

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61747-5

Première édition
First edition
1998-06

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides
et à semiconducteurs –**

**Partie 5:
Méthodes d'essais d'environnement,
d'endurance et mécaniques**

Liquid crystal and solid-state display devices –

**Part 5:
Environmental, endurance and mechanical
test methods**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61747-5:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61747-5

Première édition
First edition
1998-06

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides
et à semiconducteurs –**

**Partie 5:
Méthodes d'essais d'environnement,
d'endurance et mécaniques**

Liquid crystal and solid-state display devices –

**Part 5:
Environmental, endurance and mechanical
test methods**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application objet	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Termes, définitions et symboles littéraux	8
1.4 Conditions atmosphériques normales	8
1.5 Examen visuel et vérification des dimensions	12
1.6 Mesures électriques et optiques	12
1.7 Conditions de fonctionnement électrique	14
2 Méthodes d'essais mécaniques	14
2.1 Robustesse des sorties	14
2.2 Soudure	16
2.3 Vibrations (sinusoïdales)	16
2.4 Chocs	20
2.5 Accélération constante	22
2.6 Essai de résistance de la liaison	22
3 Méthodes d'essais d'environnement et d'endurance	26
3.1 Variations de température	26
3.2 Stockage (à température élevée)	32
3.3 Stockage (à basse température)	34
3.4 Basse pression atmosphérique	34
3.5 Essai continu de chaleur humide	34
3.6 Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12+12 heures)	36
3.7 Essai cyclique composite de température et d'humidité	36
3.8 Exposition à la lumière	46
3.9 Essai ESD	46
4 Méthodes d'essais diverses	46
4.1 Permanence du marquage	46
4.2 Essai de grattement	48
4.3 Essai de durabilité	48
5 Inspection visuelle des modules d'affichage à cristaux liquides matriciels monochromes (A l'exclusion des modules d'affichage à cristaux liquides à matrice active)	48
5.1 Généralités	48
5.2 Inspection visuelle des afficheurs	48
6 Inspection visuelle des cellules d'affichage à cristaux liquides monochromes (A l'exclusion des modules d'affichage à cristaux liquides à matrice active)	58
6.1 Généralités	58
6.2 Inspection visuelle des afficheurs	58
6.3 Inspection du joint de scellement (voir figure 13)	64
6.4 Inspection visuelle des surfaces de contact électrique (voir figure 14)	66
6.5 Inspection visuelle pour les ébréchures sur les bords et sur les pourtours des plaques supports de la cellule	70
Annexe A – Index des références croisées	72

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope and object.....	7
1.2 Normative references.....	7
1.3 Terms, definitions and letter symbols	9
1.4 Standard atmospheric conditions	9
1.5 Visual examination and verification of dimensions	13
1.6 Electrical and optical measurements.....	13
1.7 Electrical operating conditions.....	15
2 Mechanical test methods.....	15
2.1 Robustness of terminations.....	15
2.2 Soldering	17
2.3 Vibration (sinusoidal).....	17
2.4 Shock	21
2.5 Acceleration, steady state	23
2.6 Bond strength test	23
3 Environmental and endurance test methods.....	27
3.1 Change of temperature	27
3.2 Storage (at high temperature)	33
3.3 Storage (at low temperature).....	35
3.4 Low air pressure.....	35
3.5 Damp heat, steady state.....	35
3.6 Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)	37
3.7 Composite temperature/humidity cyclic test	37
3.8 Light exposure.....	47
3.9 ESD Test.....	47
4 Miscellaneous test methods	47
4.1 Permanence of marking.....	47
4.2 Scratch test (of face plate)	49
4.3 Life test	49
5 Visual inspection of monochrome matrix liquid crystal display modules (Excluding all active matrix liquid crystal display modules)	49
5.1 General	49
5.2 Visual inspection of displays.....	49
6 Visual inspection of monochrome liquid crystal display cells (Excluding all active matrix liquid crystal display modules)	59
6.1 General	59
6.2 Visual inspection of displays.....	59
6.3 Seal inspections (see figure 13)	65
6.4 Visual inspection of contact pad area (see figure 14)	67
6.5 Visual inspection for chipped material at the borders and edges of the support plates of cells	71
Annex A – Cross references index	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D’AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

Partie 5: Méthodes d’essais d’environnement, d’endurance et mécaniques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61747-5 a été établie par le sous-comité 47C: Dispositifs optoélectroniques, d’affichage et d’imagerie, du comité d’études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette norme est issu d'une partie des amendements 1 et 2 de la CEI 60747-5 et des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47C/203/FDIS	47C/211/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES –
Part 5: Environmental, endurance and mechanical test methods**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61747-5 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

The text of this standard is based on a part of amendments 1 and 2 to IEC 60747-5 and the following documents:

FDIS	Report on voting
47C/203/FDIS	47C/211/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.

Annex A is for information only.

DISPOSITIFS D’AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES ET À SEMICONDUCTEURS –

Partie 5: Méthodes d’essais d’environnement, d’endurance et mécaniques

1 Généralités

1.1 Domaine d’application objet

La présente partie de la CEI 61747 répertorie les méthodes d’essai applicables aux dispositifs d’affichage à cristaux liquides. Elle a pris en compte, dans la mesure du possible, les méthodes d’essai d’environnement de la CEI 60068.

Elle comprend en outre l’inspection visuelle des cellules et des modules d’affichage à cristaux liquides.

NOTE 1 – Cette norme est établie séparément de la CEI 60749, puisque la technologie des dispositifs d’affichage à cristaux liquides est complètement différente de celle des dispositifs à semiconducteurs en ce qui concerne

- leurs formes et dimensions;
- leurs matériaux et dimensions;
- leur fonction;
- les méthodes de mesure;
- les principes d’opération.

NOTE 2 – Les dispositifs incluent les cellules et les modules.

L’objet de la présente norme est d’établir des méthodes d’essai uniformes privilégiées indiquant des valeurs préférentielles pour les niveaux de contraintes, permettant d’estimer les propriétés environnementales des dispositifs d’affichage à cristaux liquides.

En cas de contradiction entre la présente norme et une spécification particulière, cette dernière doit prévaloir.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61747. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61747 sont invitées à rechercher la possibilité d’appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l’ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068, *Essais d’environnement*

CEI 60068-1:1988, *Essais d’environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d’environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d’environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d’environnement – Partie 2: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-5:1975, *Essais d’environnement – Partie 2: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

LIQUID CRYSTAL AND SOLID-STATE DISPLAY DEVICES – Part 5: Environmental, endurance and mechanical test methods

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 61747 lists test methods applicable to liquid crystal display devices. It takes into account, wherever possible, the environmental test methods outlined in IEC 60068.

It also includes visual inspection for both liquid crystal display cells and modules.

NOTE 1 – This standard is established separately from IEC 60749, because the technology of liquid crystal display devices is completely different from that of semiconductor devices in such matters as

- shape and size;
- used materials and structure;
- function;
- measuring methods;
- operation principles.

NOTE 2 – Devices include cells and modules.

The object of this standard is to establish uniform preferred test methods with preferred values for stress levels for judging the environmental properties of liquid crystal display devices.

In case of contradiction between this standard and a relevant specification, the latter shall govern.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61747. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61747 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068, *Environmental testing*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-5:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-7:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ga: Accélération constante*

CEI 60068-2-13:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60068-2-38:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

CEI 60747, *Dispositifs à semiconducteurs*

CEI 60747-1:1983, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets – Partie 1: Généralités*
Amendement 1 (1991)
Amendement 2 (1993)
Amendement 3 (1996)

CEI 60747-5:1984, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 5: Dispositifs optoélectroniques*
Amendement 1 (1994)
Amendement 2 (1995)

CEI 60748-1:1984, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Partie 1: Généralités*

CEI 60749:1996, *Dispositifs à semiconducteurs – Essais mécaniques et climatiques*

CEI 61747:1998, *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides et à semiconducteurs*

1.3 Termes, définitions et symboles littéraux

Pour les besoins de la présente norme, les définitions et symboles littéraux de la CEI 60068, de la CEI 60747, de la CEI 60748 et de la CEI 61747-1 s'appliquent.

1.4 Conditions atmosphériques normales

Les conditions atmosphériques spécifiées dans la CEI 60068-1 s'appliquent.

1.4.1 Atmosphère normale de référence

Température: 25 °C

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-7:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga: Acceleration, steady state*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60068-2-38:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60747, *Semiconductor devices*

IEC 60747-1:1983, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 1 – General*
Amendment 1 (1991)
Amendment 2 (1993)
Amendment 3 (1996)

IEC 60747-5:1984, *Semiconductor devices – Part 5: Optoelectronic devices*
Amendment 1 (1994)
Amendment 2 (1995)

IEC 60748-1:1984, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 1: General*

IEC 60749:1996, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*

IEC 61747:1998, *Liquid crystal and solid-state display devices*

1.3 Terms, definitions and letter symbols

For the purpose of this standard, the definitions and letter symbols of IEC 60068, IEC 60747, IEC 60748 and IEC 61747-1 apply.

1.4 Standard atmospheric conditions

The atmospheric conditions specified in IEC 60068-1 apply.

1.4.1 Standard reference atmosphere

Temperature: 25 °C

Air pressure: 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

1.4.2 Atmosphère normale pour mesures et essais d'arbitrage

Si les paramètres des dispositifs d'affichage à cristaux liquides à mesurer dépendent de la température, de la pression, de l'humidité, et que la loi de variation est inconnue, les atmosphères à spécifier doivent être sélectionnées parmi les suivantes:

Température °C	Humidité relative % HR	Pression atmosphérique kPa
20 ± 1	45 à 75	86 à 106
25 ± 1	45 à 75	86 à 106
30 ± 1	45 à 75	86 à 106
35 ± 1	45 à 75	86 à 106
NOTE – Les conditions atmosphériques pour les mesures initiales et finales doivent être les mêmes.		

1.4.3 Conditions atmosphériques normales pour mesures et essais

Sauf spécification contraire, tous les essais et mesures doivent être réalisés dans les conditions atmosphériques normales d'essai.

Température: 15 °C à 35 °C

Humidité relative: 25 % à 85 % RH, selon le cas

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

L'humidité absolue de l'atmosphère ne doit pas dépasser 22 g/m³.

1.4.4 Conditions de reprise

Après la période de conditionnement et avant d'effectuer les mesures finales, il convient de laisser les spécimens se stabiliser à température ambiante, la température à laquelle les mesures doivent être prises.

Les «conditions de reprise contrôlées» (voir 1.4.4.1) doivent être appliquées si les paramètres électriques à mesurer sont influencés par l'humidité absorbée ou par les états de surface des spécimens et varient rapidement, par exemple si la résistance d'isolement s'élève considérablement en 2 h environ après le retrait de l'enceinte humide.

Si les paramètres électriques des spécimens influencés par l'humidité absorbée ou par les états de surface ne varient pas rapidement, la reprise peut être conduite dans les conditions prescrites en 1.4.3.

1.4.4.1 Conditions de reprise contrôlées

Sauf spécification contraire, toute reprise doit être réalisée dans des conditions atmosphériques contrôlées.

Température: la température réelle du laboratoire ±1 °C à condition que cette température soit dans les limites fixées en 1.4.3, c'est-à-dire entre 15 °C et 35 °C.

Humidité relative: 73 % à 77 % selon le cas

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

Avant de réaliser les mesures, les dispositifs doivent être stockés jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint. La température ambiante durant les mesures doit être indiquée dans le rapport d'essai.

1.4.2 Standard atmosphere for referee measurements and tests

If the parameters of liquid crystal display devices to be measured depend on temperature, pressure, and humidity and the law of dependence is unknown, the atmospheres to be specified shall be selected from the following:

Temperature °C	Relative humidity % RH	Air pressure kPa
20 ± 1	45 to 75	86 to 106
25 ± 1	45 to 75	86 to 106
30 ± 1	45 to 75	86 to 106
35 ± 1	45 to 75	86 to 106
NOTE – Atmospheric conditions for initial and final measurements shall be the same.		

1.4.3 Standard atmospheric conditions for measurements and tests

Unless otherwise specified, all tests and measurements shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing.

Temperature: 15 °C to 35 °C

Relative humidity: 25 % to 85 % RH, where appropriate

Air pressure: 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

The absolute humidity of the atmosphere shall not exceed 22 g/m³.

1.4.4 Recovery conditions

After the conditioning period and before making the final measurements, the specimens should be allowed to stabilize at the ambient temperature, the temperature at which the measurements shall be made.

The “controlled recovery conditions” (see 1.4.4.1) shall be applied if the electrical parameters to be measured are affected by absorbed humidity or by the surface conditions of the specimens, and change rapidly, for example if the insulation resistance rises considerably within approximately 2 h after removal of the specimens from the humidity chamber.

If the electrical parameters of the specimens affected by absorbed humidity or surface conditions do not vary rapidly, recovery may be carried out in the conditions specified in 1.4.3.

1.4.4.1 Controlled recovery conditions

Unless otherwise specified, all recovery shall be carried out under controlled atmospheric conditions:

Temperature: actual laboratory temperature ±1 °C, provided that it is within the limits fixed in 1.4.3, that is between 15 °C to 35 °C.

Relative humidity: 73 % to 77 %, where appropriate

Air pressure: 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

Before the measurements are made, the devices shall be stored until temperature equilibrium is reached. The ambient temperature during the measurements shall be stated in the test report.

Durant les mesures, les dispositifs ne doivent pas être exposés aux courants d'air, à la luminosité ou à d'autres influences susceptibles de provoquer des erreurs. L'environnement doit être contrôlé pour éviter toute erreur.

Si la reprise et les mesures sont réalisées dans des chambres séparées, la combinaison des conditions de température et d'humidité doit être telle qu'aucune condensation ne se produise à la surface des dispositifs lorsque le dispositif est transféré dans la chambre de mesure.

