

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods –
Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to
reliability testing**

**Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques
et climatiques –
Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non
hermétiques avant les essais de fiabilité**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 60749-30

Edition 1.1 2011-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods –
Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to
reliability testing**

**Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques
et climatiques –
Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non
hermétiques avant les essais de fiabilité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CE

ICS 31.080.01

ISBN 978-2-88912-609-5

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 General description	7
4 Test apparatus and materials	7
4.1 Moisture chamber.....	7
4.2 Solder equipment	7
4.3 Optical microscope.....	7
4.4 Electrical test equipment	7
4.5 Drying (bake) oven	8
4.6 Temperature cycle chamber (optional).....	8
5 Procedure	8
5.1 General.....	8
5.2 Initial measurements	8
5.3 Temperature cycling (optional)	8
5.4 Drying (bake out).....	8
5.5 Soak conditions for dry-packed SMDs	9
5.6 Method C for soak conditions for non-dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20	10
5.7 Solder reflow	10
5.8 Flux application simulation (optional).....	11
5.9 Final measurements	11
5.10 Applicable reliability tests	11
6 Summary.....	11
Table 1 — Moisture soak conditions for dry-packed SMDs (method A)	9
Table 2 — Required soak times in hours for method B, conditions B2–B6 (MSL levels 3–6).....	10
Table 3 — Moisture soak conditions for non-dry-packed SMDs	10
Table 4 — Preconditioning sequence flows	12
Table 4a — Preconditioning sequence flow for method A (conditions A1/A2) in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices)	12
Table 4b — Preconditioning sequence flow for method B (conditions B1–B5) in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices)	13
Table 4c — Preconditioning sequence flow for conditions C and D in accordance with IEC 60749-20 (non dry-packed devices)	14
Table 1 – Preconditioning sequence flow – Method A (condition A2) in accordance with IEC 60749-20:2008 (dry-packed devices)	12
Table 2 – Preconditioning sequence flow – Method B (conditions B2–B6) in accordance with IEC 60749-20:2008 (dry-packed devices)	13
Table 3 – Preconditioning sequence flow – Conditions A1 and B1 in accordance with IEC 60749-20:2008 (non dry-packed devices).....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –****Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices
prior to reliability testing**

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.

This consolidated version of IEC 60749-30 consists of the first edition (2005) [documents 47/1790/FDIS and 47/1798/RVD] and its amendment 1 (2011) [documents 47/2019/CDV and 47/2075/RVC]. It bears the edition number 1.1.

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.

International Standard IEC 60749-30 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

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

IEC 60749 consists of the following parts, under the general title *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*:

- Part 1: General
- Part 2: Low air pressure
- Part 3: External visual inspection
- Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)
- Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test
- Part 6: Storage at high temperature
- Part 7: Internal moisture content measurement and the analysis of other residual gases
- Part 8: Sealing
- Part 9: Permanence of marking
- Part 10: Mechanical shock
- Part 11: Rapid change of temperature – Two-fluid-bath method
- Part 12: Vibration, variable frequency
- Part 13: Salt atmosphere
- Part 14: Robustness of terminations (lead integrity)
- Part 15: Resistance to soldering temperature for through-hole mounted devices
- Part 16: Particle impact noise detection (PIND)
- Part 17: Neutron irradiation
- Part 18: Ionizing radiation (total dose)
- Part 19: Die shear strength
- Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat
- Part 21: Solderability
- Part 22: Bond strength
- Part 23: High temperature operating life
- Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST
- Part 25: Temperature cycling
- Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)
- Part 27: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Machine model (MM)
- Part 28: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Charged device model (CDM)¹
- Part 29: Latch-up test
- Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing¹
- Part 31: Flammability of plastic-encapsulated devices (internally induced)
- Part 32: Flammability of plastic-encapsulated devices (externally induced)
- Part 33: Accelerated moisture resistance – Unbiased autoclave
- Part 34: Power cycling

¹ To be published

Part 35: Acoustic microscopy for non-hermetic, encapsulated electronic components²

Part 36: Acceleration, steady state.

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

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

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

² In preparation

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing

1 Scope

This part of IEC 60749 establishes a standard procedure for determining the preconditioning of non-hermetic surface mount devices (SMDs) prior to reliability testing.

The test method defines the preconditioning flow for non-hermetic solid-state SMDs representative of a typical industry multiple solder reflow operation.

These SMDs should be subjected to the appropriate preconditioning sequence described in this standard prior to being submitted to specific in-house reliability testing (qualification and/or reliability monitoring) in order to evaluate long term reliability (impacted by soldering stress).

NOTE Correlation of moisture-induced stress sensitivity conditions (or moisture sensitivity levels (MSL)) in accordance with IEC 60749-20 and this specification and actual reflow conditions used are dependent upon identical temperature measurement by both the semiconductor manufacturer and the board assembler. Therefore, it is recommended that the temperature at the top of the package on the hottest moisture sensitive SMD during assembly be monitored to ensure that it does not exceed the temperature at which the components are evaluated.

2 Normative references

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

IEC 60749-4, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)*

IEC 60749-5, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test*

IEC 60749-11, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 11: Rapid change of temperature – Two-fluid-bath method*

IEC 60749-20:2008², *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effects of moisture and soldering heat*

IEC 60749-24, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST*

IEC 60749-25:2003, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-33, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 33: Accelerated moisture resistance – Unbiased autoclave.*

3 General description

Package cracking and electrical failure in plastic encapsulated SMDs can result when soldering heat raises the vapour pressure of moisture which has been absorbed into SMDs during storage. In this test method, such problems are assessed and SMDs are evaluated for heat resistance after being soaked in an environment which simulates moisture being absorbed while under storage in a warehouse or dry pack.

4 Test apparatus and materials

This test method requires, as a minimum, access to the following equipment.

4.1 Moisture chamber

Moisture chamber(s) capable of operating at 85 °C/85 % RH (relative humidity), 85 °C/60 % RH, 85 °C/30 % RH, 30 °C/70 % RH and 30 °C/60 % RH. Within the chamber working area, temperature tolerance shall be ± 2 °C and the RH tolerance shall be ± 3 % RH.

