	191
Sn62Pb36Ag02Sb4	Pb36	62,0	REM-36,0			2,0	0,20-0,50		179	ea
Sn62Pb36Ag02	Pb36	62,0	REM-36,0			2,0			179	ea
Sn63Pb37	Sn63	63,0	REM-37,0						183	ea
Sn63Pb37Sb4	Pb37	63,0	REM-37,0				0,20-0,50		183	ea
Sn70Pb30	Sn70	70,0	REM-30,0						183	193
Sn70Pb30Sb4	Pb30	70,0	REM-30,0				0,20-0,50		183	193
In12Sn70Pb18	In12	70,0	REM-18,0		12,0				153	163
Sn90Pb10	Sn90	90,0	REM-10,0						183	213

- ^a Except where otherwise indicated, the component elements in each alloy should not vary from their tabulated percentage by more than the following
- if ≤ 5 % of total alloy variation equals $\pm 0,2$ %,
- if > 5 % of total alloy variation equals $\pm 0,5$ %,
- The letters "REM" appearing with a NUMBER for an element of an alloy (e.g. REM-10,0) denotes that the element makes up the REMAINDER of that alloy with its actual percentage calculated as a difference from 100 %, the NUMBER indicates the approximate percentage of that element in the alloy.
- ^b The solidus and liquidus temperature values are provided for information only and are not intended to be a requirement in the formulation of the alloys. In the "Liquidus" column, "ea" indicates eutectic alloys. Although efforts have been made to document the correct solidus and liquidus temperatures for each alloy, users of this document are advised to verify these temperature values before use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

Table B.3 – The composition and temperature characteristics for specialty (non-tin/lead) alloys

NOTE Footnotes to Table B.3 are listed at the end of the table.

For general considerations, see ^{a,b}.

Alloy name	Short name	Sn	Pb	Au	In	Ag	Sb	Other component elements %	Temperature °C	
		%	%	%	%	%	%		Solidus	Liquidus
Ag03Pb97	Ag02		REM-97,5			2,5			304	ea
Ag06Pb94	Ag05		REM-94,5			5,5			304	380
Au80Sn20	Au80	20,0		REM-80,0					280	ea
Au82In18	Au82			REM-82,0	18,0				451	485
Au88Ge12	Au88			REM-88,0				Ge = 12,0 ± 1,0	356	ea
Au97Si03	Au97			REM-96,8				Si = 3,2	363	ea
Sn30Cd70	Cd70	REM-30,0						Cd = 70,0	140	160
In05Pb92Ag03	In05		REM-92,5		5,0	2,5			300	310
In19Pb81	In19		REM-81,0		19,0				270	280
In25Pb75	In25		REM-75,0		25,0				250	264
In30Pb70	In30		REM-70,0		30,0				238	253
In40Pb60	In40		REM-60,0		40,0				195	225
In50Pb50	In50		REM-50,0		50,0				180	209
In60Pb40	In60		REM-40,0		60,0				174	185
In70Pb30	In70		REM-30,0		70,0				160	174
In80Pb15Ag05	In80		REM-15,0		80,0	5,0			149	150
In100	In100				99,9				156	mp

^a Except where otherwise indicated, the component elements in each alloy should not vary from their tabulated percentage by more than the following

if ≤5 % of total alloy variation equals ±0,2 %,

if >5 % of total alloy variation equals ±0,5 %.

The letters "REM" appearing with a NUMBER for an element of an alloy (e.g. REM-10,0) denotes that the element makes up the REMAINDER of that alloy with its actual percentage calculated as a difference from 100 %, the NUMBER indicates the approximate percentage of that element in the alloy.

^b The solidus and liquidus temperature values are provided for information only and are not intended to be a requirement in the formulation of the alloys. In the "Liquidus" columns, "ea" indicates eutectic alloys and "mp" indicates the tabulated solidus temperature representing the melting point for the element (In100). Although efforts have been made to document the correct solidus and liquidus temperatures for each alloy, users of this document are advised to verify these temperature values before use.

Table B.4 – the cross-reference from solidus and liquidus temperatures to alloy names by temperature

NOTE Footnotes to Table B.4 are listed at the end of the table.

For general considerations, see ^a.

Temperature °C		Alloy name
Solidus	Liquidus ^b	
96	ea	Sn16Pb32Bi52
100	ea	Sn34Pb20Bi46
118	ea	In52Sn48
120	167	Sn46Pb46Bi08
134	181	In26Sn38Pb37
138	ea	Sn42Bi58
140	160	Sn30Cd70
144	163	Sn43Pb43Bi14
145	ea	Sn50Pb32Cd18
149	150	In80Pb15Ag05
153	163	In12Sn70Pb18
156	mp	In100
160	174	In70Pb30
174	185	In60Pb40
178	270	Sn18Pb80Ag02
179	ea	Sn62Pb36Ag02Sb4
179	ea	Sn62Pb36Ag02
180	185	Sn60Pb38Bi02
180	209	In50Pb50
183	ea	Sn63Pb37
183	ea	Sn63Pb37Sb4
183	190	Sn60Pb38Cu02
183	191	Sn60Pb40
183	191	Sn60Pb40Sb4
183	193	Sn70Pb30
183	193	Sn70Pb30Sb4
136	152	In20Sn54Pb26
183	213	Sn90Pb10
183	215	Sn50Pb49Cu01
183	216	Sn50Pb50
183	216	Sn50Pb50Sb4
183	226	Sn45Pb55
183	238	Sn40Pb60
183	238	Sn40Pb60Sb4
183	246	Sn35Pb65
183	246	Sn35Pb65Sb4
183	254	Sn30Pb70

Temperature °C		Alloy name
Solidus	Liquidus ^b	
183	254	Sn30Pb70Sb4
183	277	Sn20Pb80
183	277	Sn20Pb80Sb4
184	270	Sn20Pb79Sb01
185	231	Sn40Pb58Sb02
185	243	Sn35Pb63Sb02
185	250	Sn30Pb68Sb02
185	263	Sn25Pb74Sb01
190	197	Sn89Zn8Bi3
195	225	In40Pb60
196	206	Sn88In8Ag3.5Bi,5
199	ea	Sn91Zn9
208	221	Sn96,3Bi2Ag1Cu
210	216	Sn92In4Ag3.5Bi,5
210	222	Sn96,5Bi1,6Ag1Cu,7In,2
213	218	Sn96Ag2,5Bi1Cu,5
217	218	Sn95,8Ag3,5Cu,7
217	219	Sn95,92Ag3,5Cu,5Ni,07Ge,01
217	220	Sn96,5Ag3Cu,5
217	224	Sn98.3Cu,7Ag1
217	226	Sn95,5Ag3,8Cu,7
217	227	Sn96Ag2,5Bi1Cu,5
217	229	Sn95,5Ag4Cu,5
217	227	Sn99Cu,7Ag,3
217	353	Sn95Cu4Ag1
217	380	Sn92Cu6Ag2
221	ea	Sn96,5Ag3,5
221	224	Sn97Ag3
221	228	Sn96,3Ag3,7
221	240	Sn95Ag5
227	ea	Sn99Cu,7
227	ea	Sn99,25Cu,7Ni,05
227	310	Sn97Cu3
232	mp	Sn100
235	240	Sn95Sb5
238	253	In30 Pb70
250	264	In25Pb75
268	290	Sn10Pb88Ag02
270	280	In19Pb81
275	302	Sn10Pb90
280	ea	Au80Sn20
280	284	Sn05Pb93Ag02

Temperature °C		Alloy name
Solidus	Liquidus ^b	
280	305	Sn08Pb92
296	301	Sn05Pb94Ag01
299	307	Sn02Pb96Sb02
300	310	In05Pb92Ag03
304	ea	Ag03Pb97
304	380	Ag06Pb94
305	306	Sn03Pb95Ag02
308	312	Sn05Pb95
309	ea	Sn01Pb98Ag01
314	320	Sn03Pb97
320	325	Sn02Pb98
356	ea	Au88Ge12
363	ea	Au97Si03
451	485	Au82In18

^a The solidus and liquidus temperature values are provided for information only and are not intended to be a requirement in the formulation of the alloys.

^b In the liquidus columns, "ea" indicates eutectic alloys and "mp" indicates the tabulated solidus temperature representing the melting point for the elements (In100 and Sn100). Although efforts have been made to document the correct solidus and liquidus temperatures for each alloy, users of this document are advised to verify these temperature values before use.

Table B.5 – The cross-reference from ISO 9453 alloy numbers and designations to IEC 61190-1-3 alloy names

NOTE Footnotes to Table B.5 are listed at the end of the table.