1.4.4.2 Procédure de reprise

Le dispositif doit être placé dans la chambre de reprise dans les 10 min qui suivent la fin de l'épreuve. Lorsque la spécification particulière requiert des mesures à effectuer immédiatement après la fin de la reprise, ces mesures doivent être achevées 30 min après le retrait du spécimen de la chambre de reprise. Les caractéristiques que l'on s'attend à voir varier le plus rapidement après le retrait du spécimen de la chambre de reprise doivent être mesurées en premier.

1.4.5 Conditions atmosphériques normales de séchage assisté

Lorsqu'un séchage assisté est requis avant le commencement d'une série de mesures, les conditions suivantes doivent, sauf prescriptions contraires de la spécification particulière, être appliquées au spécimen pendant 6 h.

Température: $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Humidité relative: au plus 20 %

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)

Lorsque la température spécifiée pour l'essai de chaleur sèche est inférieure à $55 ^\circ\text{C}$, le séchage assisté doit être effectué à cette température plus basse.

1.5 Examen visuel et vérification des dimensions

Les articles 5 et 6 sont applicables.

1.5.1 L'examen visuel doit inclure

- a) la conformité et la permanence du marquage;
- b) l'endommagement de l'encapsulage, y compris des sorties;
- c) la qualité de l'encapsulage, y compris des sorties.

1.5.2 Les dimensions indiquées dans la spécification particulière doivent être vérifiées.

1.5.3 Sauf spécification contraire, un examen visuel doit être réalisé sous un éclairage industriel normal et dans des conditions visuelles normales.

1.6 Mesures électriques et optiques

1.6.1 Pour les essais d'environnement, les caractéristiques à vérifier doivent être sélectionnées dans la partie correspondante de la CEI 61747.

1.6.2 Les conditions de mesure doivent être conformes au tableau «Conditions des essais d'endurance» dans la partie correspondante de la CEI 61747.

During measurements, the devices shall not be exposed to draught, illumination or other influences likely to cause error. The environment shall be controlled to avoid error.

If recovery and measurements are performed in separate chambers, the combination of temperature and humidity conditions shall be such that condensation on the surface of the devices does not occur when the device is transferred to the measurement chamber.

1.4.4.2 Recovery procedure

The device shall be placed in the recovery chamber within 10 min of completing of conditioning. Where the relevant specification requires measurements to be made immediately after the recovery period, these measurements shall be completed within 30 min of the specimen being removed from the recovery chamber. Those characteristics which are expected to change most rapidly after the device is removed from the recovery chamber shall be measured first.

1.4.5 Standard atmospheric conditions for assisted drying

Where assisted drying is required before commencing a series of measurements, the conditions listed below shall be used on the specimen for 6 h, unless otherwise prescribed by the relevant specification.

Temperature: $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative humidity: not exceeding 20 %

Air pressure: 86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1 060 mbar)

When the specified temperature for the dry heat test is lower than $55 ^\circ\text{C}$, assisted drying shall be carried out at that lower temperature.

1.5 Visual examination and verification of dimensions

Clauses 5 and 6 are applicable.

1.5.1 Visual examination shall include

- a) the conformance and permanence of the marking;
- b) damage to the encapsulation, including terminals;
- c) workmanship of the encapsulation, including terminals.

1.5.2 Dimensions given in the relevant specification shall be verified.

1.5.3 Unless otherwise specified, visual inspection shall be performed under normal factory lighting and under normal visual conditions.

1.6 Electrical and optical measurements

1.6.1 For environmental testing, the characteristics to be checked shall be selected from the relevant part of IEC 61747.

1.6.2 Measurement conditions shall comply with the table "Conditions for the endurance tests" in the relevant part of IEC 61747.

1.6.3 Mesures initiales

Si seuls les critères relatifs à la limite de spécification supérieure et/ou inférieure sont prescrits, il est laissé à la discrétion du fabricant de réaliser ou non des mesures initiales. Des mesures initiales doivent être faites si des valeurs individuelles servent de critère pour un dispositif individuel.

1.6.4 Mesures contrôlées durant les essais d'environnement

A indiquer, le cas échéant.

1.6.5 Mesures finales

Lorsque l'essai est spécifié dans la spécification particulière comme partie intégrante d'une séquence (sous-groupe) d'essais, des mesures sont prescrites seulement à la fin de la séquence. Pour certains essais, tels que les essais de soudabilité ou d'endurance des sorties, des dispositifs défectueux au niveau électrique ou optique peuvent être utilisés.

1.7 Conditions de fonctionnement électrique

Les conditions de fonctionnement électrique doivent être définies dans les spécifications particulières.

2 Méthodes d'essais mécaniques

Le choix des essais appropriés dépend du type de dispositifs. La spécification particulière doit indiquer quels sont les essais applicables.

2.1 Robustesse des sorties

2.1.1 Sorties par fils, broches ou connecteurs à broches

L'essai U décrit dans la CEI 60068-2-21 est applicable.

2.1.1.1 Traction

Cet essai doit être conforme à l'essai Ua1, avec les prescriptions spécifiques suivantes.

Après l'essai, examiner avec un grossissement de 3× à 10×.

Le dispositif doit être rejeté s'il présente une cassure, un flottement ou un déplacement relatif entre la sortie ou la connexion et le corps du dispositif.

2.1.1.2 Pliage

Cet essai doit être conforme à l'essai Ub.

2.1.1.3 Torsion

Voir CEI 60749, chapitre II, paragraphe 1.3

Appliquée uniquement pour cellules avec épingle.

2.1.1.4 Couple

Voir CEI 60749, chapitre II, paragraphe 1.4.2.

Appliquée uniquement pour cellules avec épingle.

1.6.3 Initial measurements

If only upper specification limit and/or lower specification limit criteria are required, it is left to the discretion of the manufacturer whether initial measurements are made or not. Initial measurements shall be made where individual values for an individual device are a criterion.

1.6.4 Measurements monitored during environmental testing

To be stated, where appropriate.

1.6.5 Final measurements

When the test is called for in the relevant specification as part of a sequence (subgroup) of tests, measurements are required only at the end of the sequence. For certain tests, such as solderability or lead fatigue, electrically or optically defective devices may be used.

1.7 Electrical operating conditions

Electrical operating conditions shall be defined in the relevant specifications.

2 Mechanical test methods

Choice of the appropriate tests depends on the type of devices. The relevant specification shall state which tests are applicable.

2.1 Robustness of terminations

2.1.1 Wire terminations, pins or connectors with pins

Test U, specified in IEC 60068-2-21, is applicable.

2.1.1.1 Tensile

This test shall be in accordance with test Ua1, with the following specific requirements.

After test, examine under 3× to 10× magnification.

The device shall be rejected if there is breakage, loosening or relative motion between the lead or termination and the device body.

2.1.1.2 Bending

This test shall be in accordance with test Ub.

2.1.1.3 Torsion

See IEC 60749, chapter II, subclause 1.3.

Applied only for cells with pin.

2.1.1.4 Torque

See IEC 60749, chapter II, subclause 1.4.2.

Applied only for cells with pin.

2.1.2 Sorties flexibles

A l'étude.

2.2 Soudure

L'essai T décrit dans la CEI 60068-2-20 est applicable.

Cet essai doit être conforme à l'essai Ta (méthodes 1, 2 et 3).

2.3 Vibrations (sinusoïdales)

L'essai Fc décrit dans la CEI 60068-2-6 est applicable, avec les prescriptions spécifiques suivantes.

2.3.1 Mouvement transversal

Le niveau maximal de vibration aux points de vérification et selon tout axe perpendiculaire à l'axe spécifié ne doit pas dépasser 25 %.

2.3.2 Distorsion

Ne dépasse pas 25 %.

2.3.3 Tolérances sur l'amplitude des vibrations

Point de référence: ± 15 %

Point de vérification: ± 25 %

2.3.4 Sévérités

La spécification particulière doit déterminer la gamme de fréquences en choisissant la fréquence inférieure parmi celles que donne le tableau 1 et la fréquence supérieure parmi celles du tableau 2.

Tableau 1 – Gamme de fréquence inférieure

Fréquence inférieure f_1 Hz
1
5
10
55

Tableau 2 – Gamme de fréquence supérieure

Fréquence supérieure f_2 Hz
55
100
150
300
500

2.1.2 Flexible terminations

Under consideration.

2.2 Soldering

Test T, specified in IEC 60068-2-20, is applicable.

This test shall be in accordance with test Ta (methods 1, 2 and 3).

2.3 Vibration (sinusoidal)

Test Fc, specified in IEC 60068-2-6, is applicable, with the following specific requirements.

2.3.1 Transverse motion

The maximum vibration amplitude at the check points in any perpendicular to the specified axis shall not exceed 25 %.

2.3.2 Distortion

Not exceeding 25 %.

2.3.3 Vibration amplitude tolerance

Reference point: ± 15 %

Check point: ± 25 %

2.3.4 Severities

The frequency range shall be given in the relevant specification by selecting a lower frequency from table 1 and an upper frequency from table 2.

Table 1 – Frequency range – Lower end

Lower frequency f_1 Hz
1
5
10
55

Table 2 – Frequency range – Upper end

Upper frequency f_2 Hz
55
100
150
300
500

Les gammes recommandées sont données au tableau 3.

Tableau 3 – Gammes de fréquences recommandées

Gammes de fréquences recommandées, de f_1 à f_2 Hz
1 à 55
10 à 55
10 à 300
10 à 500
55 à 500

2.3.5 Amplitude des vibrations

Les amplitudes recommandées des vibrations avec une fréquence de transfert sont indiquées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Amplitude recommandée des vibrations

Amplitude du déplacement au-dessous de la fréquence de transfert mm	Amplitude de l'accélération au-dessus de la fréquence de transfert	
	m/s ²	g_n
0,035	4,9	0,5
0,075	9,8	1,0
0,15	19,6	2,0
0,35	49,0	5,0
0,75	98,0	10,0
NOTE – La valeur indiquée dans le tableau 4 s'applique aux fréquences de transfert entre 57 Hz et 62 Hz.		

2.3.6 Durée de l'endurance

2.3.6.1 Endurance par balayage

La durée de l'endurance suivant chaque axe doit être donnée en nombre de cycles de balayage choisi par la spécification particulière parmi les valeurs suivantes:

1, 2, 5, 10, 20.

2.3.6.2 Endurance aux fréquences critiques

La durée de l'endurance selon chaque axe approprié et à chaque fréquence retenue pendant l'étude des fréquences critiques doit être choisie par la spécification particulière parmi les valeurs suivantes:

10 min $\pm$ 0,5 min

30 min $\pm$ 1 min

90 min $\pm$ 1 min

10 h $\pm$ 5 min

The recommended ranges are shown in table 3.

Table 3 – Recommended frequency ranges

Recommended frequency ranges, from f_1 to f_2 Hz
1 to 55
10 to 55
10 to 300
10 to 500
55 to 500

2.3.5 Vibration amplitude

Recommended vibration amplitudes with cross-over frequency are shown in table 4.

Table 4 – Recommended vibration amplitudes

Displacement amplitude below the cross-over frequency mm	Acceleration amplitude above the cross-over frequency	
	m/s ²	g_n
0,035	4,9	0,5
0,075	9,8	1,0
0,15	19,6	2,0
0,35	49,0	5,0
0,75	98,0	10,0

NOTE – The values listed apply in table 4 for cross-over frequencies between 57 Hz and 62 Hz.

2.3.6 Duration of endurance

2.3.6.1 Endurance by sweeping

The duration of the endurance in each axis shall be given as a number of sweep cycles given preference by the relevant specification from the list given below.

1, 2, 5, 10, 20.

2.3.6.2 Endurance at critical frequencies

The duration of the endurance in each appropriate axis at each critical frequency found during the vibration response investigation shall be given preference in the relevant specification from the list given below.

10 min $\pm$ 0,5 min

30 min $\pm$ 1 min

90 min $\pm$ 1 min

10 h $\pm$ 5 min

2.3.7 Le corps du dispositif doit être solidement attaché durant l'essai. Si une méthode est spécifiée pour l'installation du dispositif, celle-ci doit être utilisée pour fixer le dispositif.

2.4 Chocs

L'essai Ea décrit dans la CEI 60068-2-27 est applicable, avec les prescriptions spécifiques suivantes.

Les conditions doivent être sélectionnées à partir du tableau 5, en tenant compte de la masse du dispositif et de sa construction interne.

Tableau 5 – Conditions pour l'essai au choc

Accélération de crête <i>A</i>	Durée correspondante <i>D</i> l'impulsion nominale	Variation de vitesse correspondante ΔV	
		Semi- sinusoïdale	Dent de scie à pointe finale
m/s ² (<i>g_n</i>)	ms	m/s	m/s
50 (5)	30	1,0	—
150 (15)	11	1,0	0,8
150 (15)	6	0,6	0,4
<u>300 (30)</u>	<u>18</u>	<u>3,4</u>	<u>2,6</u>
300 (30)	11	2,1	1,6
300 (30)	6	1,1	0,9
500 (50)	20	6,2	4,9
<u>500 (50)</u>	<u>11</u>	<u>3,4</u>	<u>2,7</u>
500 (50)	3	0,9	0,7
700 (70)	11	4,8	3,8
1 000 (100)	11	6,9	5,4
<u>1 000 (100)</u>	<u>6</u>	<u>3,7</u>	<u>2,9</u>
2 000 (200)	6	7,5	5,9
2 000 (200)	3	3,7	2,9

NOTE – Les valeurs préférentielles sont soulignées.

La spécification particulière doit préciser la forme d'onde utilisée.

Le dispositif doit être soumis à trois chocs successifs, dans les deux sens de trois axes trirectangulaires choisis de manière à révéler le mieux possible les défaillances, c'est-à-dire 18 chocs au total (voir article A.7 de la CEI 60068-2-27.) Les combinaisons privilégiées sont soulignées.

Le corps du dispositif doit être solidement fixé durant l'essai. Si une méthode d'installation est spécifiée, elle doit être utilisée pour fixer le dispositif.

2.3.7 The body of the device shall be securely clamped during the test. If the device has a specified method of installation, it shall be used to clamp the device.

2.4 Shock

Test Ea, specified in IEC 60068-2-27, is applicable, with the following specific requirements.