4.2 Solder equipment

Solder equipment shall consist of the following.

- a) 100 % convection reflow system capable of maintaining the reflow profiles required by this specification. This is the preferred equipment for solder reflow.
- b) VPR (vapour phase reflow) chamber capable of operating from 215-219 °C and/or (235 ± 5) °C with appropriate fluids. The chamber shall be capable of heating the packages without collapsing the vapour blanket and re-condensing the vapour to minimize loss of the vapour phase soldering liquid. The vapour phase soldering fluid shall vaporize at the appropriate temperature specified above.
- c) Infrared (IR)/convection solder reflow equipment capable of maintaining the reflow profiles required by this specification. It is recommended that this equipment use the IR to heat the air and not directly impinge upon the components under test.
- d) Wave-solder equipment capable of maintaining the conditions of item ~~d)3) of Clause 5~~ 5.4.4 of IEC 60749-20:2008.

NOTE The moisture sensitivity condition (classification) test results are dependent upon the package body temperature, rather than board or lead temperature. Convection and VPR are known to be more controllable and repeatable than IR. When there are correlation problems between VPR, IR/convection, and convection, the convection results should be considered as the standard.

4.3 Optical microscope

Optical microscope (40X for external visual examination).

4.4 Electrical test equipment

Electrical test equipment capable of performing room temperature d.c. test and functional tests.

4.5 Drying (bake) oven

Oven for drying (bake) capable of operating at $125 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.6 Temperature cycle chamber (optional)

A temperature cycle chamber capable of operating as a minimum over a range of $-40 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+60 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ in accordance with IEC 60749-25. Acceptable alternative test conditions and temperature tolerances are found in Table 1 of IEC 60749-25. This equipment is only required if 5.3, the shippability option, is used.

5 Procedure

5.1 General

It is recommended that a prior evaluation should be run according to the moisture sensitivity levels (MSL) detailed in IEC 60749-20, using the appropriate method and similar devices, to determine which preconditioning sequence is suitable, i.e. likely to pass. Other moisture evaluation data may be consulted. However, the soak sequence in 5.5 needs to be consistent with the floor life information in Tables ~~4a and 4b~~ 1 and 2.

5.2 Initial measurements

5.2.1 Electrical test

Perform an electrical d.c. test and functional test to verify that the devices meet the room temperature data sheet specification. Replace any devices that fail to meet this requirement.

5.2.2 Visual inspection

Perform an external visual examination under $40\times$ optical magnification to ensure that no devices with external cracks or other damage are used in this test method. If mechanical rejects are found, corrective action shall be implemented in the manufacturing process and a new sample drawn from a product which has been processed with the corrective action.

5.3 Temperature cycling (optional)

Perform 5 cycles of temperature cycle from $-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (or lower) to $+60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (or higher) to simulate shipping conditions. This step is optional unless required by the relevant specification.

5.4 Drying (bake out)

Bake the devices for at least 24 h minimum at $(125 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$. This step is intended to remove moisture from the package so that it will be "dry".

NOTE 1 This time may be modified if desorption data on the particular device being preconditioned shows that more or less time is required to obtain a "dry" package.

NOTE 2 If the preconditioning sequence is being performed by the semiconductor manufacturer, steps 5.2.1, 5.2.2 and 5.4 are optional since they are at the supplier's own risk. If the preconditioning sequence is being performed by the user, step 5.8 is optional.

5.5 Soak conditions for dry-packed SMDs

The following soak conditions shall apply ~~to the levels shown in Table 1, Table 2, Table 4a and Table 4b.~~ The soak should be initiated within 2 h of bake.

5.5.1 Method A for dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20

This test shall be carried out in accordance with ~~item c)1)i) of Clause 5, Method A, of IEC 60749-20 (see Table 1)~~ 5.3.3.2, Method A, of IEC 60749-20:2008 and Table 1 of this standard.

Table 1 — Moisture soak conditions for dry-packed SMDs (method A)

Condition		Moisture soak conditions	Permissible storage conditions in the dry pack and the dry cabinet	Condition of floor life
First-stage conditioning	A1	$(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(30 \pm 5) \% \text{RH}$, 168_{-0}^{24}h	$<30 ^\circ\text{C}$, 30 % RH, 1 year	—
Second-stage conditioning	A2	$(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(70 \pm 5) \% \text{RH}$, 168_{-0}^{24}h	—	$<30 ^\circ\text{C}$, 70 % RH, 168 h

NOTE 1 — The first stage of conditioning represents storage conditions in the dry pack and the dry cabinet, as well as increasing relative humidity in the dry pack, by repacking the SMDs at the distributor's facility and the user's inspection facility. When condition A1 is applied, the SMDs should be packed into a moisture-proof bag with packing materials and desiccants within a few weeks of drying. They may then be subjected to multiple temporary openings of the moisture-proof bag (for several hours at a time). Repack and inspection of SMDs are possible while the humidity indicator in the dry pack indicates less than 30 % RH, since SMDs will recover the initial condition of absorbed moisture within a few days of repacking. In this case, the moisture content measurement of SMDs (see Clause B.2 of IEC 60749-20) is not needed as a moisture control of the dry pack. A check of the moisture indicator is sufficient for moisture control.

NOTE 2 — When moisture soak of the first-stage conditioning does not result in saturation, the soak time is extended to 336 h, because SMDs in a dry pack or dry cabinet will become saturated with moisture during long-term storage. When moisture soak of the first stage of conditioning reaches saturation, the soak time is shortened.