ISO no.	ISO alloy designation	IEC 61190-1-3 alloy name
101	Sn63Pb37	Sn63Pb37
103	Sn60Pb40	Sn60Pb40
111	Pb50Sn50	Sn50Pb50
113	Pb55Sn45	Sn45Pb55
114	Pb60Sn40	Sn40Pb60
115	Pb65Sn35	Sn35Pb65
116	Pb70Sn30	Sn30Pb70
117	Pb80Sn20	Sn20Pb80
122	Pb90Sn10	Sn10Pb90
123	Pb95Sn5	Sn05Pb95
124	Pb98Sn2	Sn02Pb98
131	Sn63Pb37Sb	Sn63Pb37Sb4
132	Sn60Pb40Sb	Sn60Pb40Sb4
133	Pb50Sn50Sb	Sn50Pb50Sb4
134	Pb58Sn40Sb2	Sn40Pb58Sb02
135	Pb69Sn30Sb1	Sn30Pb68Sb02

ISO no.	ISO alloy designation	IEC 61190-1-3 alloy name
136	Pb74Sn25Sb1	Sn25Pb74Sb01
137	Pb78Sn20Sb2	Sn20Pb79Sb01
141	Sn60Pb38Bi2	Sn60Pb38Bi02
151	Sn50Pb32Cd18	Sn50Pb32Cd18
162	Sn50Pb49Cu1	Sn50Pb49Cu01
171	Sn62Pb36Ag2	Sn62Pb36Ag02
181	Pb98Ag2	Ag03Pb97
182	Pb95Ag5	Ag06Pb94
191	Pb93Sn5Ag2	Sn03Pb93Ag02
201	Sn95Sb5	Sn95Sb5
301	Bi58Sn42	Sn42Bi58
401	Sn99,3Cu0,7	Sn99,3Cu,7
402	Sn97Cu3	Sn97Cu3
403	Sn99,25Cu0,7Ni0,05	Sn99,25Cu,7Ni,05
501	Sn99Cu0,7Ag0,3	Sn99Cu,7Ag,3
502	Sn95Cu4Ag1	Sn95Cu4Ag1
503	Sn92Cu6Ag2	Sn92Cu6Ag2
601	In52Sn48	Sn48In52
611	Sn88In8Ag3,5Bi0,5	Sn88In8Ag3,5Bi,5
612	Sn92In4Ag3,5Bi0,5	Sn92In4Ag3,5Bi,5
701	Sn96,3Ag3,7	Sn96,3Ag3,7
702	Sn97Ag3	Sn97Ag3
703	Sn96,5Ag3,5	Sn96,5Ag3,5
704	Sn95Ag5	Sn95Ag5
711	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn96,5Ag3Cu,5
712	Sn95,8Ag3,5Cu0,7	Sn95,8Ag3,5Cu,7
713	Sn95,5Ag3,8Cu0,7	Sn95,5Ag3,8Cu,7
714	Sn95,5Ag4Cu0,5	Sn95,5Ag4,0Cu,5
721	Sn96Ag2,5Bi1Cu0,5	Sn96Ag2,5Bi1Cu,5
741	Sn95,92Ag3,5Cu0,5Ni0,07Ge0,01	Sn95,92Ag3,5Cu,5Ni,07Ge,01
801	Sn91Zn9	Sn91Zn9
811	Sn89Zn8Bi3	Sn89Zn8Bi3

Annex C (informative)

Marking method of solder designation for mounted board, used in electronic equipment

C.1 General

This annex provides the method for the indication of solder alloy(s) in mounted boards used in electrical and electronic equipment.

C.2 Marking

C.2.1 Recommendation for marking

Recommendations for marking are as follows.

a) Robustness of the marking

Marking should not degrade over the intended use of the product.

b) Size

Marking should be easily recognizable and legible, either by unaided or corrected vision; however, the size of the marking is not specified.

c) Colour

Colour should be selected that provides sufficient contrast so as to be legible with mono-colour being recommended.

d) Font

OCR-A font as in ISO 1073-1, is recommended.

C.2.2 Marking for solder designation

Marking for solder should be made as follow.

a) Solder designation

The identification for solders shall be made by the solder short alloy name listed in Table B.1, Table B.2 and Table B.3.

b) Marking for multiple solders

If two or more solders are used in different soldering processes on the surfaces (top and bottom) of the board, it is recommended to mark all solders in use. Examples of marking are shown below:

Example:

Top reflow using A30C5; Bottom reflow using N80A35B5; Soldering iron using C7

A30C5/N80A35B5/C7 or A30C5, N80A35B5, C7

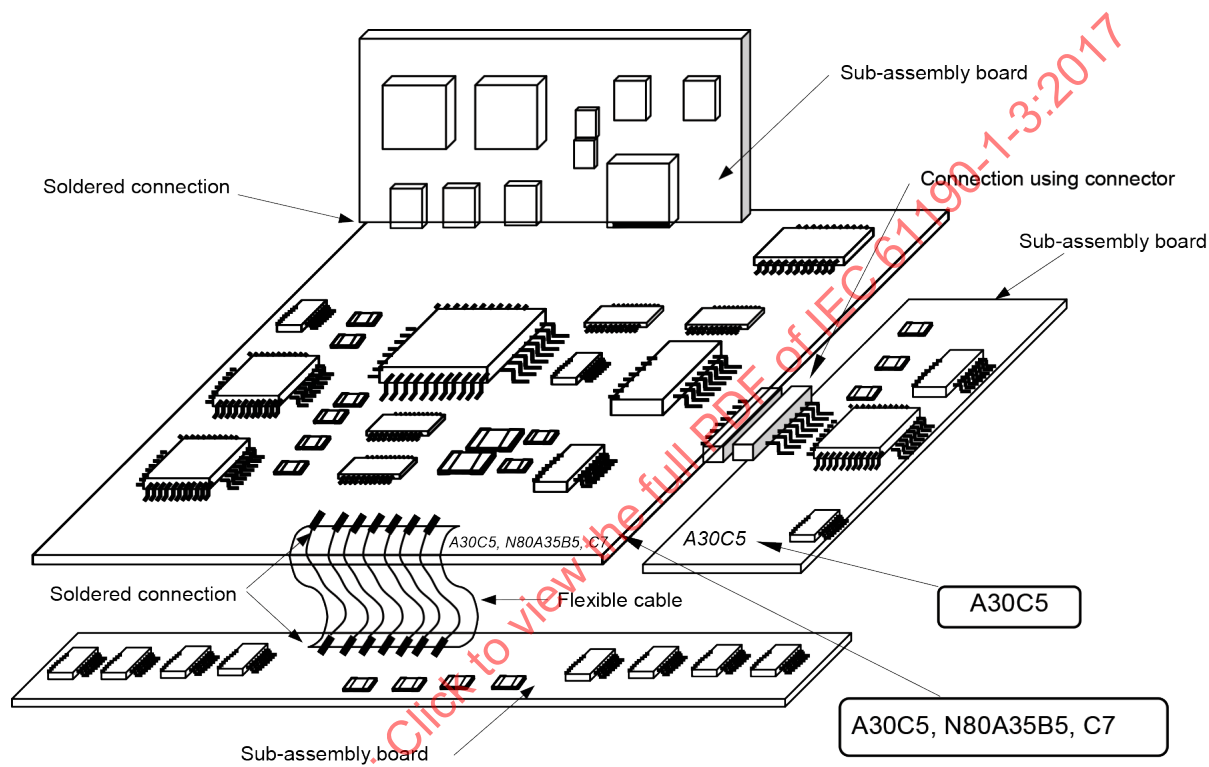
C.2.3 Marking unit and location

C.2.3.1 Marking unit

The assembled board with 10 cm² or larger size should have the marking when space is available.

C.2.3.2 Marking location

If possible, marking should be located on the right-hand corner of the topside of the board, or next to the board part number. Otherwise, marking shall be located on an arbitrary place available on the board. An example of marking on a board is given in Figure C.1.



IEC

Figure C.1 – Example of the marking for assembled board

C.2.3.3 Marking in case there are multiple boards

Where there are multiple boards in a block, the marking should be made as follows:

- on the representative main board when the boards are soldered to one block;
- on each board where the boards are connected using connectors.