The conditions shall be selected from table 5, taking into consideration the mass of the device and its internal construction.

Table 5 – Conditions for shock test

Peak amplitude <i>A</i>	Corresponding duration <i>D</i> of the nominal pulse	Corresponding velocity change ΔV	
		Half-sine	Final-peak saw-tooth
m/s ² (<i>g_n</i>)	ms	m/s	m/s
50 (5)	30	1,0	—
150 (15)	11	1,0	0,8
150 (15)	6	0,6	0,4
<u>300 (30)</u>	<u>18</u>	<u>3,4</u>	<u>2,6</u>
300 (30)	11	2,1	1,6
300 (30)	6	1,1	0,9
500 (50)	20	6,2	4,9
<u>500 (50)</u>	<u>11</u>	<u>3,4</u>	<u>2,7</u>
500 (50)	3	0,9	0,7
700 (70)	<u>11</u>	4,8	3,8
1 000 (100)	11	6,9	5,4
<u>1 000 (100)</u>	<u>6</u>	<u>3,7</u>	<u>2,9</u>
2 000 (200)	6	7,5	5,9
2 000 (200)	3	3,7	2,9

NOTE – Preferred values are underlined.

The relevant specification shall state the wave form utilized.

The device shall be subjected to three successive shocks, in both directions of three mutually-perpendicular axes chosen so that faults are most likely to be revealed, i.e. a total of 18 shocks (see clause A.7 of IEC 60068-2-27.) The preferred combinations are underlined.

The body of the device shall be securely clamped during the test. If the device has a specified method of installation, it shall be used to clamp the device.

2.5 Accélération constante

L'essai Ga décrit dans la CEI 60068-2-7 est applicable, avec les prescriptions spécifiques suivantes.

Les conditions d'accélération doivent être sélectionnées à partir du tableau 6.

Tableau 6 – Conditions d'accélération

Accélération m/s ²
30
50
100
200
500
1 000
2 000

Méthode:

L'accélération doit être appliquée pendant 1 min au moins dans les deux sens de trois axes trirectangulaires, sauf spécification contraire.

Le corps du dispositif doit être solidement fixé durant l'essai. Si une méthode d'installation existe, elle doit être utilisée pour fixer le dispositif.

2.6 Essai de résistance de la liaison

Le but de cet essai est de mesurer la résistance de la liaison ou de déterminer la conformité avec des prescriptions de résistance de liaison spécifiées. Cet essai est destiné à démontrer la résistance de liaison de câbles plats flexibles sur le dispositif.

2.6.1 Description générale de l'essai

Le câble flexible plat doit subir une traction comme indiqué sur la figure 1.

2.6.2 Préconditionnement

La méthode de preconditionnement doit être conforme à celle prescrite dans la spécification particulière.

2.6.3 Mesures initiales

Le spécimen doit être examiné visuellement et vérifié au niveau électrique et mécanique, comme le prescrit la spécification particulière.

2.6.4 Méthode d'essai (voir figure 1)

2.6.4.1 Application

Cet essai doit s'appliquer à la mesure de la résistance de liaison par câble flexible plat.

2.5 Acceleration, steady state

Test Ga, specified in IEC 60068-2-7, is applicable, with the following specific requirements.

The acceleration conditions shall be selected from table 6.

Table 6 – Acceleration conditions

Acceleration m/s ²
30
50
100
200
500
1 000
2 000

Procedure:

The acceleration shall be applied for at least 1 min, in both directions of the three major axes, unless otherwise specified.

The body of the device shall be securely clamped during the test. If the device has a specified method of installation, it shall be used to clamp the device.

2.6 Bond strength test

The purpose of this test is to measure bond strength or to determine compliance with specified bond strength requirements. This test is intended to show the bond strength on devices of flexible flat cables.

2.6.1 General description of the test

The flexible flat cable is pulled as shown in figure 1, with the substrate rigidly fixed.

2.6.2 Preconditioning

The method of preconditioning shall be as prescribed in the relevant specification.

2.6.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification.

2.6.4 Test method (see figure 1)

2.6.4.1 Application

This test shall apply to the bond strength measurement of flexible flat cables.

2.6.4.2 Procédure

Le substrat du dispositif présentant la liaison doit être solidement fixé. Le câble flexible plat doit subir une traction comme l'indique la figure 1 jusqu'à ce qu'il soit complètement détaché du dispositif. La résistance de la liaison est déterminée d'après la valeur minimale indiquée par le calibre.

Il convient que la vitesse de traction soit suffisamment faible.

Le mode de défaillance peut dépendre de la vitesse de traction.

2.6.5 Informations requises dans la spécification particulière

Les détails suivants doivent être fournis dans la mesure où ils s'appliquent:

- a) description de la fixation à pince et préparation du câble flexible plat;
- b) préconditionnement;
- c) conditions d'essai:
 - vitesse de traction;
 - valeur maximale de la force de traction;
 - méthode d'enregistrement des données;
- d) résultats d'essai:
 - valeur minimale de la force de traction;
 - catégorie de séparation.

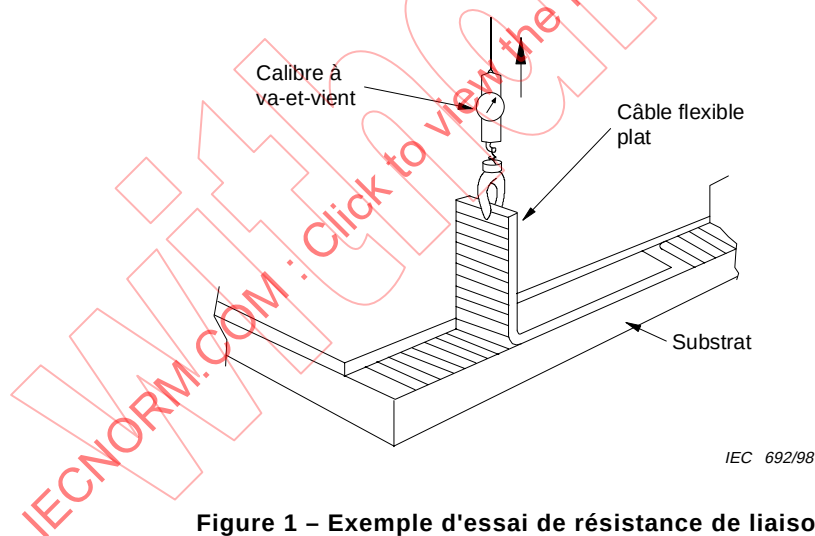


Figure 1 – Exemple d'essai de résistance de liaison

2.6.4.2 Procedure

The substrate of the bonded device shall be rigidly fixed. The flexible flat cable shall be pulled as shown figure 1 until it is completely removed from the device. The bond strength is equal to the minimum value indicated by the gauge.

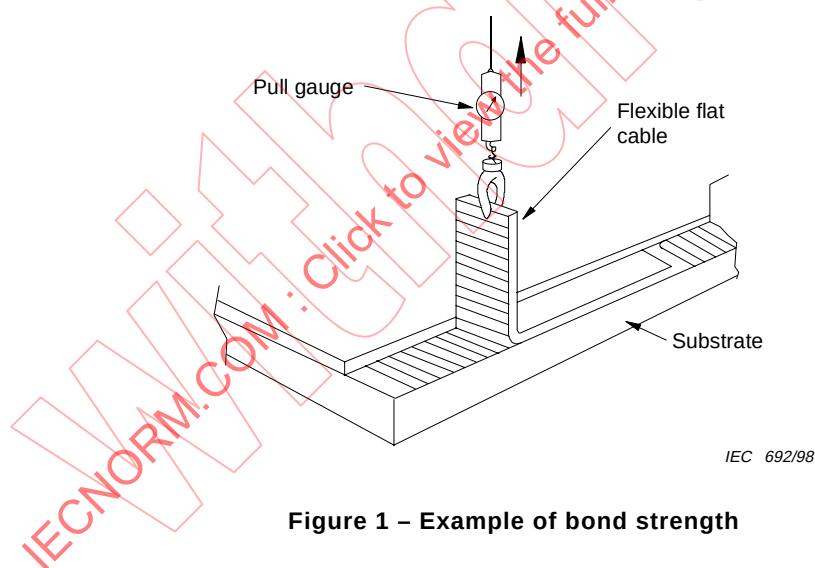
Be aware that pull speed should be sufficiently low.

Failure mode may be dependent on the pull speed.

2.6.5 Information required in the relevant specification

The following details shall be given as far as they are applicable:

- a) description of the clamp attachment and preparation of the flexible flat cable;
- b) preconditioning;
- c) conditions of test:
 - speed of pull;
 - maximum value of pull force;
 - method of data recording;
- d) test results:
 - minimum value of pull force;
 - category of separation.



IEC 692/98

Figure 1 – Example of bond strength

3 Méthodes d'essai d'environnement et d'endurance

Le choix des essais appropriés dépend du type de dispositif. La spécification particulière doit indiquer quels sont les essais applicables.

3.1 Variations de température

L'essai N décrit dans la CEI 60068-2-14 est applicable.

3.1.1 Variations rapides de température: méthode à deux chambres

Cet essai doit être conforme à l'essai Na avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- l'humidité absolue de l'atmosphère ne doit pas dépasser 20 g/m^3 ;
- la température inférieure T_A sera spécifiée dans la spécification concernée et doit être choisie parmi les températures d'essai dans le tableau 7;
- la température supérieure T_B sera spécifiée dans la spécification concernée et doit être choisie parmi les températures d'essai dans le tableau 8;

Tableau 7 – Température d'essai basse

Basse température T_A °C		
-50 ± 3	-30 ± 3	-10 ± 3
-45 ± 3	-25 ± 3	-5 ± 3
-40 ± 3	-20 ± 3	0 ± 3
-35 ± 3	-15 ± 3	

Tableau 8 – Température d'essai élevée

Température élevée T_B °C		
$+100 \pm 2$	$+75 \pm 2$	$+50 \pm 2$
$+95 \pm 2$	$+70 \pm 2$	$+45 \pm 2$
$+90 \pm 2$	$+65 \pm 2$	$+40 \pm 2$
$+85 \pm 2$	$+60 \pm 2$	$+35 \pm 2$
$+80 \pm 2$	$+55 \pm 2$	$+30 \pm 2$

- la durée d'exposition t_1 pour chacune des deux températures dépend de la capacité thermique du dispositif. Elle doit être égale à 3 h, 2 h, 1 h, 30 min ou 10 min comme spécifié dans la spécification particulière. Lorsque la spécification particulière ne prescrit aucune période d'exposition, il y a lieu de prendre 3 h;
- la durée de variation t_2 dépend de la constante thermique du spécimen en essai. Il convient que la durée du transfert soit de:
 - 2 min à 3 min;
 - 20 s à 30 s;
 - moins de 10 s;

3 Environmental and endurance test methods

The choice of the appropriate tests depends on the type of devices. The relevant specification shall state which tests are applicable.

3.1 Change of temperature

Test N, specified in IEC 60068-2-14, is applicable.

3.1.1 Rapid change of temperature: two-chamber method

This test shall be in accordance with test Na, with the following specific requirements:

- the absolute humidity of the atmosphere shall not exceed 20 g/m^3 ;
- the lower temperature T_A shall be specified in the relevant specification and shall be chosen from the test temperature of table 7;
- the higher temperature T_B shall be specified in the relevant specification and shall be chosen from the test temperature of table 8;

Table 7 – Low test temperature

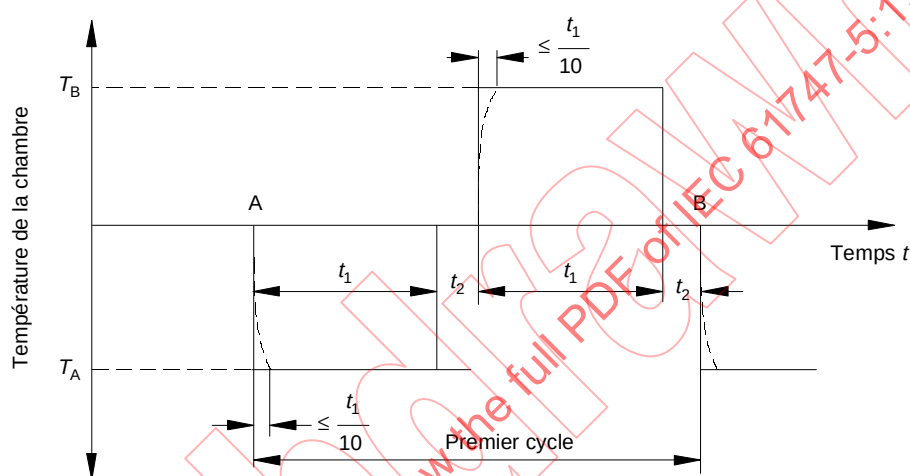
Low temperature T_A °C		
-50 ± 3	-30 ± 3	-10 ± 3
-45 ± 3	-25 ± 3	-5 ± 3
-40 ± 3	-20 ± 3	0 ± 3
-35 ± 3	-15 ± 3	

Tableau 8 – High test temperature

High temperature T_B °C		
$+100 \pm 2$	$+75 \pm 2$	$+50 \pm 2$
$+95 \pm 2$	$+70 \pm 2$	$+45 \pm 2$
$+90 \pm 2$	$+65 \pm 2$	$+40 \pm 2$
$+85 \pm 2$	$+60 \pm 2$	$+35 \pm 2$
$+80 \pm 2$	$+55 \pm 2$	$+30 \pm 2$

- the exposure time t_1 of each of the two temperatures depends upon the thermal capacity of the device. It shall be 3 h, 2 h, 1 h, 30 min or 10 min as specified in the relevant specification. Where no exposure period is prescribed in the relevant specification it is understood to be 3 h;
- the choice of transition time t_2 depends on the thermal time constant of the test specimen. The transition time should be:
 - 2 min to 3 min;
 - 20 s to 30 s;
 - less than 10 s;

- le premier cycle comprend les deux durées d'exposition t_1 et les deux durées de variation t_2 (voir figure 2);
- le nombre de cycles doit être de 5 ou 10, sauf spécification contraire dans la spécification particulière;
- mesures initiales:
 - examen visuel externe;
 - essais mécaniques, électriques et optiques: comme indiqué dans la spécification particulière;
- mesures finales:
 - examen visuel externe;
 - essais mécaniques, électriques et optiques: comme indiqué aux mesures initiales et dans la spécification particulière.