5.5.2 Method B for dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20

This shall be carried out in accordance with ~~item c)1)ii) of Clause 5, Method B, of IEC 60749-20 (see Table 2)~~ 5.3.3.3, Method B, of IEC 60749-20:2008 and Table 2 of this standard.

a) ~~Subject condition B1 (MSL level 2) devices to 168 h of 85 °C/60 % RH.~~

b) ~~Subject conditions B2–B6 devices to "Z" h (see Table 2) of 30 °C/60 % RH.~~

Table 2 — Required soak times in hours for method B, conditions B2 — B6 (MSL levels 3 — 6)

Method B condition (MSL level)	Z Total moisture soak	X Total conditions from baking to dry packing and temporary opening of the dry pack	Y Floor life
	h	h	h
B2 (3)	192	24	168
B3 (4)	96	24	72
B4 (5)	72	24	48
B5 (5a)	48	24	24
B6 (6)	6 or the value shown on the label	0	6 or the value shown on the label

NOTE 1 — X is manufacturer's exposure time between bake and dry pack plus the maximum time allowed out of the bag at the distributors (in hours). The X values shown above are default values. If the semiconductor manufacturer's actual time between bake and bag plus the allowed time out of the bag at the distributor is greater than the default value, the actual time should be used. If the actual X value is less than 24 h, the actual time may be used.

NOTE 2 — Y is the floor life (in hours) of the package after opening the dry pack.

NOTE 3 — Z is the total required soak time in hours.

NOTE 4 — The values of Z and Y for condition B6(6) are alternatives.

5.6 Method C for Soak conditions for non-dry-packed SMDs in accordance with IEC 60749-20:2008

For the one level shown in Table 4c, Condition C (Level 1) devices shall be subjected to 168 h of 85 °C/85 % RH. The soak should be initiated within 2 h of bake.

This shall be in accordance with 5.3.2 of IEC 60749-20:2008 and Table 3 of this standard.

Table 3 — Moisture soak conditions for non-dry-packed SMDs

Condition	Temperature °C	Relative humidity %	Duration time h	Permissible limit on actual storage
C	85 ± 2	85 ± 5	168 ± 24	Unlimited floor life, <30 °C, 85 % RH

5.7 Solder reflow

Not sooner than 15 min and not longer than 4 h after removal from the temperature/humidity chamber, submit the devices to three cycles of the appropriate reflow conditions in accordance with IEC 60749-20. All temperatures refer to the top surface of the package.

The devices shall be allowed to cool at room ambient conditions for 5 min minimum between reflow cycles.

5.8 Flux application simulation (optional)

5.8.1 Flux application

After the reflow solder cycles are completed, allow the devices to cool at room ambient for 15 min minimum. Apply an activated water-soluble flux to the device leads by bulk immersion of the entire parts in flux at room ambient for 10 s minimum. Flux application is optional unless required by the relevant specification.

5.8.2 Cleaning after flux application

Clean devices using multiple agitated deionized water rinses. No waiting time is required between flux application and cleaning. Devices should be dried at room ambient temperature prior to the next step.

5.9 Final measurements

5.9.1 Electrical test

Submit the devices to an electrical d.c. testing and functional testing in accordance with the room temperature data sheet specification.

5.9.2 Visual inspection

Perform an external visual examination under 40× optical magnification to ensure that no devices have developed external cracks.

Any valid failures found at this point due to the preconditioning sequence indicate that the device may have been classified in the wrong level. Failure analysis should be conducted, and, if appropriate, this device type should be re-evaluated to determine the correct moisture sensitivity level. This would require re-submitting a sample to the correct level preconditioning sequence prior to reliability testing in accordance with 5.10.

NOTE For the semiconductor manufacturer, the final measurement step is optional and may be omitted since it is at the supplier's own risk.

5.10 Applicable reliability tests

SMD devices should be subjected to the appropriate preconditioning sequence of this standard prior to being submitted to reliability tests such as damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST) (IEC 60749-4), state temperature humidity bias life test (IEC 60749-5), rapid change of temperature – two-fluid-bath method (IEC 60749-11), accelerated moisture resistance – unbiased HAST (IEC 60749-24), temperature cycling (IEC 60749-25), or accelerated moisture resistance – unbiased autoclave (IEC 60749-33).

6 Summary

The following details shall be specified in the applicable procurement document.

- a) Type of preconditioning conditions (method) used.
- b) Temperature cycle conditions and number of cycles for shippability, if required (see 5.3).
- c) Number of reflow cycles if other than three (see 5.7).
- d) Type of flux if required (see 5.8).
- e) Reliability procedures with test conditions (see 5.10).
- f) Electrical test description, including test temperature(s) (see 5.9).

Table 4 – Preconditioning sequence flows

**Table 4a – Preconditioning sequence flow for method A (conditions A1/A2)
in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices)**

**Table 1 – Preconditioning sequence flow – Method A (condition A2) in accordance with
IEC 60749-20:2008 (dry-packed devices)**

Moisture-sensitivity-level	Conditions A1/A2
Sequence	Condition A2
Dry pack requirements	Yes
Floor life maximum conditions and time	30 °C/70 % RH/168 h
Preconditioning sequence (Subclause 5.2.1) d.c. Electrical/functional 25 °C	R
(Subclause 5.2.2) 40X visual	R
(Subclause 5.3) shippability Temperature cycle: 5	O
(Subclause 5.4) Bake 125 °C for 24 h	R
(Subclause 5.5.1) moisture soak 168 h/85 °C /30 % RH	R
168 h 30 °C/70 % RH	R
(Subclause 5.7) reflow solder 220 °C or 235 °C, 3 cycles	R
(Subclause 5.8.1) flux immersion for 10 s minimum	O
(Subclause 5.8.2) rinse in deionized water	O
(Subclause 5.8.2) dry room ambient	O
(5.9) DC electrical/function - 25 °C end points 40X visual	R
(5.10) Reliability tests	R
R = Required unless text indicates optional step O = Optional	

Table 4b – Preconditioning sequence flow for method B (conditions B1–B5) in accordance with IEC 60749-20 (dry-packed devices)

Table 2 – Preconditioning sequence flow – Method B (conditions B2–B6) in accordance with IEC 60749-20:2008 (dry-packed devices)