Bibliography

IEC 61189-5 (all parts), *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies*

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

ISO 1073-1, *Alphanumeric character sets for optical recognition – Part 1: Character set OCR-A – Shapes and dimensions of the printed image*

ISO 9453, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

ISO 9454-1, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 1: Classification, labelling and packing*

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	47
INTRODUCTION.....	49
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	50
3 Termes et définitions	51
4 Classification	53
4.1 Généralités	53
4.2 Composition de l'alliage	53
4.3 Forme de la brasure.....	54
4.4 Type de flux	54
4.5 Pourcentage de flux et teneur en métal	55
4.6 Autres caractéristiques	56
5 Exigences.....	56
5.1 Matériaux.....	56
5.2 Alliages.....	56
5.2.1 Généralités	56
5.2.2 Alliages de variante D	57
5.3 Formes de brasure.....	57
5.3.1 Généralités	57
5.3.2 Brasure en baguette	57
5.3.3 Brasure en fil	57
5.3.4 Brasure en ruban	57
5.3.5 Poudre à braser.....	57
5.3.6 Brasure spéciale.....	58
5.4 Type et forme de flux	58
5.4.1 Généralités	58
5.4.2 Pourcentage de flux.....	59
5.4.3 Âmes de brasure	59
5.4.4 Revêtements de brasure	59
5.5 Siccité des résidus de flux	59
5.6 Projection	59
5.7 Groupement de brasure	59
5.8 Etiquetage pour l'identification des produits	59
5.9 Qualité d'exécution	60
6 Dispositions relatives à l'assurance de la qualité	60
6.1 Responsabilité de l'inspection et de la conformité	60
6.1.1 Généralités	60
6.1.2 Programme d'assurance de la qualité	60
6.1.3 Matériel d'essai et installations d'inspection.....	60
6.1.4 Conditions d'inspection	61
6.2 Classification des inspections	61
6.3 Inspection des matériaux	66
6.4 Inspections de qualification	66
6.4.1 Généralités	66
6.4.2 Nombre d'échantillons	66
6.4.3 Programme d'inspection	66

6.5	Conformité de la qualité	67
6.5.1	Généralités	67
6.5.2	Programme d'inspection	67
6.5.3	Plan d'échantillonnage	67
6.5.4	Lots refusés	67
6.6	Préparation des alliages à braser pour essai	67
6.6.1	Généralités	67
6.6.2	Brasure en fil jusqu'à environ 6 mm de diamètre	67
6.6.3	Brasure en ruban et en fil de diamètre supérieur à environ 6 mm	67
7	Préparation pour la livraison – Conservation, boîtier et emballage	67
Annexe A (informative) Sélection de divers alliages et flux destinés à être utilisés pour le brasage électronique – Informations générales concernant l'IEC 61190-1-3		68
A.1	Vue d'ensemble	68
A.2	Utilisation prévue	68
A.2.1	Généralités	68
A.2.2	Alliages	68
A.3	Exigences d'acquisition	69
A.4	Emballages normalisés de produits à braser	70
A.4.1	Généralités	70
A.4.2	Brasures en fil et en ruban	70
A.4.3	Brasures en baguette	70
A.4.4	Poudre à braser	71
A.5	Protocole d'établissement des symboles pour les alliages de l'IEC 61190-1-3	71
A.5.1	Alliages à braser contenant du plomb et alliage spécial	71
A.5.2	Alliages à braser sans plomb	71
A.6	Description normalisée des produits à braser solides	72
Annexe B (normative) Alliages à braser sans plomb		73
Annexe C (informative) Méthode de marquage de la désignation de la brasure pour carte montée, utilisée dans des matériels électroniques		84
C.1	Généralités	84
C.2	Marquage	84
C.2.1	Recommandations relatives au marquage	84
C.2.2	Marquage de la désignation de la brasure	84
C.2.3	Unité et emplacement du marquage	85
Bibliographie		86
Figure 1 – Formulaire pour les essais sur les alliages à braser		62
Figure 2 – Formulaire pour les essais sur les poudres à braser		63
Figure 3 – Formulaire pour les essais sur les brasures non fluxées		64
Figure 4 – Formulaire pour les essais sur les brasures fluxées en fil/ruban		65
Figure C.1 – Exemple de marquage de carte assemblée		85
Tableau 1 – Matériaux à braser		54
Tableau 2 – Types de flux et symboles de désignation		55
Tableau 3 – Pourcentage de flux		56
Tableau 4 – Poudres à braser normalisées		58
Tableau 5 – Inspections de la brasure		66

Tableau B.1 – Composition et caractéristiques thermiques des alliages à braser sans plomb	73
Tableau B.2 – Composition et caractéristiques thermiques des alliages étain-plomb courants.....	76
Tableau B.3 – Composition et caractéristiques thermiques des alliages spéciaux (sans étain/plomb).....	79
Tableau B.4 – Correspondance entre les températures solidus et liquidus et les noms des alliages en fonction de la température	80
Tableau B.5 – Correspondance entre les numéros et désignations des alliages de l'ISO 9453 et les noms des alliages de l'IEC 61190-1-3	82

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIAUX DE FIXATION POUR LES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES –

Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasure solide fluxée et non-fluxée pour les applications de brasage électronique

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, direct ou indirect, 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 61190-1-3 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 et l'Amendement 1:2010. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) Le niveau maximal d'impureté du plomb a été révisé et le tableau d'alliages à braser sans plomb qui comporte des alliages à braser sans plomb supplémentaires.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/1468/FDIS	91/1488/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.

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.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

INTRODUCTION

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation de brevets concernant en particulier les compositions d'alliages.

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à l'IEC qu'ils consentent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, les déclarations des détenteurs des droits de propriété sont enregistrées à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à:

KR PAT No. 10-0797161
(numéro de demande de brevet coréen: KR10-2007-0050905)
KOREA Institute of Industrial technology
89, Yangdaegiro-gil, Ipjang-myeon, Seobuk-gu, Cheonan-si Chungcheongnam-do 331-822 Korea

KR PAT No.10-0445350
Heesung Material LTD.
820-7, Donghang-ri, Yangseong-Myeon, Anseong-Si, Gyeonggi-Do, 456-931, KOREA

JP PAT No. 3152945 , et les brevets étrangers
Nihon Superior
NS Bldg., 1-16-15 Esaka-Cho, Suita City, Osaka, 564-0063, Japan

JP PAT No.3296289, et les brevets étrangers
Fuji Electronics
Gate City Ohsaki, East tower 11-2, Osaki 1-Chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan

JP PAT No. 3736819
Toyota Central R&D Labs., Inc.
41-1, Yokomichi, Nagakute, Aichi 480-1192, Japan
Taiho Kogyo Co., Ltd.
3-65 Midorigaoka Toyota-city, Aichi 471-8502, Japan

JP PAT No. 3622788, et les brevets étrangers
JP PAT No.3753168, et les brevets étrangers
Senju Metal Industry Co., Ltd.
Senju Hashido-cho 23, Adachi-ku, Tokyo, 120-8555, Japan

NOTE Les droits de propriété varient selon le pays de fabrication, de vente, l'utilisation et la destination finale; les fournisseurs ou les utilisateurs demeurent responsables de l'établissement de la position légale exacte applicable à leur propre situation.

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

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

MATÉRIAUX DE FIXATION POUR LES ASSEMBLAGES ÉLECTRONIQUES –

Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasure solide fluxée et non-fluxée pour les applications de brasage électronique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61190 prescrit les exigences et méthodes d'essai pour les alliages à braser de catégorie électronique, les brasures en baguette, en ruban et en poudre fluxées et non fluxées et les pâtes à braser, pour les applications de brasage électronique et pour les brasures de catégorie électronique "spéciales". Pour les spécifications génériques relatives aux alliages et aux flux à braser, voir l'ISO 9453. Le présent document est un 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.

Les brasures de catégorie électronique spéciales comprennent toutes les brasures qui ne satisfont pas entièrement aux exigences relatives aux alliages à braser normalisés et aux matériaux à braser énumérés à cet égard. Les anodes, les lingots, les préformes, les baguettes à extrémités en crochet et à œillet, et les poudres à braser à alliage multiple sont des exemples de brasures spéciales.

2 Références normatives

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

IEC 60194:2015, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions*

IEC 61189-5-2:2015, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et les autres structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 5-2: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Flux de brasage pour les assemblages de cartes imprimées*

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

IEC 61189-5-4:2015, *Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et les autres structures d'interconnexion et les ensembles – Partie 5-4: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages – Alliages à braser et brasages solides fluxés et non fluxés pour les assemblages de cartes imprimées*

IEC 61190-1-1:2002, *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 61190-1-2, *Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques – Partie 1-2: Exigences relatives aux crèmes de brasage pour les interconnexions de haute qualité dans les assemblages de composants électroniques*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

essais de réception

essais considérés comme nécessaires pour déterminer l'acceptabilité d'un produit d'un commun accord entre l'acheteur et le vendeur

[SOURCE: IEC 60194:2015, 92.0004]

3.2

alliage

substance possédant des propriétés métalliques et composée de deux éléments chimiques ou plus dont l'un au minimum est un métal élémentaire

3.3

métal de base

<brasure> surface métallique sous-jacente à mouiller par la brasure

[SOURCE: IEC 60194:2015, 46.1491]

3.4

corrosion

<corrosion chimique/électrolytique> attaque des métaux de base par des substances chimiques, des flux et des résidus de flux

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0299]

3.5

densité

<matériau> masse d'une substance par unité de volume

Note 1 à l'article: La densité est généralement exprimée en grammes par centimètre cube.