IEC 693/98

A = début du premier cycle

B = fin du premier cycle et début du second cycle

NOTE – La courbe en pointillé est expliquée en 1.3.1.5 de la CEI 60068-2-14.

Figure 2 – Profil de température

3.1.2 Vitesse de variation de température spécifiée: méthode à une chambre

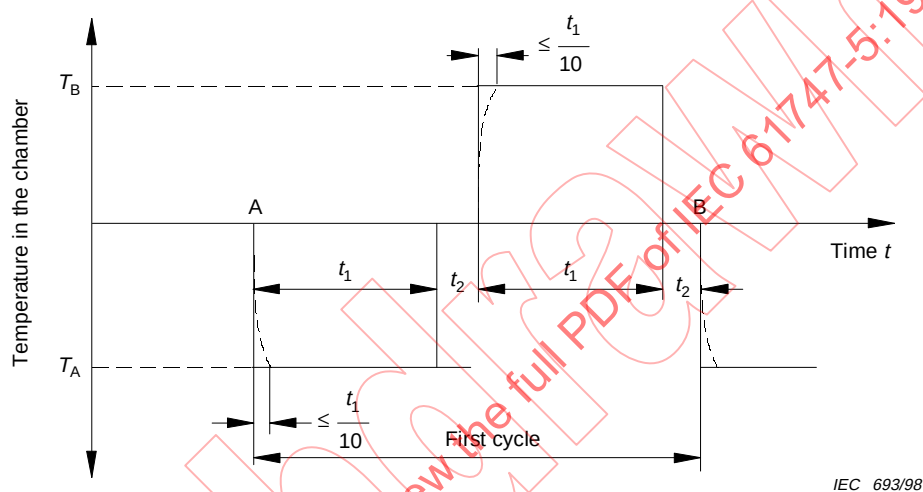
Cet essai doit être conforme à l'essai Nb, avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- l'humidité absolue de l'atmosphère ne doit pas dépasser 20 g/m³;
- la température inférieure T_A sera spécifiée dans la spécification concernée et doit être choisie parmi les températures d'essai dans le tableau 9;
- la température supérieure T_B sera spécifiée dans la spécification concernée et doit être choisie parmi les températures d'essai dans le tableau 10.

Tableau 9 – Température d'essai basse

Basse température T_A °C		
-50 ± 3	-30 ± 3	-10 ± 3
-45 ± 3	-25 ± 3	-5 ± 3
-40 ± 3	-20 ± 3	0 ± 3
-35 ± 3	-15 ± 3	

- the first cycle comprises the two exposure times t_1 and the two transition times t_2 (see figure 2);
- the number of cycles shall be 5 or 10, unless otherwise specified in the relevant specification;
- initial measurements:
 - an external visual examination;
 - mechanical, electrical and optical tests: as given in the relevant specification;
- final measurements:
 - an external visual examination;
 - mechanical, electrical, and optical tests: as specified at the initial measurements and in the relevant specification.



IEC 693/98

A = start of first cycle

B = end of first cycle and start of second cycle

NOTE – The dotted curve is explained in 1.3.1.5 of IEC 60068-2-14.

Figure 2 – Temperature profile**3.1.2 Specified change rate of temperature: one-chamber method**

This test shall be in accordance with test Nb, with the following specific requirements:

- the absolute humidity of the atmosphere shall not exceed 20 g/m^3 ;
- the lower temperature T_A shall be specified in the relevant specification and shall be chosen from the test temperature of table 9;
- the higher temperature T_B shall be specified in the relevant specification and shall be chosen from the test temperature of table 10.

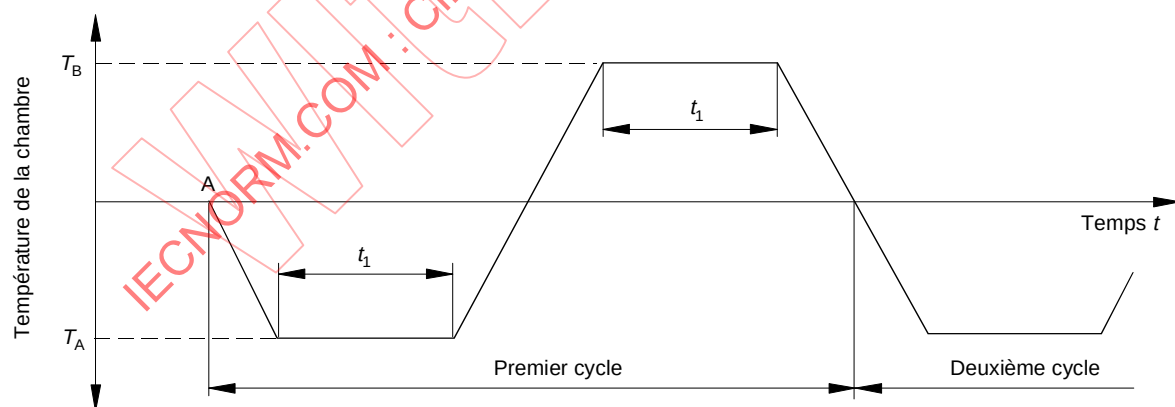
Table 9 – Low test temperature

Low temperature T_A		
°C		
-50 ± 3	-30 ± 3	-10 ± 3
-45 ± 3	-25 ± 3	-5 ± 3
-40 ± 3	-20 ± 3	0 ± 3
-35 ± 3	-15 ± 3	

Table 10 – Température d'essai élevée

Température élevée T_B °C		
+100 ± 2	+75 ± 2	+50 ± 2
+95 ± 2	+70 ± 2	+45 ± 2
+90 ± 2	+65 ± 2	+40 ± 2
+85 ± 2	+60 ± 2	+35 ± 2
+80 ± 2	+55 ± 2	+30 ± 2

- la durée d'exposition t_1 pour chacune des deux températures dépend de la capacité thermique du dispositif. Elle doit être égale à 3 h, 2 h, 1 h, 30 min ou 10 min comme spécifié dans la spécification particulière. Lorsque la spécification particulière ne prescrit aucune période d'exposition, il y a lieu de prendre 3 h;
- la procédure constitue un cycle (voir figure 3); la température de la chambre doit être abaissée ou élevée avec une vitesse moyenne déterminée sur une période inférieure ou égale à 5 min de $1 \pm 0,2$ °C/min, $3 \pm 0,6$ °C/min ou 5 ± 1 °C/min, sauf spécification contraire dans la spécification particulière;
- le nombre de cycles doit être de 2, sauf spécification contraire dans la spécification particulière;
- mesures initiales:
 - examen visuel externe;
 - essais mécaniques, électriques et optiques: comme indiqué dans la spécification particulière;
- mesures finales:
 - examen visuel externe;
 - essais mécaniques, électriques et optiques: comme indiqué dans les mesures initiales et dans la spécification particulière.



IEC 694/98

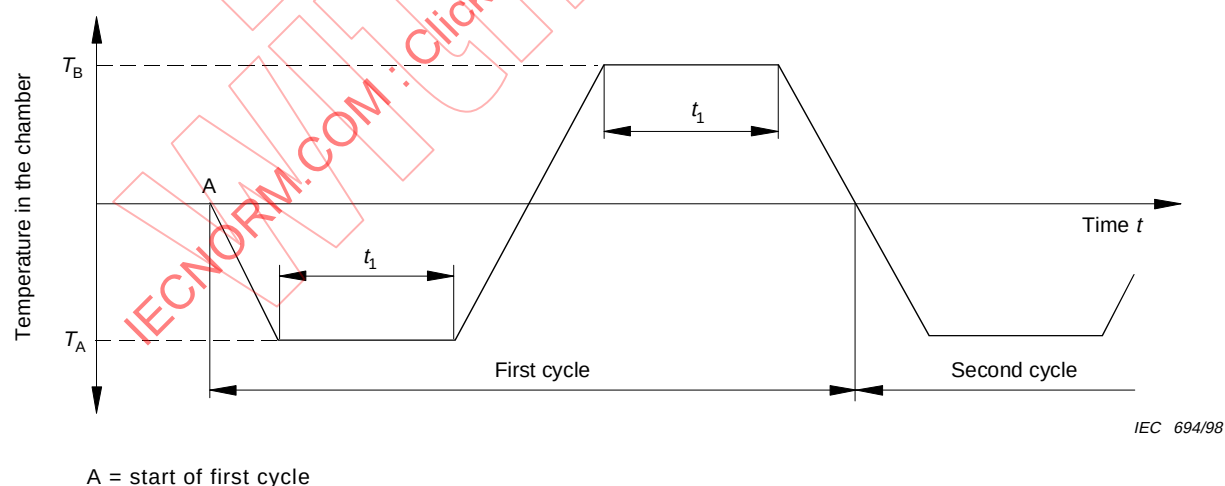
A = début du premier cycle

Figure 3 – Profil de température

Table 10 – High test temperature

High temperature T_B °C		
$+100 \pm 2$	$+75 \pm 2$	$+50 \pm 2$
$+95 \pm 2$	$+70 \pm 2$	$+45 \pm 2$
$+90 \pm 2$	$+65 \pm 2$	$+40 \pm 2$
$+85 \pm 2$	$+60 \pm 2$	$+35 \pm 2$
$+80 \pm 2$	$+55 \pm 2$	$+30 \pm 2$

- the exposure time t_1 of each of the two temperatures depends upon the heat capacity of the device. It shall be 3 h, 2 h, 1 h, 30 min or 10 min, as specified in the relevant specification. Where no exposure period is prescribed in the relevant specification it is understood to be 3 h;
- the following procedure constitutes one cycle (see figure 3); the temperature of the chamber shall be lowered or raised at a rate which, averaged over a period of not more than 5 min, is either $1 \pm 0,2$ °C/min, $3 \pm 0,6$ °C/min or 5 ± 1 °C/min, unless otherwise specified in the relevant specification;
- the number of cycles shall be 2, unless otherwise specified in the relevant specification;
- initial measurements:
 - an external visual examination;
 - mechanical, electrical and optical tests: as given in the relevant specification;
- final measurements:
 - an external visual examination;
 - mechanical, electrical and optical tests: as specified at the initial measurements and in the relevant specification.

**Figure 3 – Temperature profile**

3.2 Stockage (à température élevée)

La CEI 60068-2-48 et l'essai B décrit dans la CEI 60068-2-2 sont applicables.

Cet essai doit être conforme à l'essai Bb, avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- la température doit être sélectionnée à partir des valeurs indiquées ci-dessous, comme spécifié dans la spécification particulière:

+100 ± 2 °C
 +95 ± 2 °C
 +90 ± 2 °C
 +85 ± 2 °C
 +80 ± 2 °C
 +75 ± 2 °C
 +70 ± 2 °C
 +65 ± 2 °C
 +60 ± 2 °C
 +55 ± 2 °C
 +50 ± 2 °C
 +45 ± 2 °C
 +40 ± 2 °C
 +35 ± 2 °C
 +30 ± 2 °C

- la durée doit être sélectionnée parmi les valeurs données ci-dessous, comme indiqué dans la spécification particulière:

2 h
 16 h
 24 h
 48 h
 72 h
 96 h
 120 h
 192 h
 240 h
 300 h
 500 h
 1 000 h

- il est recommandé que l'humidité absolue de l'atmosphère ne dépasse pas 20 g/m³ (ce qui correspond approximativement à une humidité relative de 50 % à 35 °C). Lorsque les essais sont réalisés à une température inférieure à 35 °C, l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 %.

3.2 Storage (at high temperature)

IEC 60068-2-48 and test B described in IEC 60068-2-2, are applicable.

This test shall be in accordance with test Bb, with the following specific requirements:

- the temperature shall be specified in the relevant specification. The values shall be selected from those given below:

+100 ± 2 °C
+95 ± 2 °C
+90 ± 2 °C
+85 ± 2 °C
+80 ± 2 °C
+75 ± 2 °C
+70 ± 2 °C
+65 ± 2 °C
+60 ± 2 °C
+55 ± 2 °C
+50 ± 2 °C
+45 ± 2 °C
+40 ± 2 °C
+35 ± 2 °C
+30 ± 2 °C

- the duration shall be selected from the values given below, as specified in the relevant specification:

2 h
16 h
24 h
48 h
72 h
96 h
120 h
192 h
240 h
300 h
500 h
1 000 h

- the absolute humidity of the atmosphere should not exceed 20 g/m³ (corresponding approximately to 50 % relative humidity at 35 °C). When testing is performed at a temperature lower than 35 °C, the relative humidity shall not exceed 50 %.

3.3 Stockage (à basse température)

La CEI 60068-2-48 et l'essai A de la CEI 60068-2-1 et de ses amendements 1 (1993) et 2 (1994) sont applicables.

Cet essai doit être conforme à l'essai Ab, avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- la température doit être sélectionnée parmi les valeurs données ci-dessous, comme spécifié dans la spécification particulière:

$-50 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-45 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-40 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-35 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-30 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-25 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-20 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-15 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-10 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $-5 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 $0 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- la durée doit être sélectionnée parmi les valeurs données ci-dessous, comme indiqué dans la spécification particulière:

2 h
 16 h
 24 h
 48 h
 72 h
 96 h
 120 h
 192 h
 240 h
 300 h
 500 h
 1 000 h

3.4 Basse pression atmosphérique

L'essai M décrit dans la CEI 60068-2-13 est applicable.

3.5 Essai continu de chaleur humide

L'essai Ca décrit dans la CEI 60068-2-3 est applicable, avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- la température et l'humidité doivent être sélectionnées à partir du tableau 11 et spécifiées dans la spécification particulière.