Moisture condition for method B in accordance with IEC 60749-20	Condition B1 (or D) (i.e. MSL 2)	B1, B2, B3, B4	B5
Sequence	Condition B2	B2a, B3, B4, B5, B5a	B6
Moisture sensitivity level (MSL)	2	3, 4, 5, 5a	6
Dry pack requirements	Yes	Yes	(Yes) O
Floor life maximum conditions and time	30 °C /60 % RH 1 year	30 °C /60 % RH "Y" h	30 °C /60 % RH total on label or 6 h after bake
Preconditioning sequence (Subclause 5.2.1) d.c. Electrical/functional 25 °C	R	R	R
(Subclause 5.2.2) 40X visual	R	R	R
(Subclause 5.3) Shippability Temperature cycle: 5	O	O	O
(Subclause 5.4) Bake 125 °C for 24 h	R	R	R
(Subclause 5.5.2) Moisture soak 168 h at 85 °C/60 % RH	R		
(Subclause 5.5.2) Moisture soak "Z" h 30 °C/60 % RH		R	
6 h 30 °C/60 % RH			R
(Subclause 5.7) reflow solder 220 °C or 235 °C, 3 cycles	R	R	R
Subclause 5.8.1) Flux immersion for 10 s minimum	O	O	O
(Subclause 5.8.2) Rinse in deionized water	O	O	O
(Subclause 5.8.2) Dry room ambient	O	O	O
(5.9) DC electrical/function - 25 °C end points 40X visual	R	R	R
(5.10) Reliability tests	R	R	R
R = Required unless text indicates optional step O = Optional Y= Time of condition of floor life detailed in IEC 60749-20:2008			

**Table 4c – Preconditioning sequence flow for conditions C and D
in accordance with IEC 60749-20 (non dry-packed devices)**

**Table 3 – Preconditioning sequence flow – Conditions A1 and B1 in accordance
with IEC 60749-20:2008 (non dry-packed devices)**

Moisture sensitivity level	Condition C (or MSL 1)
Sequence	Condition A1 or B1
Dry pack requirements	No
Floor life maximum conditions and time	30 °C /85 % RH unlimited
Preconditioning sequence (Subclause 5.2.1) d.c. Electrical/functional 25 °C	R
(Subclause 5.2.2) 40X visual	R
(Subclause 5.3) Shippability Temperature cycles: 5	O
(Subclause 5.4) Bake 125 °C for 24 h	R
(Subclause 5.6) Moisture soak 168 h 85 °C/85 % RH	R
(Subclause 5.7) Reflow solder 220 °C or 235 °C, 3 cycles	R
(Subclause 5.8.1) Flux immersion for 10 s minimum	O
(Subclause 5.8.2) Rinse in deionized water	O
(Subclause 5.8.2) Dry room ambient	O
(5.9) DC electrical/function - 25 °C end points 40X visual	R
(5.10) Reliability tests	R
R = Required unless text indicates optional step O = Optional	

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Description générale	21
4 Appareillage d'essai et matériaux	21
4.1 Chambre d'humidité	21
4.2 Equipement de refusion de soudure	21
4.3 Microscope optique	21
4.4 Equipement d'essai électrique	22
4.5 Four (d'étuvage) de séchage	22
4.6 Chambre pour cycle de température (facultatif)	22
5 Procédure	22
5.1 Généralités	22
5.2 Mesures initiales	22
5.3 Cycle de température (facultatif)	22
5.4 Séchage (étuvage)	22
5.5 Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage avec dessicant	23
5.6 Méthode C pour conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage sans dessicant conformément à la CEI 60749-20	24
5.7 Refusion de soudure	24
5.8 Simulation d'application de flux (facultatif)	25
5.9 Mesures finales	25
5.10 Essais de fiabilité applicables	25
6 Résumé	25
Tableau 1 — Conditions d'absorption d'humidité pour les CMS sous emballage avec dessicant (méthode A)	23
Tableau 2 — Temps d'absorption d'humidité exigés en heures pour la méthode B, conditions B2 — B6 (niveau NSH 3-6)	24
Tableau 3 — Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage sans dessicant	24
Tableau 4 — Flux de séquence de préconditionnement	26
Tableau 4a — Flux de séquence de préconditionnement pour la méthode A (conditions A1/A2) conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)	26
Tableau 4b — Flux de séquence de préconditionnement pour la méthode B (conditions B1-B5) conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)	27
Tableau 4c — Flux de séquence de préconditionnement pour conditions C et D conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)	28
Tableau 1 — Flux de séquence de préconditionnement — Méthode A (condition A2) conformément à la CEI 60749-20:2008 (dispositifs sous emballage avec dessicant)	26
Tableau 2 — Flux de séquence de préconditionnement — Méthode B (conditions B2-B6) conformément à la CEI 60749-20:2008 (dispositifs sous emballage avec dessicant)	27
Tableau 3 — Flux de séquence de pré-conditionnement — Condition A1 et B1 conformément à la CEI 60749-20:2008 (composants sous emballage sans dessicant)	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –
MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –****Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage
en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité****AVANT-PROPOS**

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

Cette version consolidée de la CEI 60749-30 comprend la première édition (2005) [documents 47/1790/FDIS et 47/1798/RVD] et son amendement 1 (2011) [documents 47/2019/CDV et 47/2075/RVC]. Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 60749-30 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semi-conducteurs.