3.6

démouillage

situation qui se produit lorsque la brasure fondue recouvre une surface, puis se retire pour laisser des monticules de brasure de formes irrégulières séparés par des zones recouvertes par un fin film de brasure sans que le métal de base ne soit exposé

[SOURCE: IEC 60194:2015, 97.0370, modifié – La référence à la Figure 36 a été supprimée.]

3.7

eutectique, nom

alliage dont la composition est indiquée par le point d'eutexie sur un diagramme d'équilibre ou structure d'alliage de constituants solides intermélés formés par une réaction eutectique

3.8

eutectique, nom

<brasure> composition d'alliage à braser qui se liquéfie ou se solidifie complètement sans passer par l'état pâteux (partiellement solide)

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1391, modifiée – définition d'eutectique en utilisant le point d'eutexie]

3.9

eutectique, adjectif

réaction isothermique réversible dans laquelle une solution liquide, en refroidissant, est transformée en deux ou plusieurs solides intimement mélangés, le nombre de solides formés correspondant au nombre de composants dans le système

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1392]

3.10

flux

composé chimiquement et physiquement actif qui, lorsqu'il est chauffé, favorise le mouillage d'une surface métallique de base par la brasure fondue, en enlevant l'oxydation de surface mineure et d'autres couches de surface, et qui protège les surfaces de la réoxydation pendant une opération de brasage

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.0538, modifiée – Le terme admis "flux de brasage" a été supprimé.]

3.11

caractérisation de flux

série d'essais qui détermine les propriétés corrosives et conductrices fondamentales des flux et des résidus de flux

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0542]

3.12

résidu de flux

contaminant se rapportant à un flux, présent sur ou près de la surface d'une connexion de brasage

[SOURCE: IEC 60194:2015, 76.0543]

3.13

liquidus

<brasure> température à laquelle un alliage à braser est entièrement fondu

[SOURCE: IEC 01964:2015, 75.1906]

3.14

non-mouillage

<brasure> adhérence partielle de la brasure fondue à une surface avec laquelle elle est entrée en contact et dont le métal de base reste exposé

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75,1189, modifiée – La définition a été modifiée et la référence à la Figure 36 a été supprimée.]

3.15

brasage sans plomb

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

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75,1904, modifiée – La définition a été modifiée.]

3.16

brasure

alliage de métal dont la température de fusion est inférieure à 427 °C

[SOURCE: IEC 60194:2015, 46.0956]

3.17

brasabilité

aptitude d'un métal à être mouillé par une brasure fondue

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.0958]

3.18

solidus

température à laquelle un alliage à braser passe de la forme solide à la forme de pâte

3.19

mouillage

<brasure> formation d'une couche de brasure relativement uniforme, lisse, non cassée et adhérente au métal de base

[SOURCE: IEC 60194:2015, 75.1161]

4 Classification

4.1 Généralités

Les matériaux de brasage couverts par le présent document doivent être classés selon la composition de l'alliage, la forme de la brasure, le type de flux, le pourcentage de flux et d'autres caractéristiques propres à la forme du matériau de brasage (voir l'Annexe A).

4.2 Composition de l'alliage

Les alliages à braser couverts par le présent document sont les alliages énumérés au Tableau B.1, au Tableau B.2 et au Tableau B.3 et comprennent l'étain et l'indium purs. Chaque alliage est identifié par un nom d'alliage composé d'une série de caractères alphanumériques. Ces caractères identifient les éléments composant l'alliage par un symbole chimique et un pourcentage nominal en masse. Ils se terminent par une lettre de la variante de l'alliage attribuée de façon arbitraire (D). Les alliages sont également identifiés par un symbole d'alliage. Il s'agit d'une désignation alphanumérique composée du symbole chimique de l'élément principal de l'alliage (voir Article A.5), du pourcentage nominal de cet élément dans l'alliage et de la lettre de la variante de l'alliage attribuée de façon arbitraire.

Le Tableau B.1, le Tableau B.2 et le Tableau B.3 présentent la composition, le symbole et les caractéristiques thermiques de l'alliage; le Tableau B.4 établit les correspondances entre les températures solidus et liquidus et les noms des alliages, et le Tableau B.5 établit les correspondances entre les numéros des alliages ISO et les désignations de l'ISO 9453 et les noms des alliages.

4.3 Forme de la brasure

Le Tableau 1 présente les formes des matériaux à braser couvertes par le présent document, accompagnées de leurs symboles désignés par une seule lettre.

Tableau 1 – Matériaux à braser

Symbole d'identification	Forme de la brasure
F	Flux (uniquement)
P	Pâte (crème)
B	Baguette
D	Poudre
R	Ruban
W	Fil
S	Spéciale

4.4 Type de flux

Les types de flux utilisés dans/sur les brasures couvertes par le présent document sont présentés dans le Tableau 2. Les exigences relatives aux flux sont couvertes par l'IEC 61190-1-1.

Tableau 2 – Types de flux et symboles de désignation

Matériaux de composition du flux ^a	Niveaux d'activité de flux % en masse d'halogénures ^b		Indicatif IEC du flux ^c	Indicatif ISO du flux ^d
Colophane (RO)	Faible (<0,01)	L0	ROL0	1.1.1
	Faible (<0,15)	L1	ROL1	1.1.2.W, 1.1.2.X
	Modéré (<0,01)	M0	ROM0	1.1.3.W
	Modéré (0,15 à 2,0)	M1	ROM1	1.1.2.Y, 1.1.2.Z
	Elevé (<0,01)	H0	ROH0	1.1.3.X
	Elevé (>2,0)	H1	ROH1	1.1.2.Z
Résine (RE)	Faible (<0,01)	L0	REL0	1.2.1
	Faible (<0,15)	L1	REL1	1.2.2.W, 1.2.2.X
	Modéré (<0,01)	M0	REM0	1.2.3.W
	Modéré (0, 15 à 2,0)	M1	REM1	1.2.2.Y, 1.2.2.Z
	Elevé (<0,01)	H0	REH0	1.2.3.X
	Elevé (>2,0)	H1	REH1	1.2.2.Z
Organique (OR)	Faible (<0,01)	L0	ORL0	2.1., 2.2.3.E
	Faible (<0, 15)	L1	ORL1	–
	Modéré (<0,01)	M0	ORM0	–
	Modéré (0, 15 – 2,0)	M1	ORM1	2.1.2, 2.2.2
	Elevé (<0,01)	H0	ORH0	2.2.3.0
	Elevé (>2,0)	H1	ORH1	2.2.2
Inorganique (IN)	Faible (<0,01)	L0	INL0	Sans objet
	Faible (<0, 15)	L1	INL1	(Le flux inorganique ISO est différent)
	Modéré (<0,01)	M0	INM0	
	Modéré (0, 15 – 2,0)	M1	INM1	
	Elevé (<0,01)	H0	INH0	
	Elevé (>2,0)	H1	INH1	
^a Les flux sont disponibles sous forme S (solide), P (pâte/crème) ou L (liquide). ^b Voir 7.1 et 7.2 de l'IEC 61190-1-1:2002 pour comparer les catégories de composition RO, RE, OR et IN et les niveaux d'activité L, M et H avec les catégories traditionnelles telles que R, RMA, RA, hydrosoluble et à faible teneur en solides "pas nettoyés". ^c 0 et 1 indiquent respectivement l'absence et la présence d'halogénures. Voir 4.2.3 de l'IEC 61190-1-1:2002 pour une explication de la nomenclature de L, M et H. ^d Les désignations ISO sont identiques aux indicatifs IEC avec de petites différences au niveau des caractéristiques.				

4.5 Pourcentage de flux et teneur en métal

Le pourcentage nominal de flux, en masse, des produits à braser sous forme solide est défini comme le pourcentage de flux. Le pourcentage de flux dans/sur les brasures solides est désigné par un seul caractère alphanumérique, conformément au Tableau 3. La "teneur en métal" correspond au pourcentage de métal dans la pâte à braser (voir IEC 61190-1-2).

Tableau 3 – Pourcentage de flux

Symbole de désignation	Valeur nominale	Plage admissible	Symbole de désignation	Valeur nominale	Plage admissible	Symbole de désignation	Valeur nominale	Plage admissible
	%	%		%	%		%	%
0	Aucune		5	2,5	2,2 à 2,8	A	5,0	4,7 à 5,3
1	0,5	0,2 à 0,8	6	3,0	2,7 à 3,3	B	5,5	5,2 à 5,8
2	1,0	0,7 à 1,3	7	3,5	3,2 à 3,8	C	6,0	5,7 à 6,3
3	1,5	1,2 à 1,8	8	4,0	3,7 à 4,3	D	6,5	6,2 à 6,8
4	2,0	1,7 à 2,3	9	4,5	4,2 à 4,8			

4.6 Autres caractéristiques

Les brasures en baguette normalisées sont classées par masse unitaire. Les brasures en fil sont classées selon la taille du fil (diamètre extérieur) et la masse unitaire. Les brasures en ruban sont classées par épaisseur, largeur et masse unitaire. Les brasures en poudre sont classées selon la répartition granulométrique et la masse unitaire de la poudre.