3.3 Storage (at low temperature)

IEC 60068-2-48 and test A of IEC 60068-2-1 and its amendments 1 (1993) and 2 (1994) are applicable.

This test shall be in accordance with test Ab, with the following specific requirements:

- the temperature shall be specified in the relevant specification. The values shall be selected from those given below:

–50 ± 3 °C
–45 ± 3 °C
–40 ± 3 °C
–35 ± 3 °C
–30 ± 3 °C
–25 ± 3 °C
–20 ± 3 °C
–15 ± 3 °C
–10 ± 3 °C
–5 ± 3 °C
0 ± 3 °C

- the duration shall be selected from the values given below, as specified in the relevant specification:

2 h
16 h
24 h
48 h
72 h
96 h
120 h
192 h
240 h
300 h
500 h
1 000 h

3.4 Low air pressure

Test M, specified in IEC 60068-2-13, is applicable.

3.5 Damp heat, steady state

Test Ca, specified in IEC 60068-2-3, is applicable with the following specific requirements:

- the temperature and humidity shall be selected from table 11 and specified in the relevant specification.

Tableau 11 – Conditions de température et d'humidité

Température °C	Humidité %
+40 ± 2	$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} 93^{+2}_{-3}$
+50 ± 2	
+60 ± 2	
+70 ± 2	
+80 ± 2	
+85 ± 2	+85 ± 5

- la durée doit être sélectionnée à partir des valeurs indiquées ci-dessous et spécifiée dans la spécification particulière:

2 h
 16 h
 24 h
 48 h
 72 h
 96 h
 120 h
 192 h
 240 h
 300 h
 500 h
 1 000 h

3.6 Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12+12 heures)

L'essai Db, décrit dans la CEI 60068-2-30, est applicable.

3.7 Essai cyclique composite de température et d'humidité

L'essai Z/AD, décrit dans la CEI 60068-2-38, est applicable, avec les prescriptions spécifiques suivantes:

- la durée de chaque état ne doit pas différer de la valeur spécifiée de plus ±10 min;
- lorsque l'exposition aux conditions d'humidité, suivie de l'exposition aux conditions de froid, est réalisée dans une chambre, la température doit être abaissée de 25 ± 2 °C à -10 ± 2 °C pendant une durée ne dépassant pas 1,5 h. Le spécimen doit être maintenu à basse température pendant une durée de 3 h;
- les conditions d'humidité relative et de température du préconditionnement doivent être contrôlées comme indiqué en figure 4;
- les conditions d'humidité relative et de température du conditionnement doivent être contrôlées comme indiqué en figure 5a (avec exposition au froid) ou en figure 5b (sans exposition au froid);
- description d'une phase température/humidité.

Table 11 – Conditions of temperature and humidity

Temperature °C	Humidity %
+40 ± 2	$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} 93^{+2}_{-3}$ +85 ± 5
+50 ± 2	
+60 ± 2	
+70 ± 2	
+80 ± 2	
+85 ± 2	

- the duration shall be selected from the values given below, as specified in the relevant specification:

2 h
16 h
24 h
48 h
72 h
96 h
120 h
192 h
240 h
300 h
500 h
1 000 h

3.6 Damp heat, cyclic (12+12-hour cycle)

Test Db, specified in IEC 60068-2-30, is applicable.

3.7 Composite temperature/humidity cyclic test

Test Z/AD, specified in IEC 60068-2-38, is applicable, with the following specific requirements:

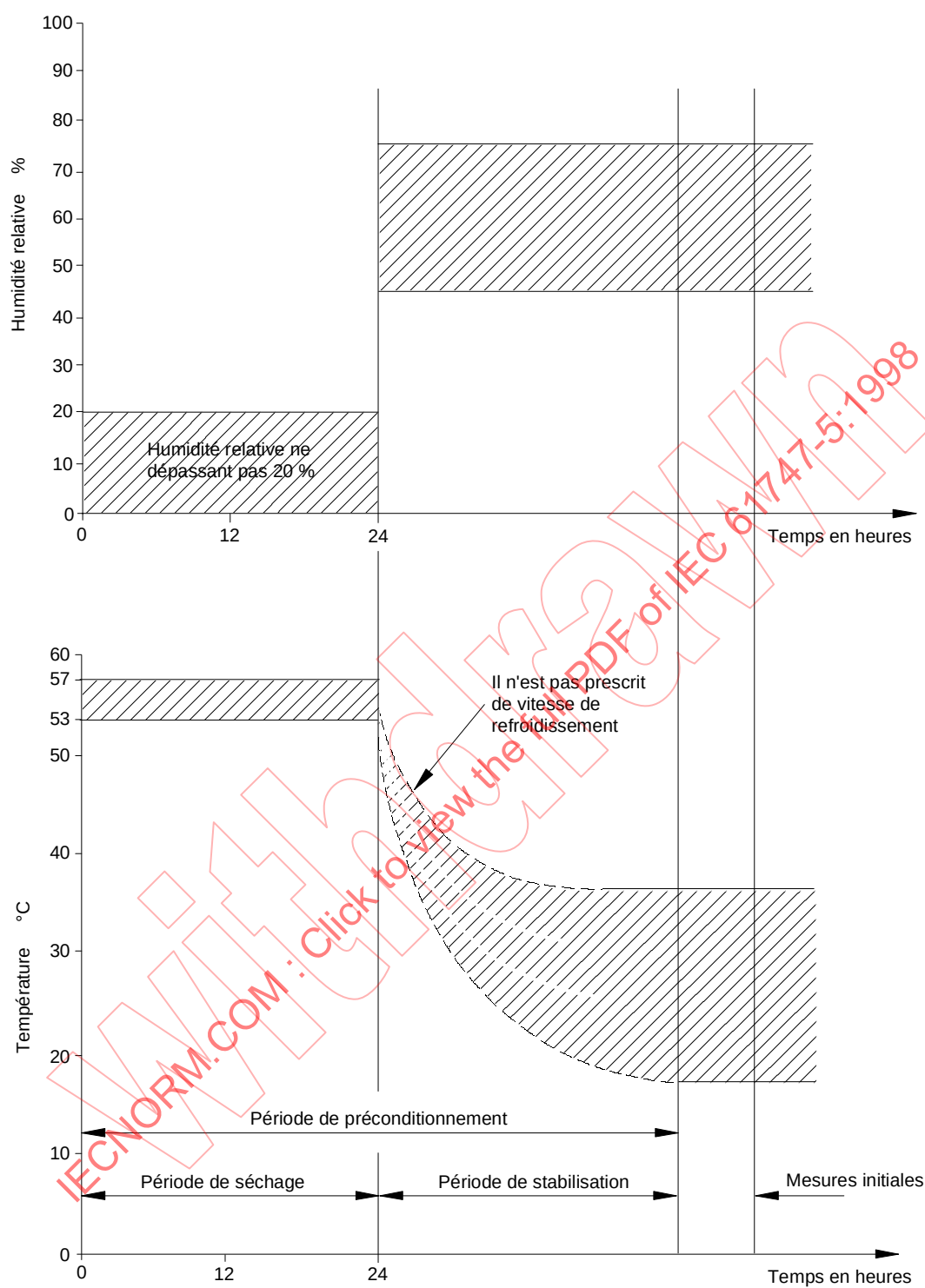
- duration of each condition shall not depart from the specified value by more than ±10 min;
- when the exposure to moisture, followed by cold, is performed in one chamber, the temperature shall be lowered from 25 ± 2 °C to -10 ± 2 °C for a period of not more than 1,5 h. The specimen shall be held at low temperature for a period of 3 h;
- relative humidity and temperature conditions of the preconditioning shall be controlled as shown in figure 4;
- relative humidity and temperature conditions of the conditioning shall be controlled as shown in figure 5a (with exposure to cold) or figure 5b (without exposure to cold);
- description of temperature/humidity subcycle.

La condition de température élevée doit être sélectionnée à partir de 3.2, comme spécifié dans la spécification particulière.

- a) La température de la chambre doit être élevée de manière progressive à la température élevée spécifiée pendant une durée comprise entre 1,5 h et 2,5 h. Durant cette période, l'humidité relative doit être de $(93 \pm 3) \%$.
- b) La température et l'humidité relative dans la chambre doivent être maintenues à la température élevée spécifiée et $(93 \pm 3) \%$ respectivement pendant 5,5 h après le commencement du cycle.
- c) La température doit ensuite être abaissée à $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ en un temps compris entre 1,5 h et 2,5 h. Pendant ce temps, l'humidité relative doit être maintenue entre les limites de 80 % et 96 %.
- d) 8 h après le commencement du cycle, la température doit être de nouveau élevée de manière progressive à la température élevée spécifiée en un temps compris entre 1,5 h et 2,5 h. Pendant ce temps, l'humidité relative doit être de $(93 \pm 3) \%$.
- e) La température et l'humidité relative dans la chambre doivent être maintenues à la température élevée spécifiée et $(93 \pm 3) \%$ respectivement pendant 13,5 h après le commencement du cycle.
- f) La température doit ensuite être abaissée à $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ en un temps compris entre 1,5 h et 2,5 h. Pendant ce temps, l'humidité relative doit être maintenue entre les limites de 80 % et 96 %.
- g) La chambre doit ensuite être laissée en fonctionnement à une température stabilisée de $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et avec une humidité relative de $(93 \pm 3) \%$ jusqu'au commencement de la phase de froid ou jusqu'à la fin du cycle de 24 h selon le cas.

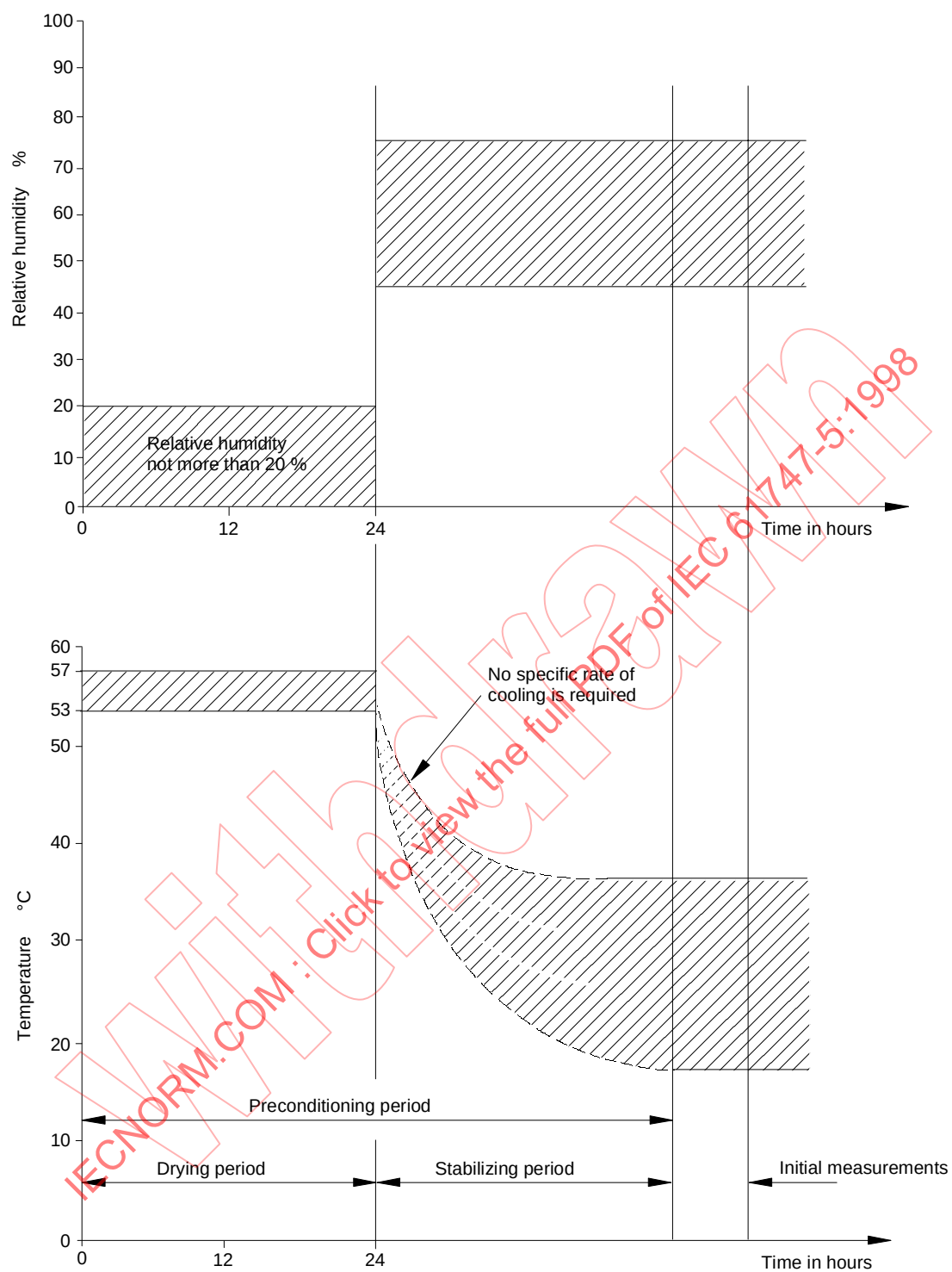
The high temperature condition shall be selected from 3.2, as specified in the relevant specification.

- a) The temperature of the chamber shall be continuously raised to the specified high temperature in a period of between 1,5 h and 2,5 h. During this period, the relative humidity shall remain within the limits $(93 \pm 3) \%$.
- b) The temperature and relative humidity in the chamber shall be maintained at the specified high temperature and $(93 \pm 3) \%$ respectively during 5,5 h after the start of the cycle.
- c) The temperature shall be allowed to fall to $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ in a period of between 1,5 h and 2,5 h. During this period, the relative humidity shall remain within the limits 80 % to 96 %.
- d) Beginning 8 h after the start of the cycle, the temperature shall be continuously raised to the specified high temperature in a period of between 1,5 h and 2,5 h. During this period, the relative humidity shall be $(93 \pm 3) \%$.
- e) The temperature and relative humidity in the chamber shall be maintained at the specified high temperature and $(93 \pm 3) \%$ respectively until 13,5 h after the start of the cycle.
- f) The temperature shall be allowed to fall to $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ in a period of between 1,5 h and 2,5 h. During this period, the relative humidity shall remain within the limits 80 % to 96 %.
- g) The chamber shall continue to run at a stabilized temperature of $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $(93 \pm 3) \%$ until the start of the cold subcycle or until the end of the 24 h cycle, as appropriate.