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

La CEI 60749 comporte les parties suivantes sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essai mécaniques et climatiques*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Basse pression atmosphérique
- Partie 3: Examen visuel externe
- Partie 4: Essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST)
- Partie 5: Essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation
- Partie 6: Stockage à haute température
- Partie 7: Mesure de la teneur en humidité interne et analyse des autres gaz résiduels
- Partie 8: Etanchéité
- Partie 9: Permanence du marquage
- Partie 10: Chocs mécaniques
- Partie 11: Variations rapides de température – Méthode des deux bains
- Partie 12: Vibrations, fréquences variables
- Partie 13: Atmosphère saline
- Partie 14: Robustesse des sorties (intégrité des connexions)
- Partie 15: Résistance à la température de soudage pour dispositifs par trous traversants
- Partie 16: Détection de bruit d'impact de particules (PIND)
- Partie 17: Irradiation aux neutrons
- Partie 18: Rayonnements ionisants (dose totale)
- Partie 19: Résistance de la pastille au cisaillement
- Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage
- Partie 21: Brasabilité (disponible en anglais seulement)
- Partie 22: Robustesse des contacts soudés
- Partie 23: Durée de vie en fonctionnement à haute température
- Partie 24: Résistance à l'humidité accélérée – HAST sans polarisation (disponible en anglais seulement)
- Partie 25: Cycles de température
- Partie 26: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle du corps humain (HBM)
- Partie 27: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle de machine (MM)
- Partie 28: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle de dispositif chargé (CDM)¹
- Partie 29: Essai de verrouillage
- Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité¹

¹ A publier

- Partie 31: Inflammabilité des dispositifs à encapsulation plastique (cas d'une cause interne d'inflammation)
- Partie 32: Inflammabilité des dispositifs à encapsulation plastique (cas d'une cause extérieure d'inflammation)
- Partie 33: Résistance à l'humidité accélérée – Autoclave sans polarisation (disponible en anglais seulement)
- Partie 34: Cycles en puissance (disponible en anglais seulement)
- Partie 35: Microscopie acoustique pour composants électroniques encapsulés non hermétiques ²
- Partie 36: Accélération constante.

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

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

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

² En préparation

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60749 établit une procédure normalisée de détermination du preconditionnement pour les composants pour montage en surface (CMS) non hermétiques avant les essais de fiabilité.

Cette méthode d'essai définit une refusion de preconditionnement pour les CMS à l'état solide non hermétiques représentative d'une opération de refusion de soudure multiple industrielle type.

Il convient que les CMS soient soumis à la séquence de preconditionnement appropriée décrite dans ce document avant d'être soumis aux essais de fiabilité sur place spécifiques (surveillance de qualification et/ou fiabilité) pour évaluer la fiabilité à long terme (qui pourrait être affectée par la refusion de soudure).

NOTE La corrélation des conditions de sensibilité aux contraintes induites par l'humidité (ou les niveaux de sensibilité d'humidité (NSH)) conformément à la CEI 60749-20 et cette spécification, et les conditions réelles de refusion utilisées dépendent de la mesure de température identique tant par le fabricant de semiconducteurs que par l'assembleur de cartes. De ce fait, il est recommandé que le niveau supérieur de la température de boîtier sur le CMS le plus chaud sensible à l'humidité pendant l'assemblage soit surveillé pour garantir qu'il ne dépasse pas la température à laquelle les composants sont évalués.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60749-4, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 4: Essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST)*

CEI 60749-5, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 5: Essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation*

CEI 60749-11, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 11: Variations rapides de température – Méthode des deux bains*

CEI 60749-20:2008⁸², *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage*

CEI 60749-24, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 24: Résistance à l'humidité accélérée – HAST sans polarisation* (disponible en anglais seulement)

CEI 60749-25:2003, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 25: Cycles de température*

CEI 60749-33, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 33: Résistance à l'humidité accélérée – Autoclave sans polarisation* (disponible en anglais seulement).

3 Description générale

Des craquelures dans le boîtier et des défaillances électriques des CMS à boîtier plastique peuvent apparaître lorsque la chaleur de soudage augmente la pression de vapeur de l'humidité absorbée dans les CMS lors du stockage. Dans cette méthode d'essai, de tels problèmes sont considérés et les CMS sont évalués pour la résistance à la chaleur après avoir été plongés dans un milieu simulant l'humidité absorbée lors du stockage en magasin ou dans un emballage avec dessicant.

4 Appareillage d'essai et matériaux

Cette méthode d'essai nécessite au minimum un accès aux équipements suivants.

4.1 Chambre d'humidité

La ou les chambres capables de fonctionner à 85 °C/85 % HR (humidité relative), 85 °C/60 % HR, 85 °C/30 % HR, 30 °C/70 % HR et 30 °C/60 % HR. Dans la zone de travail de la chambre, la tolérance de température doit être de ± 2 °C et la tolérance d'HR doit être de ± 3 % HR.

4.2 Equipement de refusion de soudure

L'équipement de refusion de soudure consiste en ce qui suit.

- a) Système de fusion par convection à 100 % capable de maintenir les profils de refusion exigés par cette spécification. Cet équipement est préférentiel pour la refusion de soudure.
- b) La chambre de VPR (fusion par phase vapeur) capable de fonctionner de 215-219 °C et/ou (235 ± 5) °C avec les fluides appropriés. La chambre doit être capable de chauffer les boîtiers sans affaïsser la couverture de vapeur et de re-condenser la vapeur pour minimiser la perte du liquide de soudage de la phase vapeur. Le fluide de soudage de la phase vapeur doit se vaporiser à la température appropriée spécifiée ci-dessus.
- c) Equipement de refusion de soudure par convection/infrarouge (IR) capable de maintenir les profils de refusion exigés par cette spécification. Il est recommandé que cet équipement utilise l'IR pour chauffer l'air et n'affecte pas directement les composants en essai.
- d) ~~L'équipement de soudure à la vague doit être capable de maintenir les conditions du point d)3) de l'Article 5 de la CEI 60749-20.~~

Appareil de brasage à la vague capable de maintenir les conditions du point 5.4.4 de la CEI 60749-20:2008.

NOTE Les résultats d'essai (de classification) de conditions de sensibilité à l'humidité dépendent de la température du corps du boîtier plutôt que de la température de carte ou de sortie. La convection et la fusion par phase vapeur (VPR) sont reconnues pour être plus contrôlables et plus reproductibles que l'IR. Lorsque l'on rencontre des problèmes de corrélation entre la VPR, la convection/IR, et la convection, il convient que les résultats de convection soient pris en considération en tant que norme.

4.3 Microscope optique

Microscope optique (40X pour l'examen visuel externe).