5 Exigences

5.1 Matériaux

Les matériaux doivent être utilisés de sorte que le produit à braser satisfasse aux exigences spécifiées. L'utilisation de matériaux récupérés ou recyclés est recommandée. Les matériaux récupérés ou recyclés doivent être de qualité conforme ou supérieure aux normes similaires relatives aux matières premières vierges.

5.2 Alliages

5.2.1 Généralités

L'alliage à braser doit être tel que spécifié (voir Annexe B). Pour les besoins du présent document, les alliages à braser de catégorie électronique sont tous ceux énumérés au Tableau B.1, au Tableau B.2 et au Tableau B.3, y compris l'étain pur (Sn99) et l'indium pur (In99). Les éléments d'un alliage énumérés au Tableau B.1, au Tableau B.2 et au Tableau B.3 sont considérés comme les éléments constitutifs de cet alliage. Seuls les éléments constitutifs d'un alliage sont acceptables, tous les autres éléments sont des impuretés pour cet alliage. Dans la mesure du possible et sauf spécification contraire, le métal de l'alliage à braser, y compris la poudre à braser, doit représenter un mélange homogène d'éléments constitutifs de l'alliage, de sorte que chaque particule du métal soit constituée du même alliage. Le pourcentage en masse d'impuretés dans les alliages de variante D doit satisfaire aux exigences de 5.2.2.

Ag: 0,10	Au: 0,05	Cu: 0,05	Ni: 0,01	Sn: 0,25
Al: 0,001	Bi: 0,10	Fe: 0,02	Pb: 0,07	Zn: 0,001
As: 0,03	Cd: 0,002	In: 0,10	Sb: 0,20	

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 méthode de référence.

5.2.2 Alliages de variante D

Les alliages identifiés par le suffixe D sont des alliages ultra purs destinés à être utilisés dans des applications à accès facile de fixation de puce. Dans les alliages identifiés par le suffixe D, le pourcentage combiné total en masse de toutes les impuretés ne doit pas dépasser 0,05 et le pourcentage combiné total en masse de chacun des ensembles d'impuretés suivants ne doit pas dépasser 0,000 5:

Ensemble 1: Be, Hg, Mg et Zn. Ensemble 2: As, Bi, P et Sb.

5.3 Formes de brasure

5.3.1 Généralités

Le présent document concerne les brasures en baguette, en fil, en ruban et en poudre, ainsi que les brasures spéciales. Généralement, les brasures en baguette et les poudres à braser ne sont pas fluxées; les brasures en fil, en ruban et spéciales peuvent être non fluxées, à flux incorporé, à flux enrobé ou à la fois à flux incorporé et enrobé. Il convient que les utilisateurs déterminent à partir de sources prospectives les caractéristiques de forme de brasure normalisée disponibles et qu'ils spécifient, dans la mesure du possible, les caractéristiques normalisées.

5.3.2 Brasure en baguette

La section, la longueur et la masse nominales doivent être telles que spécifiées (voir Article A.3 c)). Sauf spécification contraire (voir Article A.3 d)), la section réelle ne doit pas varier de plus de 50 % par rapport à la valeur nominale, la longueur réelle ne doit pas varier de plus de plus de 20 % par rapport à la valeur nominale et la masse réelle ne doit pas varier de plus de 10 % par rapport à la valeur nominale. Les baguettes dont les configurations d'extrémité sont spéciales, telles que des crochets ou des œillets, sont considérées comme des brasures spéciales.

5.3.3 Brasure en fil

La taille du fil, le type de flux et le pourcentage de flux doivent être tels que spécifiés (voir Article A.3 e)). Sauf spécification contraire (voir Article A.3 f)), les brasures en fil doivent comporter une section circulaire, la taille du fil doit représenter le diamètre extérieur nominal du fil et le diamètre extérieur réel du fil ne doit pas varier de $\pm 5\%$ ou de $\pm 0,05$ mm par rapport au diamètre nominal, la valeur la plus élevée étant retenue.

5.3.4 Brasure en ruban

L'épaisseur et la largeur du ruban, le type de flux et le pourcentage de flux doivent être tels que spécifiés (voir Article A.3 g)). Sauf spécification contraire (voir Article A.3 h)), les brasures en ruban doivent comporter une section rectangulaire et l'épaisseur et la largeur réelles ne doivent pas varier de $\pm 5\%$ ou de $\pm 0,05$ mm par rapport à leurs valeurs nominales, la valeur la plus élevée étant retenue.

5.3.5 Poudre à braser

5.3.5.1 Généralités

La dimension granulométrique et la forme de la poudre doivent être telles que spécifiées (voir Articles A.3 i)) et A.3 j)). Les caractéristiques de sept poudres à braser normalisées de granulométrie 1 à 7 sont présentées au Tableau 4. Lorsque la forme n'est pas spécifiée, la poudre à braser doit être sphérique. Dans la mesure du possible, la poudre à braser doit être lisse, brillante et exempte de petites particules et d'oxydes adhérents.

Les poudres à braser constituées d'alliages à forte teneur en plomb ne sont pas "brillantes" par nature, mais il convient qu'elles n'apparaissent pas anormalement sombres. Les poudres à braser contenant plusieurs alliages à braser (poudres à alliages multiples) sont considérées comme des brasures spéciales.

Tableau 4 – Poudres à braser normalisées

Type ^a	Moins de 0,5 % supérieur à µm	Au maximum 10 % entre µm	Au minimum 80 % entre µm	Au maximum 10 % 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 la dimension granulométrique de la poudre pour chaque type de dimension granulométrique de la poudre.

5.3.5.2 Dimension granulométrique de la poudre

La taille maximale des particules doit être déterminée conformément à la méthode d'essai 5-3X15 de l'IEC 61189-5-3:2015. La répartition granulométrique de la poudre doit être déterminée conformément aux méthodes d'essai 5-3X11, 5-3X12, 5-3X13, 5-3X14 ou 5-3X15 de l'IEC 61189-5-3:2015.

5.3.5.3 Forme de la poudre

La forme de la poudre à braser doit être déterminée par observation visuelle à l'aide d'un microscope binoculaire dont le grossissement est suffisamment fort, par la méthode du diffuseur à faisceau lumineux ou par une méthode appropriée d'analyse d'imagerie microscopique. Les poudres à braser dont la teneur minimale en particules de 90 % a été déterminée visuellement et avec un rapport longueur/largeur inférieur ou égal à 1,2 doivent être considérées comme des poudres sphériques. Les poudres à braser dont le facteur de déviation du diffuseur à faisceau lumineux ou le résultat de l'analyse d'image est identique aux résultats visuels susmentionnés doivent être considérées comme des poudres sphériques. Toutes les autres poudres doivent être considérées comme non sphériques.

5.3.6 Brasure spéciale

Toutes les caractéristiques et tolérances pertinentes relatives aux brasures de forme spéciale doivent être spécifiées (voir Article A.3 k)). Les brasures spéciales comprennent toutes les brasures qui ne sont pas entièrement conformes à une autre classification de brasure identifiée dans ce document ou dans l'IEC 61190-1-2. Les brasures spéciales comprennent, sans toutefois s'y limiter, les anodes, baguettes à extrémités en crochet ou à œillet, puces, lingots, poudres à alliages multiples, pastilles, préformes, anneaux, et gaines.

5.4 Type et forme de flux

5.4.1 Généralités

Le type et la forme de flux doivent être tels que spécifiés (voir Article A.3 l)). Les flux utilisés dans la fabrication des produits à braser doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 61190-1-1. Les flux doivent avoir été entièrement soumis à essai et caractérisés conformément à l'IEC 61190-1-1, et ne doivent pas avoir été altérés depuis les essais, à l'exception de l'ajout de plastifiants inertes.

5.4.2 Pourcentage de flux

Le pourcentage en masse de flux dans/sur les brasures doit être tel que spécifié (voir Article A.3 m)). Pour les brasures fluxées autres que la pâte à braser, le pourcentage de flux est identifié conformément au Tableau 3. Le pourcentage de flux de la brasure à flux enrobé et/ou à flux incorporé doit être déterminé conformément à la méthode d'essai 5-4C01 de l'IEC 61189-5-4:2015.