IEC 695/98

Figure 4 – Préconditionnement



IEC 695/98

Figure 4 – Preconditioning

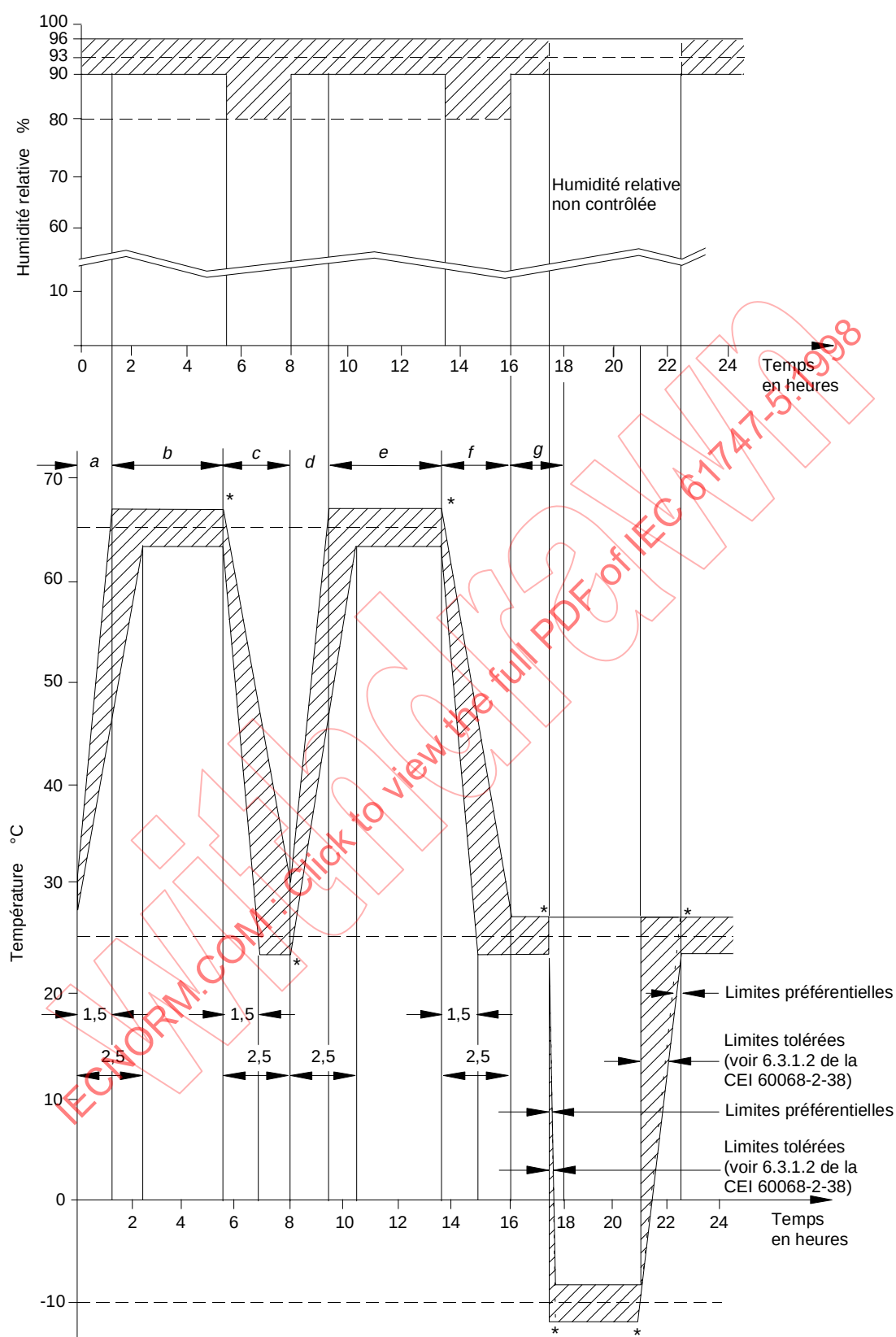


Figure 5a – Conditionnement – Exposition à l'humidité suivie d'une exposition au froid

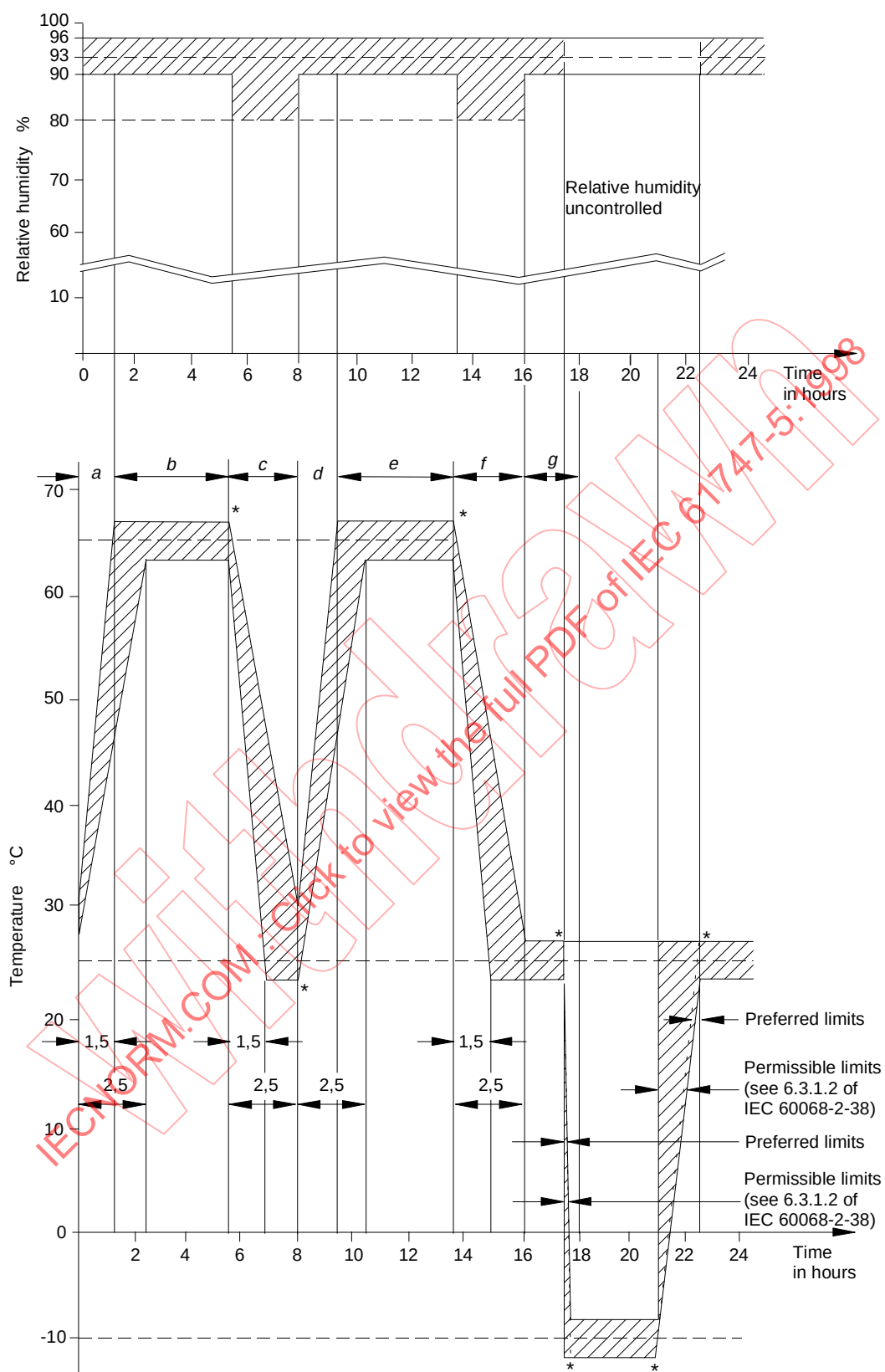
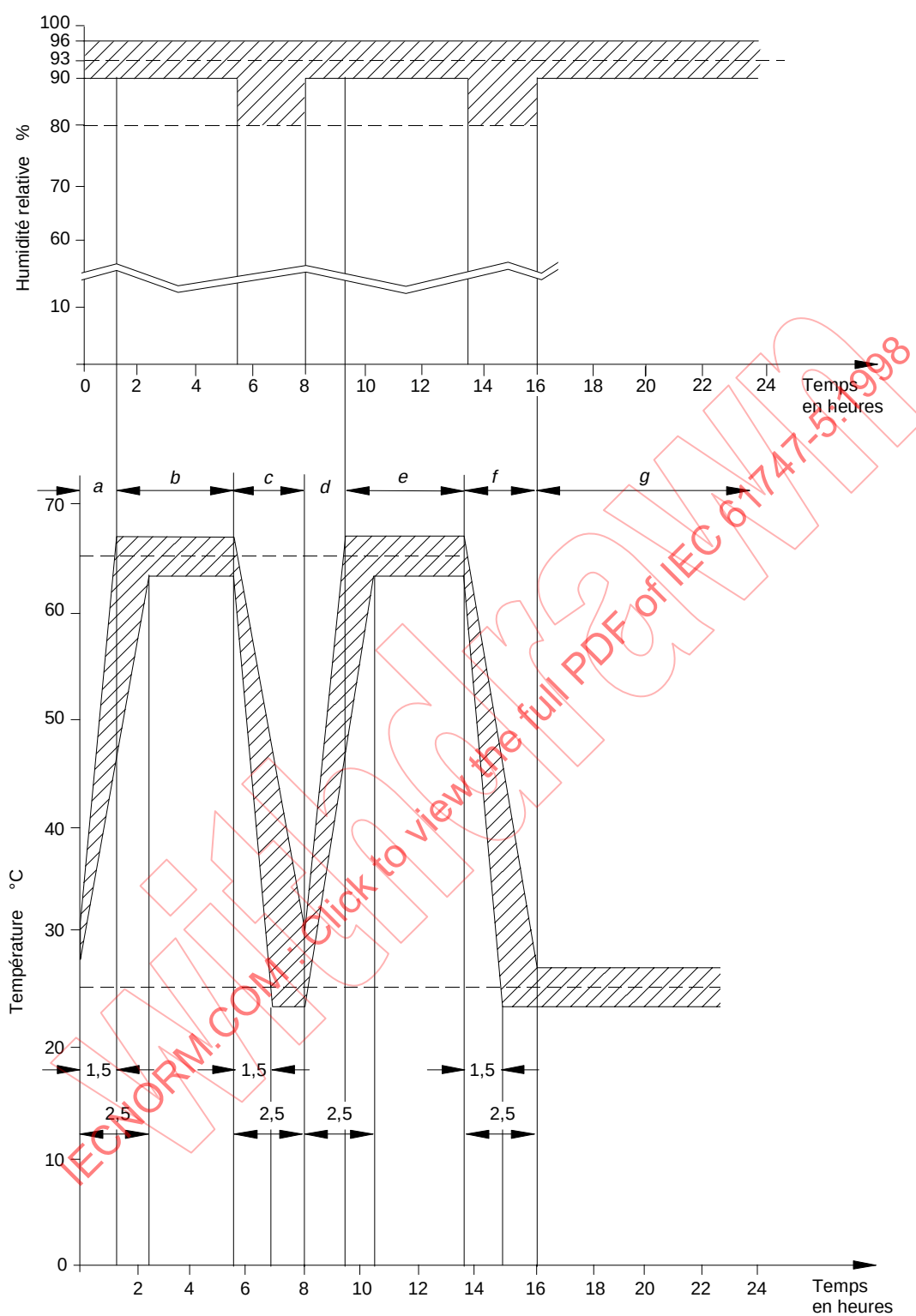
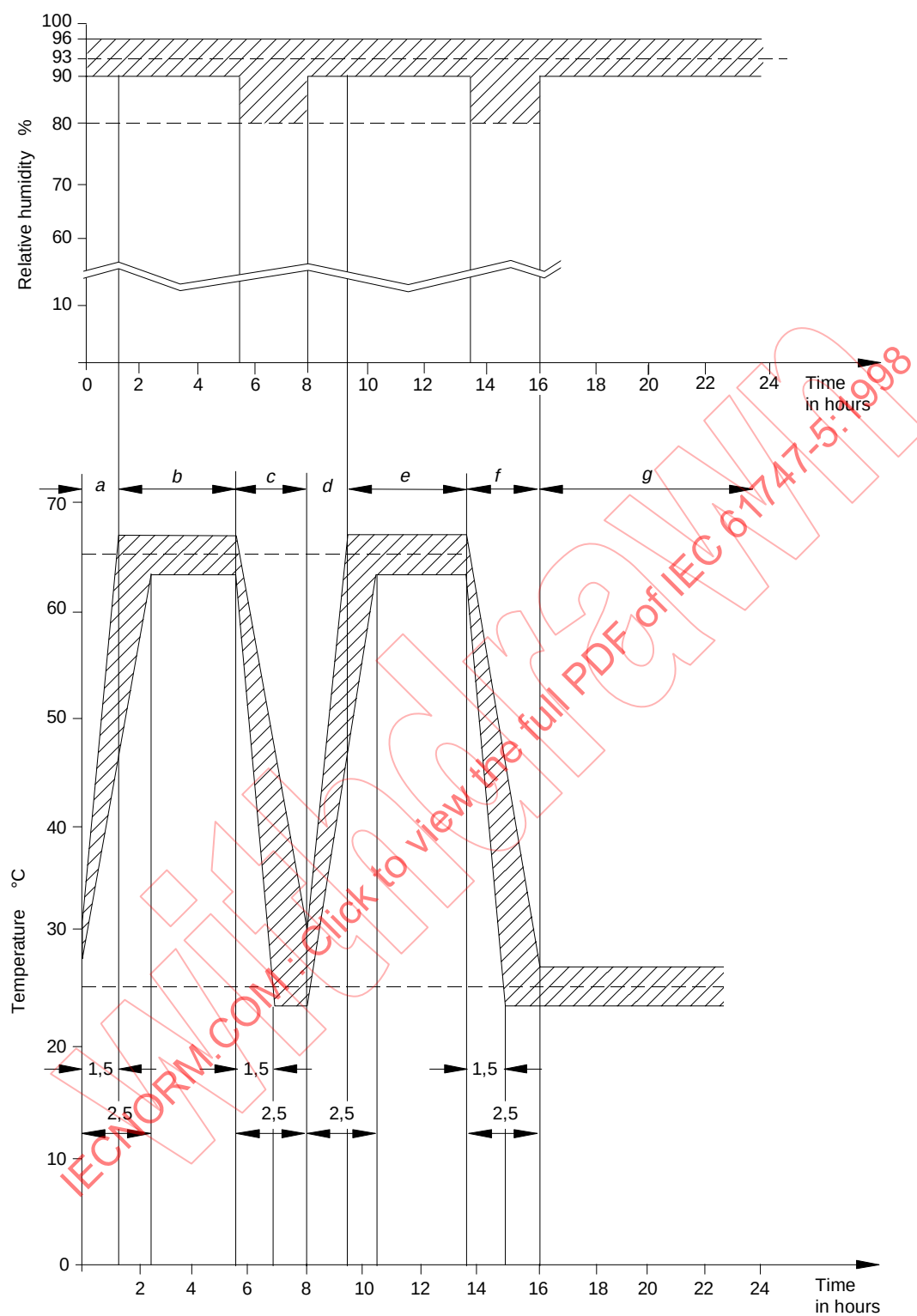