4.4 Équipement d'essai électrique

L'équipement d'essai électrique capable de réaliser des essais fonctionnels et à courant continu à température ambiante.

4.5 Four (d'étuvage) de séchage

Four destiné à sécher (cuisson) capable de fonctionner à $125 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

4.6 Chambre pour cycle de température (facultatif)

Chambre pour cycle de température capable de fonctionner au minimum sur la plage de $-40 \pm 0^{\circ}\text{C}$ à $+60 \pm 10^{\circ}\text{C}$ conformément à la CEI 60749-25. Les autres conditions d'essai acceptables et tolérances de température acceptables figurent dans le Tableau 1 de la CEI 60749-25. Cet équipement est exigé uniquement si 5.3, l'option d'expédition, est utilisée.

5 Procédure

5.1 Généralités

Il est recommandé qu'une évaluation préalable soit effectuée conformément aux niveaux de sensibilité à l'humidité (NHS) définis dans la CEI 60749-20, en utilisant la méthode appropriée et les dispositifs similaires, pour déterminer quelle est la séquence de préconditionnement appropriée, c'est-à-dire susceptible de passer avec succès. D'autres données d'évaluation d'humidité pertinentes peuvent être consultées.

Cependant, la séquence d'absorption d'humidité de 5.5 doit être cohérente avec les informations d'environnement non protégé des Tableaux ~~4a et 4b~~ 1 et 2.

5.2 Mesures initiales

5.2.1 Essai électrique

Réaliser l'essai électrique à courant continu et fonctionnel pour vérifier que les dispositifs répondent à la spécification technique pour température ambiante. Remplacer tous dispositifs qui ne réussissent pas à satisfaire à cette exigence.

5.2.2 Examen visuel

Réaliser un examen visuel externe sous grossissement optique 40× pour s'assurer qu'aucun dispositif avec des fissures externes ou d'autres dommages n'est utilisé dans cette méthode d'essai. Si l'on trouve des rejets mécaniques, une action de correction doit être mise en œuvre dans le processus de fabrication et un nouvel échantillon doit être prélevé du produit qui a été traité à l'aide de l'action corrective.

5.3 Cycle de température (facultatif)

Réaliser 5 cycles de température de -40°C (ou inférieure) à $+60^{\circ}\text{C}$ (ou supérieure) pour simuler les conditions d'expédition. Cette étape est facultative sauf si elle est requise par la spécification applicable.

5.4 Séchage (étuvage)

Etuver les dispositifs pendant au moins 24 h minimum à $(125 \pm 5)^{\circ}\text{C}$. Cette étape est destinée à supprimer toute humidité du boîtier de sorte qu'il devienne "sec".

NOTE 1 Ce temps peut être modifié si les données de désorption sur le dispositif particulier préconditionné montrent qu'un temps plus ou moins long est nécessaire pour obtenir un boîtier "sec".

NOTE 2 Si la séquence de préconditionnement est réalisée par le fabricant de semiconducteurs, les étapes 5.2.1, 5.2.2, et 5.4 sont facultatives étant donné qu'elles sont aux risques du fournisseur. Si la séquence de préconditionnement est réalisée par l'utilisateur, l'étape 5.8 est facultative.

5.5 Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage avec dessicant

Les conditions d'absorption ~~d'humidité~~ suivantes doivent s'appliquer ~~aux niveaux présentés dans le Tableau 1, le Tableau 2, le Tableau 4a et le Tableau 4b~~. Il convient de lancer l'absorption d'humidité dans les 2 h suivant l'étuvage.

5.5.1 Méthode A pour CMS sous emballage avec dessicant conformément à la CEI 60749-20

~~Cela doit être effectué conformément au point c)1)i) de l'Article 5, Méthode A, de la CEI 60749-20 (voir le Tableau 1).~~

Cela doit être effectué conformément à 5.3.3.2, Méthode A, de la CEI 60749-20:2008 et au Tableau 1 de la présente norme.

Tableau 1 — Conditions d'absorption d'humidité pour les CMS sous emballage avec dessicant (méthode A)

Condition		Conditions d'absorption d'humidité	Conditions de stockage admissibles dans l'emballage avec dessicant et l'armoire sèche	Condition d'environnement non protégé
Première phase de conditionnement	A1	$(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(30 \pm 5) \% \text{ HR}$, $168 - \frac{24}{-0} \text{ h}$	$<30 ^\circ\text{C}$, 30 % HR, 1 an	—
Deuxième phase de conditionnement	A2	$(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(70 \pm 5) \% \text{ HR}$, $168 - \frac{24}{-0} \text{ h}$	—	$<30 ^\circ\text{C}$, 70 % HR, 168 h
NOTE 1 La première phase de conditionnement représente les conditions de stockage dans l'emballage avec dessicant et dans l'armoire sèche, ainsi que l'augmentation de l'humidité relative dans l'emballage avec dessicant, à la suite du ré-emballage des CMS chez le distributeur et dans l'installation de contrôle de l'utilisateur. Lorsque la condition A1 est appliquée, il convient que les CMS soient emballés dans un sachet étanche à l'humidité avec des réglottes à circuits intégrés et des dessicants dans les quelques semaines qui suivent le séchage. Ils peuvent alors être soumis à des ouvertures temporaires multiples du sachet étanche à l'humidité (pendant plusieurs heures chaque fois). Le ré-emballage et le contrôle des CMS sont possibles tant que l'indicateur d'humidité dans l'emballage avec dessicant indique moins de 30 % HR, étant donné que les CMS récupèrent l'état initial de l'humidité absorbée dans les quelques jours qui suivent le ré-emballage. Dans ce cas, la mesure du taux d'humidité des CMS (voir Article B.2 de la CEI 60749-20) n'est pas nécessaire en tant que contrôle d'humidité de l'emballage avec dessicant. Une vérification de l'indicateur d'humidité est suffisante pour le contrôle d'humidité. NOTE 2 Lorsque la première phase de conditionnement pour absorption d'humidité n'aboutit pas à une saturation, le temps d'absorption est étendu à 336 h car les CMS dans un emballage avec dessicant ou une armoire sèche deviennent saturés par l'humidité accumulée au cours d'un stockage de longue durée. Le temps d'absorption d'humidité est réduit lorsque la saturation est atteinte lors de la première phase de conditionnement.				