5.4.3 Âmes de brasure

Sauf spécification contraire (voir Article A.3 n)), la ou les âmes des brasures à flux incorporé peuvent être de toute construction, à condition qu'elles soient continues et uniformes dans la section et disposées symétriquement dans la brasure. Le cas échéant, il convient de sceller la ou les âmes de la brasure aux deux extrémités par un moyen approprié, afin d'éviter toute perte du flux.

5.4.4 Revêtements de brasure

Sauf spécification contraire (voir Article A.3 o)), les revêtements sur les brasures à flux enrobé doivent être secs et non collants, de sorte que les pièces individuelles ne collent pas entre elles lorsque la température et l'humidité sont maintenues à, ou en dessous de 25 °C et de 60 % d'humidité relative.

5.5 Siccité des résidus de flux

Lorsque spécifié (voir Article A.3 p)), les caractéristiques de siccité des résidus de fusion des brasures fluxées doivent être déterminées conformément à la méthode d'essai 5-2X03 de l'IEC 61189-5-2:2015. Lorsqu'une brasure fluxée est soumise à essai conformément à la méthode d'essai 5-2X03, les résidus de flux des brasures "non nettoyées" et, lorsque spécifié, des brasures d'autres types de flux, ne doivent pas être collantes ("non collantes").

5.6 Projection

Lorsque spécifié (voir Article A.3 q)), les caractéristiques de projection des brasures à flux incorporé en fil et en ruban doivent être déterminées conformément à la méthode d'essai 5-4X02 de l'IEC 61189-5-4:2015.

5.7 Groupement de brasure

Lorsque spécifié (voir Article A.3 r)), les caractéristiques de groupement de brasure fluxée doivent être déterminées conformément à la méthode d'essai 5-4X03 de l'IEC 61189-5-4:2015. Lorsque la brasure fluxée est soumise à essai conformément à la méthode d'essai 5-4X03, le flux doit favoriser l'étalement de la brasure fondue sur le coupon, afin de former sur l'ensemble du coupon un revêtement de brasure devant se déposer en une fine bordure. Aucun signe de démouillage ou de non-mouillage ne doit apparaître. Aucun signe d'éclaboussure ne doit apparaître, comme la présence de particules de flux et/ou de résidus de flux à l'extérieur du groupement principal de résidus. Les groupements de brasure de forme irrégulière ne sont pas nécessairement signe de démouillage ou de non-mouillage.

5.8 Etiquetage pour l'identification des produits

Sauf spécification contraire (voir Article A.3 s)), le nom ou le symbole de l'alliage ainsi que le nom du fabricant ou le symbole couramment accepté doivent être inscrits sur les baguettes à braser. Sauf spécification contraire, les informations suivantes doivent être inscrites sur les bobines, les boîtiers et les récipients de brasures en fil, en ruban et en poudre, ainsi que sur les documents écrits accompagnant les brasures en baguette et spéciales.

- a) le nom et l'adresse du fabricant;
- b) le numéro et l'indice de la révision du présent document;

- c) la description du produit à braser ainsi que la désignation du fabricant du produit à braser;
- d) la masse nette de la brasure (ainsi que la masse unitaire nominale de la brasure en baguette);
- e) le ou les numéros de lot;
- f) la ou les dates de fabrication;
- g) la durée de vie utile prévue du produit à braser, s'il y a lieu;
- h) tous les marquages relatifs à la santé et à la sécurité, y compris les marquages "sans plomb" ou "contenant du plomb";
- i) toute autre information qui peut être pertinente pour la forme de brasure particulière;
- j) tout autre marquage ou étiquetage spécifié dans le contrat ou le bon de commande.

NOTE Voir l'Annexe C pour la méthode de marquage de la désignation de la brasure pour carte montée utilisée dans des matériels électroniques.

5.9 Qualité d'exécution

Les produits à braser doivent être de qualité uniforme et sans défauts susceptibles de limiter la durée de vie ou d'affecter l'aptitude à l'emploi ou l'aspect.

6 Dispositions relatives à l'assurance de la qualité

6.1 Responsabilité de l'inspection et de la conformité

6.1.1 Généralités

L'utilisateur doit spécifier les inspections de qualification et de conformité de la qualité (voir Article A.3 t)). Le fabricant du produit à braser est chargé de la réalisation des inspections de qualification et de conformité de la qualité. Le fabricant peut utiliser ses propres installations ou toute autre installation appropriée à la réalisation des inspections spécifiées à cet égard, sauf en cas de désaccord de l'utilisateur.

Le fabricant est chargé de s'assurer que tous les produits à braser ou les fournitures livrés à l'utilisateur ou soumis à son acceptation sont conformes aux exigences du contrat ou du bon de commande ainsi qu'à l'Article 5. L'absence de toute exigence relative à l'inspection ne doit pas dispenser le vendeur de cette responsabilité.

Les matériaux couverts par le présent document doivent satisfaire à l'ensemble des exigences de l'Article 5. La ou les inspections, à l'exception des inspections de performance définies dans le présent document, doivent faire partie intégrante de l'ensemble du système d'inspection ou du programme qualité du contractant. Il est de la responsabilité du vendeur 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.

6.1.2 Programme d'assurance de la qualité

Lorsque l'utilisateur l'exige, un programme d'assurance de la qualité pour le matériau fourni dans le cadre de la présente spécification doit être établi et maintenu tel que convenu entre l'utilisateur et le fabricant, et doit être vérifié par le personnel d'homologation.

6.1.3 Matériel d'essai et installations d'inspection

Le matériel d'essai/de mesure ainsi que les installations d'inspection de précision, de qualité et en quantité suffisantes pour la réalisation de la ou des inspections exigées, doivent être mis en place et entretenus ou définis par le fournisseur. L'établissement et la maintenance d'un système d'étalonnage pour le contrôle de la précision du matériel de mesure et d'essai doivent être conformes aux exigences d'ordre général de la série IEC 61189-5-x, selon le cas.

6.1.4 Conditions d'inspection

Sauf spécification contraire, toutes les inspections doivent être effectuées conformément aux conditions d'essai indiquées à l'Article 5.

6.2 Classification des inspections

Les inspections spécifiées dans le présent document sont classées comme suit:

- a) inspection des matériaux (6.3);
- b) inspection de qualification (6.4);
- c) conformité de la qualité (6.5).

La Figure 1, la Figure 2, la Figure 3 et la Figure 4 présentent les formulaires appropriés et recommandés pour consigner les résultats des inspections sur les brasures d'alliage et de forme solide. S'il y a lieu, il convient d'inscrire les résultats définitifs sur les formulaires. Lorsque les résultats définitifs ne sont pas exigés ou appropriés, il convient d'indiquer par une marque les inspections achevées avec succès sur les formulaires.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61190-1-3:2017

Rapport d'essai relatif aux alliages à braser (pour les alliages de suffixe A, B et C)

Inscrire les informations appropriées dans la section supérieure et les colonnes relatives aux exigences de ce rapport et compléter le rapport en inscrivant les résultats des essais ou en cochant les cases appropriées.

Désignation de l'alliage: _____

Identification du fabricant: _____

Numéro de lot du fabricant: _____

Date de fabrication: _____

Date de la fin de l'inspection: _____ Résultats globaux ^a: ____ Acceptation ____ Rejet

Méthodes d'essai utilisées: _____

Inspection réalisée par: _____ Attestée par: _____

Eléments	Pourcentages exigés		Pourcentage dans l'échantillon	Acceptation/Rej et ^b	Essai réalisé par et date
	En tant qu'élément de l'alliage	En tant qu'impureté			
Ag		0,10 max			
Al		0,001 max			
As		0,03 max			
Au		0,05 max			
Bi		0,10 max			
Cd		0,002 max			
Cu		0,05 max			
Fe		0,02 max			
In		0,10 max			
Ni		0,01 max			
Pb		0,07 max			
Sb		0,20 max			
Sn		0,25 max			
Zn		0,001 max			

^a Résultats globaux: Cocher "Acceptation" lorsque les résultats de l'essai pour l'ensemble des éléments sont conformes aux exigences, sinon cocher "Rejet".

^b Acceptation/Rejet: Inscrire A pour un élément lorsque les résultats de l'essai sont conformes à l'exigence réelle, sinon, inscrire R.

Commentaires: _____

Figure 1 – Formulaire pour les essais sur les alliages à braser

Rapport d'essai relatif aux poudres à braser

Inscrire les informations appropriées dans la section supérieure et les colonnes relatives aux exigences du rapport et compléter le rapport en inscrivant les résultats des essais ou en cochant les cases appropriées.