Figure 5a – Conditioning – Exposure to humidity followed by exposure to cold



IEC 697/98

Figure 5b – Conditionnement – Exposition à l'humidité non suivie d'une exposition au froid



IEC 697/98

Figure 5b – Conditioning – Exposure to humidity not followed by exposure to cold

3.8 Exposition à la lumière

3.8.1 Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol

L'essai Sa décrit dans la CEI 60068-2-5 est applicable.

3.8.2 Autre rayonnement

A l'étude.

3.9 Essai ESD

La CEI 60747-1 et ses amendements 1 (1991), 2 (1993) et 3 (1996) sont applicables.

Cet essai doit être conforme à l'article 3 du chapitre IX de la CEI 60747-1 et son amendement 2 (1993).

4 Méthodes d'essai diverses

4.1 Permanence du marquage

L'essai Xa décrit dans la CEI 60068-2-45 est applicable.

Le but de cet essai est de déterminer la permanence du marquage à la suite de la manipulation et de l'application d'un nettoyage type sur le dispositif.

4.1.1 Condition

Seul un solvant spécifié doit être utilisé (y compris l'eau).

4.1.2 Mesure initiale

Le spécimen doit être examiné visuellement.

4.1.3 Conditionnement

Le marquage sur le dispositif doit être frotté dans les conditions suivantes (sec ou mouillé):

- pression de frottement: $5 \pm 0,5 \text{ N/cm}^2$
- vitesse de frottement: 2 mouvements de frottement par seconde
- 5 mouvements de frottement

4.1.4 Nature du tampon

Un matériau souple (par exemple coton ou papier mousseline) doit être utilisé.

4.1.5 Mesure finale

Le spécimen doit être examiné visuellement.

3.8 Light exposure

3.8.1 Simulated solar radiation at ground level

Test Sa, specified in IEC 60068-2-5, is applicable.

3.8.2 Other radiation

Under consideration.

3.9 ESD Test

IEC 60747-1 and its amendments 1 (1991), 2 (1993) and 3 (1996) are applicable.

This test shall be in accordance with IEC 60747-1 and its amendment 2 (1993), Chapter IX, clause 3.

4 Miscellaneous test methods

4.1 Permanence of marking

Test Xa, specified in IEC 60068-2-45, is applicable.

The purpose of this test is to determine the permanence of marking following handling and use of typical cleaning procedures on the device.

4.1.1 Condition

Only specified solvents shall be used (including water).

4.1.2 Initial measurement

The specimen shall be visually inspected.

4.1.3 Conditioning

The marking on the device shall be rubbed under the following conditions (either dry or wet):

- rubbing pressure: $5 \pm 0,5 \text{ N/cm}^2$
- rubbing speed: 2 strokes/s
- 5 strokes

4.1.4 Rubbing material

Soft material (for example, cotton or lapping tissue paper) shall be used.

4.1.5 Final measurement

The specimen shall be visually inspected.

4.1.6 Informations requises dans la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans la spécification particulière, les détails suivants doivent être indiqués:

- a) nature du tampon;
- b) mesure initiale;
- c) mesure finale.

4.2 Essai de grattement

A l'étude.

4.3 Essai de durabilité

A l'étude.

5 Inspection visuelle des modules d'affichage à cristaux liquides matriciels monochromes

(A l'exclusion des modules d'affichage à cristaux liquides à matrice active)

5.1 Généralités

Les critères d'acceptation des spécimens soumis à l'inspection visuelle dépendent de:

- la dimension et le mode opératoire du dispositif;
- la dimension, le nombre et la position des éléments d'image;
- le type d'application;
- le domaine de température;
- la sévérité de l'inspection.

A cause de ces facteurs, il n'est en général pas possible de spécifier ces critères; il est donc fait référence aux spécifications particulières et à des échantillons de référence.

NOTE – L'inspection est effectuée sur des afficheurs sans film de protection, soit à l'oeil nu, soit par un dispositif d'essai automatique.

5.2 Inspection visuelle des afficheurs

5.2.1 Afficheur non activé

5.2.1.1 Conditions d'essai

A spécifier dans la spécification particulière:

- cône de visibilité;
- éclairage externe ou à travers le dispositif (selon l'application);
- durée;
- distance d'observation;
- température ambiante.

4.1.6 Information required in the relevant specification

When this test is included in the relevant specification, the following details shall be given:

- a) rubbing material;
- b) initial measurement;
- c) final measurement.

4.2 Scratch test (of face plate)

Under consideration.

4.3 Life test

Under consideration.

5 Visual inspection of monochrome matrix liquid crystal display modules

(Excluding all active matrix liquid crystal display modules)

5.1 General

The criteria for the acceptance of specimens assessed by visual inspection depend on:

- dimension and mode of operation of the display;
- dimension, quantity and position of picture elements;
- application;
- temperature range;
- inspection requirements.

Because of this dependence, it is not possible in general to specify these criteria, and reference is made to detail specifications and reference samples.

NOTE – The inspection is made on displays without protection sheet either with unaided eyes or by an automatic test set-up.

5.2 Visual inspection of displays

5.2.1 Display not activated

5.2.1.1 Test conditions

To be specified in detail specification:

- viewing direction range;
- illumination from above or through the device (depending on the application);
- duration;
- viewing distance;
- ambient temperature.

5.2.1.2 Procédure

On doit rechercher les défauts visibles suivants:

Défaut	Critères de rejet
Taches (voir figure 6), bulles, particules étrangères: traces claires ou sombres sur fond clair ou sur fond sombre	A spécifier dans la spécification particulière
Eraflures sur la cellule à cristal liquide et sur le polarisateur à l'intérieur du cône de visibilité spécifié	A spécifier dans la spécification particulière
Dommages mécaniques en dehors de la zone d'observation	A spécifier dans la spécification particulière
Cumul de défauts visibles des types ci-dessus	Echantillons de référence
Structure des électrodes visible à l'intérieur de la zone d'observation	Echantillons de référence
Non-uniformité de luminance et de couleur dans la zone d'observation de l'afficheur et à l'intérieur du cône de visibilité spécifié	Echantillons de référence
Impuretés sur la surface, par exemple traces de doigts, reste d'adhésif	Echantillons de référence

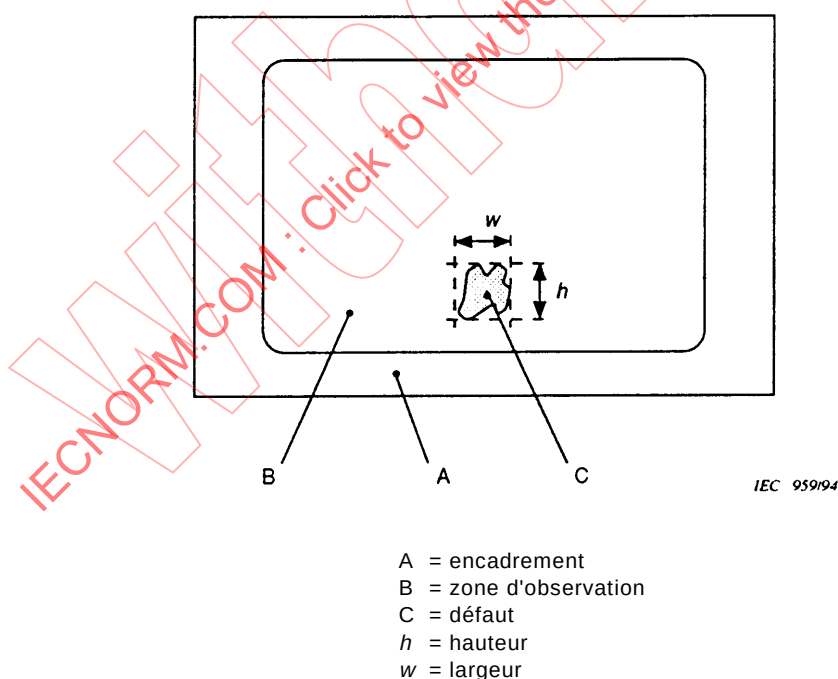


Figure 6 – Défauts à l'intérieur de la zone d'observation

5.2.1.2 Procedure

Devices shall be inspected for the following visual defects:

Defect	Rejection criteria
Spots (see figure 6), bubbles, foreign particles: light/dark stains light background, light/dark stains on dark background	To be specified in detail specification
Scratches on the liquid crystal cell and on the polarizer within the specified viewing direction range	To be specified in detail specification
Mechanical damage outside of viewing area	To be specified in detail specification
Accumulation of above-listed visible defects	Reference samples
Visible structure of the electrodes within the viewing area	Reference samples
Non-uniformity of luminance and colours within the viewing area of the display and within the specified viewing direction range	Reference samples
Dirt on surface, e.g. finger prints, adhesive residue	Reference samples