5.5.2 Méthode B pour CMS sous emballage avec dessicant conformément à la CEI 60749-20

~~Cela doit être effectué conformément au point c)1)ii) de l'Article 5, Méthode B, de la CEI 60749-20 (voir le Tableau 2).~~

~~a) Soumettre les dispositifs de condition B1 (niveau NSH 2) à 168 h de $85 ^\circ\text{C}/60 \% \text{ HR}$.~~

~~b) Soumettre les dispositifs de condition B2-B6 à "Z" h (voir le Tableau 2) de $30 ^\circ\text{C}/60 \% \text{ HR}$.~~

Cela doit être effectué conformément à 5.3.3.3, Méthode B, de la CEI 60749-20:2008 et du Tableau 2 de la présente norme.

Tableau 2 — Temps d'absorption d'humidité exigés en heures pour la méthode B, conditions B2 — B6 (niveau NSH 3-6)

Condition méthode B (niveau NSH)	Z Absorption totale d'humidité	X Conditions globales depuis l'étuvage jusqu'à l'emballage avec dessiccant et son ouverture temporaire	Y Environnement non protégé
	h	h	h
B2 (3)	192	24	168
B3 (4)	96	24	72
B4 (5)	72	24	48
B5 (5a)	48	24	24
B6 (6)	6 ou la valeur indiquée sur l'étiquette	0	6 ou la valeur indiquée sur l'étiquette
NOTE 1 — X est le temps d'exposition du fabricant entre l'étuvage et l'emballage avec dessiccant plus le temps maximal autorisé en dehors du sachet chez le distributeur (heures). Les valeurs X présentées ci-dessus sont des valeurs par défaut. Si le temps réel du fabricant de semiconducteurs entre l'étuvage et le sachet plus le temps autorisé hors du sachet chez le distributeur est supérieur à la valeur de défaut, il convient que le temps réel soit utilisé. Si la valeur X réelle est inférieure à 24 h, le temps réel peut être utilisé. NOTE 2 — Y est l'environnement non protégé (heures) du boîtier après retrait du sachet d'emballage avec dessiccant. NOTE 3 — Z est le temps total d'absorption d'humidité exigé en heures. NOTE 4 — Les valeurs de Z et de Y pour la condition B6(6) sont alternatives.			

5.6 Méthode C pour Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage sans dessiccant conformément à la CEI 60749-20:2008

Pour le niveau unique montré au Tableau 4c, les dispositifs de condition C (niveau 1) doivent être soumis à 168 h de 85 °C/85 % HR. Il convient de lancer l'absorption d'humidité dans les 2 h suivant l'étuvage.

Cela doit être conforme à 5.3.2 de la CEI 60749-20:2008 et au Tableau 3 de la présente norme.

Tableau 3 — Conditions d'absorption d'humidité pour CMS sous emballage sans dessiccant

Condition	Température °C	Humidité relative -%	Durée h	Limite autorisée pour le stockage réel
C	85 ± 2	85 ± 5	168 ± 24	Environnement non protégé illimité <30 °C, 85 % HR

5.7 Refusion de soudure

Dans un intervalle de temps compris entre 15 min et 4 h après retrait de la chambre de simulation de températures/d'humidité, soumettre les dispositifs à trois cycles de conditions appropriées de refusion conformément à la CEI 60749-20. Toutes les températures se réfèrent à la surface supérieure du boîtier.

On doit laisser les dispositifs refroidir dans des conditions de température ambiante pendant 5 min minimum entre les cycles de refusion.

5.8 Simulation d'application de flux (facultatif)

5.8.1 Application de flux

Après avoir terminé les cycles de brasage par fusion, laisser refroidir les dispositifs à température ambiante pendant au moins 15 min. Appliquer un flux soluble dans l'eau activée aux connexions du dispositif par immersion en masse des parties entières dans le flux à température ambiante pendant 10 s minimum. L'application de flux est optionnelle sauf si requise par la spécification applicable.

5.8.2 Nettoyage après application du flux

Nettoyer les dispositifs à l'extérieur au moyen de multiples rinçages à eau déionisée agitée. Aucun temps d'attente n'est exigé entre l'application du flux et le nettoyage. Il convient de sécher les dispositifs à température ambiante avant de les soumettre aux essais suivants.

5.9 Mesures finales

5.9.1 Essais électriques

Soumettre les dispositifs aux essais électriques à courant continu et fonctionnels conformément à la spécification technique pour température ambiante.

5.9.2 Inspection visuelle

Effectuer une inspection visuelle avec un agrandissement optique de 40× pour s'assurer qu'aucun dispositif ne présente de fêlures externes.

Toutes défaillances valables rencontrées à ce point du fait de la séquence de préconditionnement indiquent que le dispositif peut avoir été classé au mauvais niveau. Il convient d'effectuer une analyse de défaillances et, le cas échéant, il convient de réévaluer ce type de dispositif pour déterminer le niveau correct de sensibilité à l'humidité. Cela devrait nécessiter de soumettre de nouveau un échantillon à la séquence de préconditionnement du niveau correct avant les essais de fiabilité conformément à 5.10.

NOTE Pour le fabricant de semiconducteurs, cette phase est facultative et peut être omise étant donné qu'elle est aux risques du fournisseur.

5.10 Essais de fiabilité applicables

Il convient que les dispositifs CMS soient soumis à la séquence de préconditionnement appropriée de ce document avant d'être soumis aux essais de fiabilité tels que l'essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST) (CEI 60749-4), l'essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation (CEI 60749-5), les variations rapides de température – méthode des deux bains (CEI 60749-11), la résistance à l'humidité accélérée – HAST sans polarisation (CEI 60749-24), les cycles de températures (CEI 60749-25), ou la résistance à l'humidité accélérée – autoclave sans polarisation (CEI 60749-33).