Désignation de l'alliage: _____ Dimension granulométrique de la poudre: _____

Identification du fabricant: _____

Numéro de lot du fabricant: _____

Date de fabrication: _____

Date de la fin de l'inspection: _____ Résultats globaux ^a: ____ Acceptation ____ Rejet

Méthodes d'essai utilisées: _____

Inspection réalisée par: _____ Attestée par: _____

Inspections	Exigences	Résultats d'essai obtenus	Acceptation/ Rejet ^b	Essai réalisé par et date
Matériau				
Visuel				
Alliage				
Dimension granulométrique maximale de la poudre:				
0 % supérieure à _____ μm				
Dimension granulométrique de la poudre:				
<0,5 % supérieure à _____ μm				
≤ 10 % maximum de ____ à ____ μm				
≥ 80 % entre ____ et ____ μm				
<10 % inférieure à _____ μm				
Forme de la poudre				

^a Résultats globaux: Cocher "Acceptation" lorsque les résultats de l'essai pour l'ensemble des éléments sont conformes aux exigences, sinon cocher "Rejet".

^b Acceptation/Rejet: Inscrire A pour un élément lorsque les résultats de l'essai sont conformes à l'exigence réelle, sinon, inscrire R.

Commentaires: _____

Figure 2 – Formulaire pour les essais sur les poudres à braser

Rapport d'essai relatif aux brasures non fluxées

Inscrire les informations appropriées dans la section supérieure et les colonnes relatives aux exigences du rapport et compléter le rapport en inscrivant les résultats des essais ou en cochant les cases appropriées.

Désignation de la brasure: _____

Objet de l'inspection: _____ Numéro d'identification de la liste de produits qualifiés _____

____ Qualification Identification du fabricant: _____

____ Conformité de la qualité A Numéro de lot du fabricant: _____

____ Conformité de la qualité B Date de fabrication: _____

____ Allongement de la durée de conservation _____ Première date limite d'utilisation: _____

____ Performance Date limite d'utilisation révisée: _____

Date de la fin de l'inspection: _____ Résultats globaux ^a: ____ Acceptation ____ Rejet

Méthodes d'essai utilisées: _____

Inspection réalisée par: _____ Attestée par: _____

Inspections	Exigences	Résultats d'essai obtenus	Acceptation/Rej et ^b	Essai réalisé par et date
Matériau				
Visuel				
____ Diamètre du fil ou				
____ Largeur du ruban ou				
____ Longueur de la baguette				
____ Epaisseur du ruban				
____ Section de la baguette				
Autres essais visuels				
Alliage				

^a Résultats globaux: Cocher "Acceptation" lorsque les résultats de l'essai pour l'ensemble des éléments sont conformes aux exigences, sinon cocher "Rejet".

^b Acceptation/Rejet: Inscrire A pour un élément lorsque les résultats de l'essai sont conformes à l'exigence réelle, sinon, inscrire R.

Commentaires: _____

Figure 3 – Formulaire pour les essais sur les brasures non fluxées

Rapport d'essai relatif aux brasures fluxées en fil/ruban

Inscrire les informations appropriées dans la section supérieure et les colonnes relatives aux exigences du rapport et compléter le rapport en inscrivant les résultats des essais ou en cochant les cases appropriées.

Désignation de la brasure: _____

Objet de l'inspection: _____ Numéro d'identification de la liste de produits qualifiés _____

____ Qualification Identification du fabricant: _____

____ Conformité de la qualité A Numéro de lot du fabricant: _____

____ Conformité de la qualité B Date de fabrication: _____

____ Allongement de la durée de Première date limite d'utilisation: _____

conservation Date limite d'utilisation révisée: _____

____ Performance

Date de la fin de l'inspection: _____ Résultats globaux ^a: ____ Acceptation ____ Rejet

Méthodes d'essai utilisées: _____

Inspection réalisée par: _____ Attestée par: _____

Inspections	Exigences	Résultats d'essai obtenus	Acceptation/Rej et ^b	Essai réalisé par et date
Matériau				
Visuel				
____ Diamètre du fil ou				
____ Largeur du ruban ou				
____ Longueur de la baguette				
____ Epaisseur du ruban				
____ Section de la baguette				
Autres essais visuels				
Alliage				
Flux				
Pourcentage de flux				
Mouillage				

^a Résultats globaux: Cocher "Acceptation" lorsque les résultats de l'essai pour l'ensemble des éléments sont conformes aux exigences, sinon cocher "Rejet".

^b Acceptation/Rejet: Inscrire A pour un élément lorsque les résultats de l'essai sont conformes à l'exigence réelle, sinon, inscrire R.

Commentaires: _____

Figure 4 – Formulaire pour les essais sur les brasures fluxées en fil/ruban

6.3 Inspection des matériaux

L'inspection des matériaux doit consister en des certifications accompagnées de données de vérification confirmant que les matériaux utilisés pour la fabrication des produits à braser sont conformes aux spécifications et aux normes de référence applicables avant utilisation. Il convient d'intégrer les certifications et les données de vérification applicables aux échantillons d'essais de qualification au rapport d'essai de qualification.

6.4 Inspections de qualification

6.4.1 Généralités

Les inspections de qualification consistent à examiner et à soumettre à essai les matériaux, procédés et produits nécessaires pour s'assurer que l'unité de fabrication dispose des installations et des compétences nécessaires pour fabriquer des produits à braser acceptables. Lors de la détermination de l'acceptabilité d'une unité de fabrication des produits à braser, les utilisateurs sont encouragés, dans la mesure du possible, à utiliser les résultats documentés des inspections de produit précédemment réalisées par l'unité de fabrication au lieu de recourir à de nouvelles inspections de qualification. Les échantillons de produits à braser fabriqués à l'aide des matériaux, matériels, procédés et procédures utilisés dans la production, doivent être soumis aux inspections de qualification spécifiées (voir Article A.3 t)). Les inspections de qualification normalisées des produits à braser couverts par le présent document sont énumérées dans le Tableau 5. Sauf spécification contraire (voir Article A.3 u)), les inspections de qualification doivent être effectuées selon les procédures indiquées en 6.5.

6.4.2 Nombre d'échantillons

Il convient que le nombre d'échantillons soit approprié à la brasure à inspecter et à l'inspection à réaliser.

6.4.3 Programme d'inspection

L'échantillon doit être soumis aux inspections spécifiées dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Inspections de la brasure

Inspections	Qualification	Conformité de la qualité
Matériau	X	X
Visuel	X	X
Composition de l'alliage	X	X
Caractérisation du flux	X	X
Caractéristiques du flux	X	X
Pourcentage de flux	X	X
Dimension granulométrique de la poudre	X	X
Dimension granulométrique maximale de la poudre	X	X
Forme de la poudre	X	X
Siccité des résidus de flux	X	
Groupement de brasure	X	
Projection	X	
Emballage	X	

6.5 Conformité de la qualité

6.5.1 Généralités

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

6.5.2 Programme d'inspection

Le matériau doit être soumis aux inspections spécifiées dans le Tableau 5.

6.5.3 Plan d'échantillonnage

L'échantillonnage et l'inspection statistiques doivent être conformes à un programme qualité convenu (entre l'utilisateur et le fournisseur) (voir 6.1.2).

6.5.4 Lots refusés

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

6.6 Préparation des alliages à braser pour essai

6.6.1 Généralités

Retirer soigneusement cinq pièces (d'environ 50 mm de long) de brasure en fil et en ruban à flux incorporé à environ 0,5 m de chaque bobine ou longueur coupée, selon le cas, conformément aux méthodes suivantes. Avec un grossissement suffisant, procéder à un examen visuel de l'uniformité de la longueur et de la continuité, de l'homogénéité et de l'état de l'âme des deux extrémités de chaque pièce de 50 mm.

6.6.2 Brasure en fil jusqu'à environ 6 mm de diamètre

Maintenir la brasure en fil sous tension en plaçant le point souhaité pour la séparation sur une flamme blanche telle que celle d'une allumette. La brasure se détache au point de fragilité à chaud, entraînant des cassures nettes qui exposent les formes de l'âme du flux ainsi que la continuité du flux.

Il convient de vérifier cette méthode de séparation de la brasure sur des brasures en fil de petit diamètre pour s'assurer de son bon fonctionnement avant d'utiliser la méthode de 6.6.3.

6.6.3 Brasure en ruban et en fil de diamètre supérieur à environ 6 mm

A l'aide d'une lame de coupe très affûtée, telle qu'une lame de rasoir très coupante, couper soigneusement la brasure et veiller tout particulièrement à réduire le plus possible la déformation de la brasure due à la force de coupe.

7 Préparation pour la livraison – Conservation, boîtier et emballage

Sauf spécification contraire dans le contrat ou le bon de commande, la conservation, le boîtier, l'emballage et le marquage extérieur des produits de brasage doivent être de qualité identique ou supérieure aux pratiques commerciales normalisées du fournisseur.

Annexe A (informative)

Sélection de divers alliages et flux destinés à être utilisés pour le brasage électronique – Informations générales concernant l'IEC 61190-1-3

A.1 Vue d'ensemble

La présente annexe comporte des informations d'ordre général et explicatif pouvant être utiles, mais non obligatoires, pour l'application du présent document.