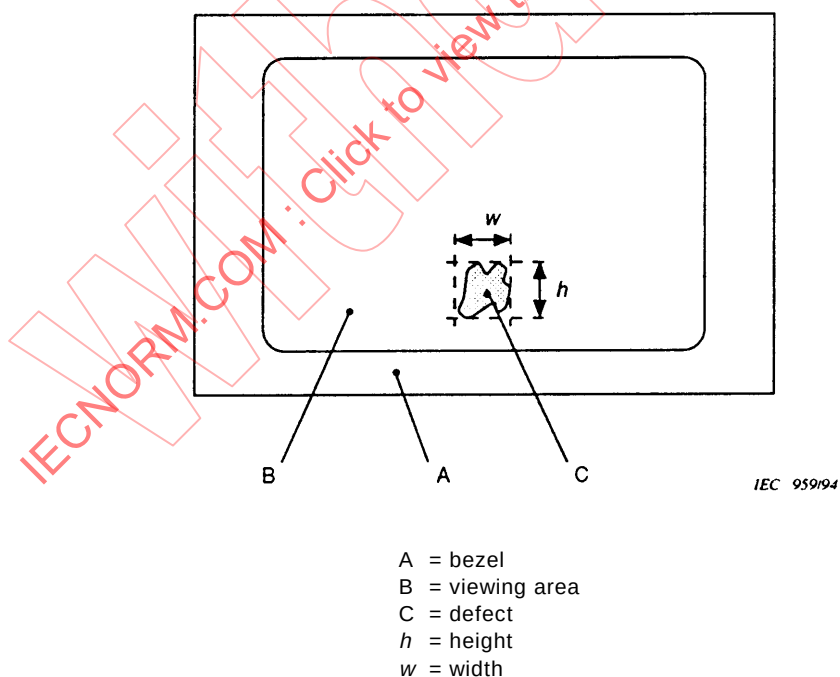


Figure 6 – Defects within the viewing area

5.2.2 Afficheur activé

5.2.2.1 Aspect géométrique général de l'afficheur (voir figures 7 et 8)

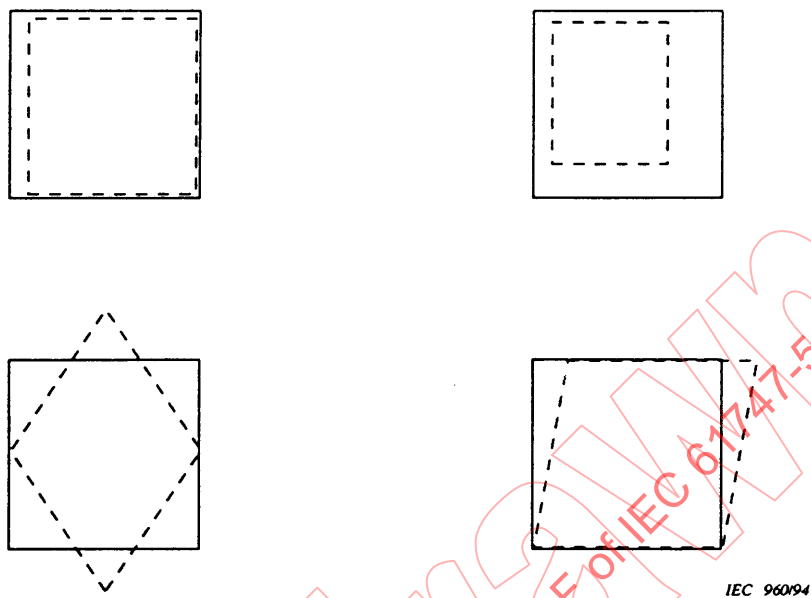


Figure 7 – Décalages et malformations d'un élément d'image carrée

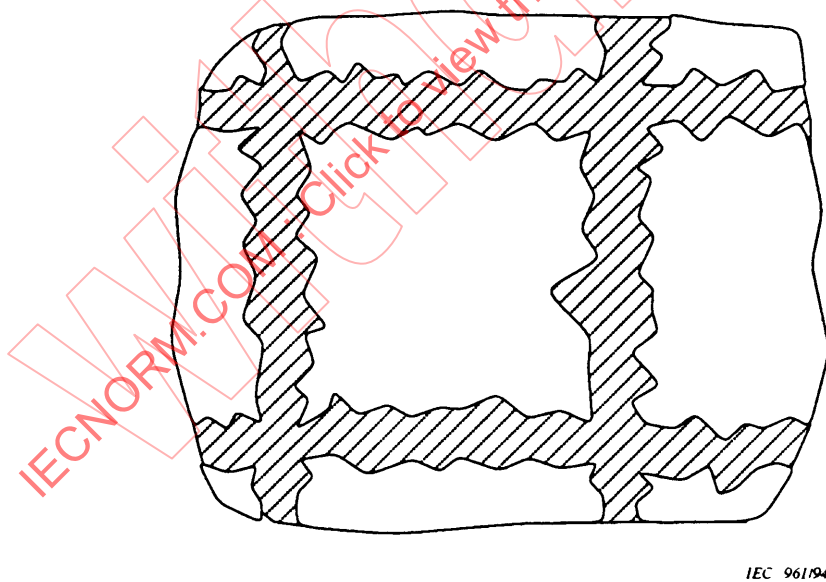


Figure 8 – Bords dentelés d'éléments d'image

5.2.2 Display activated

5.2.2.1 Overall geometrical aspect of the display (see figures 7 and 8)

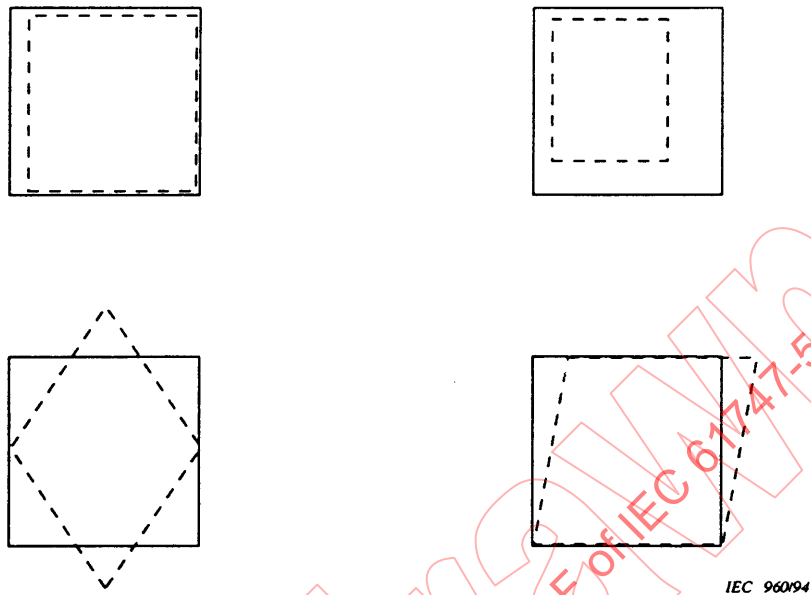


Figure 7 – Deviations and misshapes of a square picture element

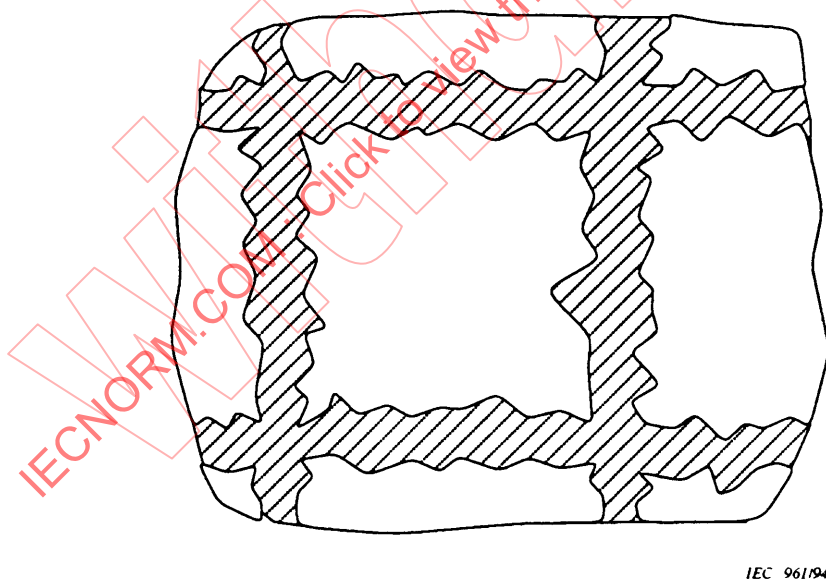


Figure 8 – Notched edges of picture elements

5.2.2.1.1 Conditions d'essai

A spécifier dans la spécification particulière:

- conditions de commande électrique;
- éclairage;
- température ambiante.

5.2.2.1.2 Procédure

On doit vérifier la conformité du dispositif avec les feuilles particulières.

Caractéristique	Critères de rejet
Dimension des éléments d'image	Non conforme à la spécification particulière
Forme des éléments d'image	Non conforme à la spécification particulière

Défaut	Critères de rejet
Eléments d'image manquants	Non conforme à la spécification particulière
Eléments d'image indésirables	Non conforme à la spécification particulière
Activation des éléments d'image	Non conforme à la spécification particulière
Bord du joint de scellement débordant sur la zone d'observation	Non conforme à la spécification particulière

5.2.2.2 Défauts visibles dans la zone d'observation

5.2.2.2.1 Conditions d'essai

A spécifier dans la spécification particulière:

- conditions de commande électrique;
- cône de visibilité;
- éclairage externe ou à travers le dispositif (selon l'application);
- durée;
- distance d'observation;
- température ambiante.

5.2.2.1.1 Test conditions

To be specified in detail specification:

- electrical driving conditions;
- illumination;
- ambient temperature.

5.2.2.1.2 Procedure

Devices shall be inspected to conformity with detail specification.

Property	Rejection criteria
Dimension on picture elements	Not in conformity with the detail specification
Shape of picture elements	Not in conformity with the detail specification

Defect	Rejection criteria
Missing picture elements	Not in conformity with the detail specification
Unwanted picture elements	Not in conformity with the detail specification
Activation of the picture elements	Not in conformity with the detail specification
Seal edge within viewing area	Not in conformity with the detail specification

5.2.2.2 Visible defects of the viewing area

5.2.2.2.1 Test conditions

To be specified in detail specification:

- electrical driving conditions;
- viewing direction range;
- illumination from above or through the device depending on the application;
- duration;
- viewing distance;
- ambient temperature.

5.2.2.2.2 Procédure

On doit rechercher les défauts visibles suivants:

Défaut	Critères de rejet
Trou d'épingle dans un élément d'image	A spécifier dans la spécification particulière (voir figure 9)
Cumul de trous d'épingles plus petits qu'indiqué ci-dessus	Echantillons de référence
Trous d'épingles dans la zone non activée entourant les éléments d'image	A spécifier dans la spécification particulière
Variation du rapport de contraste entre des éléments d'image différents	A spécifier dans la spécification particulière
Uniformité de la luminance dans la zone d'observation	A spécifier dans la spécification particulière
Uniformité du contraste dans la zone d'observation	A spécifier dans la spécification particulière
Non-uniformité de la luminance et des couleurs dans la zone d'observation et à l'intérieur du cône de visibilité spécifié	Echantillons de référence

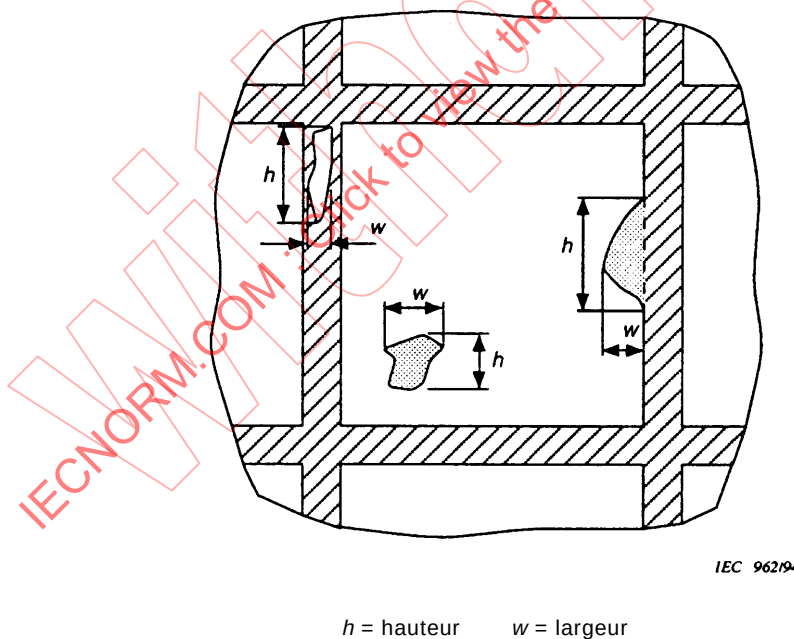


Figure 9 – Défauts à l'intérieur et autour des éléments d'image

5.2.2.2.2 Procedure

Devices shall be inspected for the following visual defects:

Defect	Rejection criteria
A pin-hole within the picture element	To be specified in detail specification (see figure 9)
Accumulation of pin holes the size of which is smaller than specified above	Reference samples
Pin-holes within the non-activated surrounding area of the picture elements	To be specified in detail specification
Difference of contrast ratio between different picture elements	To be specified in detail specification
Uniformity of luminance within the viewing area	To be specified in detail specification
Uniformity of contrast within the viewing area	To be specified in detail specification
Non-uniformity of luminance and colours within the viewing area and within the specified viewing direction range	Reference samples

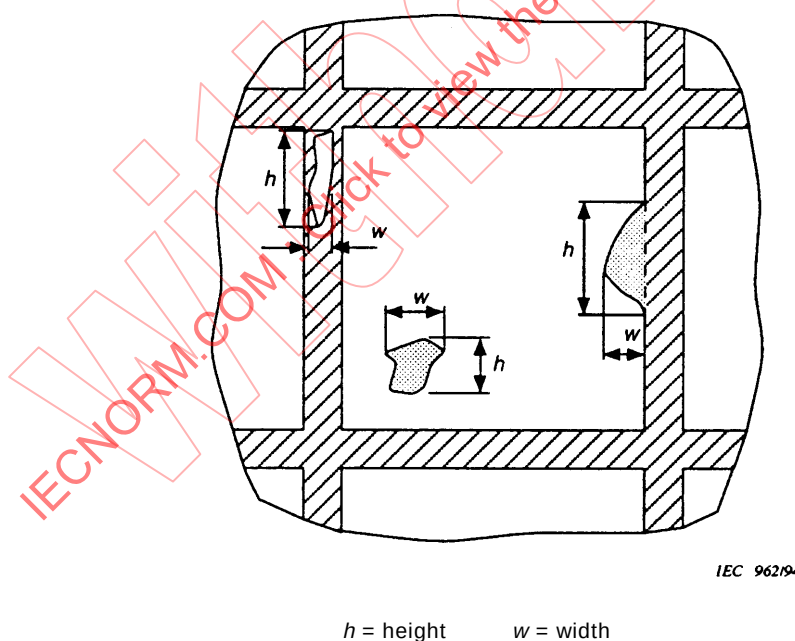


Figure 9 – Defects within picture elements and their surroundings

6 Inspection visuelle des cellules d'affichage à cristaux liquides monochromes (A l'exclusion des modules d'affichage à cristaux liquides à matrice active)

6.1 Généralités

Les critères d'acceptation de spécimens soumis à l'inspection visuelle dépendent:

- de la dimension et du mode opératoire du dispositif;
- de la dimension, du nombre et de la position des pixels;
- du type d'application;
- du domaine de température;
- de la sévérité de l'inspection.

A cause de ces facteurs, il n'est en général pas possible de spécifier ces critères, référence est donc faite aux spécifications particulières et à des échantillons de référence.

NOTE – L'inspection est effectuée sur des afficheurs sans film de protection, soit à l'œil nu, soit par un dispositif d'essai automatique.

6.2 Inspection visuelle des afficheurs

6.2.1 Afficheur non activé

6.2.1.1 Conditions d'essai à spécifier dans la spécification particulière:

- cône de visibilité;
- éclairage externe ou à travers le dispositif (selon l'application);
- durée;
- distance d'observation;
- température ambiante.

6.2.1.2 Procédure

Les dispositifs doivent être examinés pour rechercher les défauts visibles suivants:

Défaut	Critères de rejet
Taches (voir figure 10), bulles, particules étrangères	A spécifier dans la spécification particulière
Traces claires ou sombres sur fond clair	A spécifier dans la spécification particulière
Traces claires ou sombres sur fond sombre	A spécifier dans la spécification particulière
Eraflures sur la cellule à cristal liquide et sur le polariseur à l'intérieur du cône de visibilité préférentiel	A spécifier dans la spécification particulière
Détérioration mécanique en dehors de la zone d'observation (voir figures 14 et 15)	A spécifier dans la spécification particulière
Cumul de défauts visibles des types ci-dessus	Echantillons de référence
Structure des électrodes visible à l'intérieur de la zone d'observation	Echantillons de référence
Non-uniformité de luminance et de couleur dans la zone d'observation de l'afficheur et à l'intérieur du cône de visibilité préférentiel	Echantillons de référence
Impuretés sur la surface, par exemple empreinte de doigt, résidu de colle	Echantillons de référence