6 Résumé

Les détails suivants doivent être spécifiés dans le document d'approvisionnement applicable.

- a) Type de (méthode) conditions de préconditionnement utilisées.
- b) Conditions de cycle de température et nombre de cycles pour expédition si nécessaire (voir 5.3).
- c) Nombre de cycles de refusion s'il est différent de trois (voir 5.7).
- d) Flux type si nécessaire (voir 5.8).
- e) Procédures de fiabilité avec conditions d'essai (voir 5.10).
- f) Description des essais électriques, y compris la ou les températures d'essai (voir 5.9).

Tableau 4 – Flux de séquence de préconditionnement

Tableau 4a – Flux de séquence de préconditionnement pour la méthode A (conditions A1/A2) conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)

Tableau 1 – Flux de séquence de préconditionnement – Méthode A (condition A2) conformément à la CEI 60749-20:2008 (dispositifs sous emballage avec dessicant)

Niveau de sensibilité à l'humidité	Condition A1/A2
Séquence	Condition A2
Exigences d'emballage avec dessicant	Oui
Conditions et temps maximum d'environnement non protégé	30 °C /70 % HR/ 168 h
Séquence de préconditionnement (paragraphe 5.2.1) courant continu électrique/fonctionnel 25 °C	R
(Paragraphe 5.2.2) 40X Visuel	R
(Paragraphe 5.3) expédition Cycles de température: 5	O
(Paragraphe 5.4) Étuvage 125 °C pendant 24 h	R
(Paragraphe 5.5.1) Absorption d'humidité 168 h/ 85 °C /30 % HR	R
168 h 30 °C /70 % HR	R
(Paragraphe 5.7) Brasage par refusion 220 °C ou 235 °C, 3 cycles	R
(Paragraphe 5.8.1) Immersion de flux pendant au moins 10 s	O
(Paragraphe 5.8.2) Rincer dans de l'eau déionisée	O
(Paragraphe 5.8.2) Sécher à température ambiante	O
(5.9) Fonctionnel/électrique à courant continu points finaux 25 °C visuel 40X	R
(5.10) Essais de fiabilité	R
R = exigé sauf si le texte indique une phase facultative O = facultatif	

Tableau 4b — Flux de séquence de préconditionnement pour la méthode B (conditions B1-B5) conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)

Tableau 2 – Flux de séquence de préconditionnement – Méthode B (conditions B2-B6) conformément à la CEI 60749-20:2008 (dispositifs sous emballage avec dessicant)

Condition d'humidité pour la méthode B conformément à la CEI 60749-20	Condition B1 (ou D) (c-à-d NSH 2)	B1, B2, B3, B4	B5
Séquence	Condition B2	B2a, B3, B4, B5, B5a	B6
Niveau de sensibilité à l'humidité (NSH)	2	3, 4, 5, 5a	6
Exigences d'emballage avec dessicant	Oui	Oui	(Oui) O
Conditions et temps maximum d'environnement non protégé	30 °C /60 % HR 1 an	30 °C /60 % HR "Y" h	30 °C /60 % HR total sur étiquette ou 6 h après étuvage
Séquence de préconditionnement (Paragraphe 5.2.1) courant continu électrique/fonctionnel 25 °C	R	R	R
(Paragraphe 5.2.2) 40X Visuel	R	R	R
(Paragraphe 5.3) Expédition Cycles de température: 5	O	O	O
(Paragraphe 5.4) Étuvage 125 °C pendant 24 h	R	R	R
(Paragraphe 5.5.2) Absorption d'humidité 168 h à 85 °C / 60 % HR	R		
(Paragraphe 5.5.2) Absorption d'humidité "Z" h 30 °C /60 % HR		R	
6 h 30 °C /60 % HR			R
(Paragraphe 5.7) Brasage par refusion 220 °C ou 235 °C, 3 cycles	R	R	R
(Paragraphe 5.8.1) Immersion de flux pendant au moins 10 s	O	O	O
(Paragraphe 5.8.2) Rincer dans de l'eau déionisée	O	O	O
(Paragraphe 5.8.2) Sécher à température ambiante	O	O	O
(5.9) fonctionnel/électrique à courant continu points finaux 25 °C 40X visuel	R	R	R
(5.10) Essais de fiabilité	R	R	R
R = exigé sauf si le texte indique une phase facultative O = facultatif Y= Durée de condition d'environnement non protégé détaillée dans la CEI 60749-20:2008			

Tableau 4c – Flux de séquence de préconditionnement pour conditions C et D conformément à la CEI 60749-20 (composants sous emballage avec dessicant)

Tableau 3 – Flux de séquence de pré-conditionnement – Condition A1 et B1 conformément à la CEI 60749-20:2008 (composants sous emballage sans dessicant)

Niveau de sensibilité à l'humidité	Condition C (ou NSH 1)
Séquence	Condition A1 ou B1
Exigences d'emballage avec dessicant	Non
Conditions et temps maximum d'environnement non protégé	30 °C /85 % HR non limité
Séquence de préconditionnement (Paragraphe 5.2.1) courant continu électrique/fonctionnel 25 °C	R
(Paragraphe 5.2.2) 40X visuel	R
(Paragraphe 5.3) expédition Cycles de température: 5	O
(Paragraphe 5.4) Étuvage 125 °C pendant 24 h	R
(Paragraphe 5.6) Absorption d'humidité 168 h 85 °C /85 % HR	R
(Paragraphe 5.7) Brasage par refusion 220 °C ou 235 °C, 3 cycles	R
(Paragraphe 5.8.1) Immersion de flux pendant au moins 10 s	O
(Paragraphe 5.8.2) Rincer dans de l'eau déionisée	O
(Paragraphe 5.8.2) Sécher a température ambiante	O
(5.9) Fonctionnel/électrique à courant continu points finaux 25 °C 40× visuel	R
(5.10) Essais de fiabilité	R
R = exigé sauf si le texte indique une phase facultative O = facultatif	

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

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

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