A.2 Utilisation prévue

A.2.1 Généralités

Les alliages couverts par le présent document sont conçus pour être utilisés dans diverses applications de brasage de composants électroniques grand public, industriels et commerciaux et, lorsqu'elles sont adoptées par un Etat, dans les applications sur des matériels électroniques publics. La présente annexe fournit des commentaires d'ordre général concernant la sélection de divers alliages et flux destinés à être utilisés pour le brasage électronique. Il convient que l'utilisateur consulte les spécialistes des applications de diverses entreprises de fabrication de brasure pour la sélection détaillée des alliages et des flux ainsi que pour les informations relatives à l'utilisation.

A.2.2 Alliages

A.2.2.1 Généralités

Les alliages à braser étain-plomb et les brasures sans plomb constituées d'étain avec ajout d'argent et de cuivre, notamment les alliages eutectiques ou proches de l'eutexie, sont utilisés pour les connexions à braser d'assemblages de matériels et pour de nombreuses applications de brasage d'usage général. Des alliages étain-antimoine avec environ 5 % de Sb sont utilisés lorsqu'une brasure sans plomb à point de fusion plus élevé est exigée. Les brasures riches en plomb sont utilisées lorsqu'un point de fusion élevé est essentiel. Une large gamme d'alliages est disponible pour s'adapter aux variantes du brasage électronique, telles que l'étamage des sorties et l'assemblage de matériels multipasse.

A.2.2.2 Alliages d'antimoine

Une légère quantité d'antimoine (comprise entre 0,2 % et 0,5 % environ) a été précédemment ajoutée aux alliages à braser électroniques à base d'étain, pour éviter un état dit de "peste de l'étain", où l'étain ultra pur passe, à très basses températures, de la forme métallique à celle de poudre blanche. L'exigence minimale relative à l'antimoine dans les alliages à base d'étain a été supprimée, car les résultats des essais actuels indiquent que la "peste de l'étain" n'apparaît pas lorsque l'étain est dilué avec 0,2 % de la majorité de tous les autres éléments métalliques et, par conséquent, l'ajout d'antimoine dans les alliages à braser à base d'étain et de plomb représente un coût supplémentaire inutile.

A.2.2.3 Alliages de bismuth

Le bismuth est utilisé dans les alliages de brasage pour parvenir à des températures de brasage ultra basses. Les alliages de bismuth présentent généralement de faibles caractéristiques de mouillage et possèdent des propriétés diélectriques élevées.

A.2.2.4 Alliages de cadmium

Les alliages de cadmium sont utiles pour la protection électromagnétique. Du fait des effets cancérigènes éventuels du cadmium, il convient de prendre des mesures de sécurité personnelle appropriées lors du brasage avec des alliages contenant du cadmium.

A.2.2.5 Alliages de cuivre

Les alliages étain-cuivre sont largement utilisés comme brasures sans plomb plus économiques. Le cuivre est ajouté aux alliages étain-plomb pour réduire la dégradation de la pointe des fers à braser utilisés dans les opérations de brasage manuel.

A.2.2.6 Alliages d'or

Les alliages d'or ultra pur sont utilisés dans les applications à accès facile de fixation de puces. Les alliages d'or normalisés sont préférables pour les ensembles hybrides de haute fiabilité et sont utilisés pour les assemblages fonctionnant aux hyperfréquences.

A.2.2.7 Alliages d'indium

Les alliages de brasage à base d'indium procurent certains avantages lors du brasage sur des revêtements en or tant que la température de brasage de 120 °C n'est pas dépassée pendant un long laps de temps. Lorsque l'environnement de brasage des ensembles est susceptible de présenter une température et une humidité élevées et/ou un brouillard salin, il convient de ne pas utiliser des alliages de brasage à base d'indium sans qu'ils ne soient fermés hermétiquement ou ne possèdent un revêtement conforme. Ces alliages sont supérieurs aux brasures étain-plomb normalisées pour les assemblages par brasage qui sont utilisés aux hyperfréquences.

Il est demandé aux utilisateurs d'utiliser avec précaution les brasures à fort pourcentage d'indium avec cuivre, du fait de la formation de composés intermétalliques en quantité importante.

A.2.2.8 Alliages d'argent

L'argent est utilisé dans les brasures étain-plomb pour réduire la dissolution des finitions en argent lors du brasage et dans les brasures sans plomb pour baisser le point de fusion et améliorer les propriétés mécaniques.

A.2.2.9 Alliages étain-argent-cuivre

Les alliages étain-argent-cuivre sont généralement utilisés pour les assemblages électroniques et d'autres applications dans lesquelles une brasure sans plomb est obligatoire.

A.2.2.10 Alliages étain-argent-cuivre-antimoine

Bien que l'alliage étain-argent-cuivre-antimoine soit principalement un alliage non électronique, il a été inclus dans cette liste du fait que certains fabricants de matériels électroniques commencent à l'utiliser pour être conformes aux initiatives relatives au brasage sans plomb.

A.3 Exigences d'acquisition

Il convient que les documents d'acquisition comprennent les éléments suivants:

- a) numéro, révision, titre et date du présent document;
- b) désignation de l'alliage (voir 5.2);
- c) section, longueur et masse unitaire nominale de la brasure en baguette (voir 5.3.2);

- d) tolérances de section, de longueur et de masse unitaire pour la brasure en baguette, lorsque différentes (voir 5.3.2);
- e) taille du fil, type de flux et pourcentage de flux de la brasure en fil (voir 5.3.3);
- f) tolérance du diamètre du fil, lorsque différente (voir 5.3.3);
- g) épaisseur, largeur, type de flux et pourcentage de flux de la brasure en ruban (voir 5.3.4);
- h) tolérances d'épaisseur et de largeur du ruban, lorsque différentes (voir 5.3.4);
- i) valeur de dimension granulométrique normalisée de la poudre (voir 5.3.5 et Tableau 4) ou caractéristiques de dimension granulométrique de la poudre non normalisée;
- j) forme de la poudre, lorsque différente (voir 5.3.5);
- k) caractéristiques complètes et détaillées des produits de brasage acquis de forme spéciale (voir 5.3.6);
- l) type de flux (voir 5.4);
- m) pourcentage de flux (voir 5.4.2);
- n) exigences relatives à l'âme, lorsque différentes (voir 5.4.3);
- o) état exigé des revêtements, lorsque différent (voir 5.4.4);
- p) essai de siccité des résidus de flux, si nécessaire (voir 5.5);
- q) essai de projection, si nécessaire (voir 5.6);
- r) essai de groupement de brasure, si nécessaire (voir 5.7);
- s) exigences relatives au marquage, lorsque différentes (voir 5.8);
- t) inspections de qualification et de conformité de la qualité, lorsque différentes (voir 6.1);
- u) procédures d'inspection de qualification et de conformité de la qualité, lorsque différentes (voir 6.4);
- v) exigences relatives à la conservation, au boîtier, à l'emballage et au marquage extérieur, lorsque différentes (voir Article 7).

A.4 Emballages normalisés de produits à braser

A.4.1 Généralités

Il convient que les acheteurs contactent les sources éventuelles et déterminent les tailles et matériaux d'emballage normalisés, etc., disponibles et spécifient, dans la mesure du possible, les éléments normalisés. Lorsque des éléments non normalisés sont nécessaires, il convient que les acheteurs consultent les sources potentielles pour déterminer les configurations les plus économiques qui satisferont à leurs besoins.

A.4.2 Brasures en fil et en ruban

Les brasures en fil sont généralement disponibles avec des tailles de fil (diamètres extérieurs) comprises entre 0,25 mm et 4,75 mm. Les brasures en ruban sont généralement disponibles avec des épaisseurs comprises entre 76 µm et 2,5 mm et des largeurs jusqu'à 50 mm. Les brasures en fil et en ruban sont généralement fournies en bobines ou en cartes de 0,25 kg, 0,5 kg, 1 kg, 2 kg, 5 kg et 10 kg. De plus grands lots sont disponibles auprès de la majorité des fabricants.

A.4.3 Brasures en baguette

Les brasures en baguette sont généralement longues et fines et sont habituellement utilisées pour remplir les bains de brasure. Les masses unitaires nominales pour les alliages de brasure Sn63Pb37 et similaires sont de 1 kg, 2 kg, 5 kg et 10 kg. Des écarts significatifs de masse unitaire de brasures en baguette peuvent apparaître en raison des différences de densité des divers alliages à braser (à teneur en plomb élevée, faible, etc.) ainsi que des différences de procédés de formation (moulage vertical, à plat, extrusion, etc.). Cependant, il convient que la masse réelle d'une baguette d'un alliage particulier et la masse unitaire ne