

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60748-1

Deuxième édition
Second edition
2002-05

**Dispositifs à semiconducteurs –
Circuits intégrés –**

**Partie 1:
Généralités**

**Semiconductor devices –
Integrated circuits –**

**Part 1:
General**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60748-1:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60748-1

Deuxième édition
Second edition
2002-05

**Dispositifs à semiconducteurs –
Circuits intégrés –**

**Partie 1:
Généralités**

**Semiconductor devices –
Integrated circuits –**

**Part 1:
General**

© IEC 2002 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, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application et objet	6
2 Références normatives	6
3 Présentation et prescriptions relatives à la série CEI 60748.....	6
4 Terminologie.....	6
4.1 Termes généraux	8
4.2 Types de dispositifs	10
4.3 Caractéristiques d'écrêtage des circuits intégrés	14
4.4 Concepts technologiques	14
4.5 Types particuliers de circuits intégrés	16
5 Symboles littéraux	18
5.1 Lettres fondamentales	18
5.2 Indices pour les circuits intégrés digitaux	18
5.3 Indices pour les circuits intégrés analogiques.....	22
6 Valeurs limites et caractéristiques essentielles.....	22
6.1 Introduction	22
6.2 Format cadre pour la présentation des données publiées	22
6.3 Méthode pour la description des valeurs limites et caractéristiques essentielles et de la spécification de fonction des circuits intégrés	22
6.4 Définitions	26
6.5 Définitions des conditions de refroidissement.....	26
6.6 Liste des températures préférentielles	26
6.7 Liste des tensions préférentielles	26
6.8 Valeurs limites et caractéristiques mécaniques et autres données.....	28
6.9 Dispersion et conformité de la production.....	28
6.10 Câblages et circuits imprimés	28
6.11 Schéma général pour tous les types de circuits intégrés.....	28
7 Méthodes de mesure	44
7.1 Exigences générales.....	44
7.2 Exigences spécifiques aux méthodes de mesure.....	44
7.3 Système de numérotation pour les méthodes de mesure	44
8 Réception et fiabilité des circuits intégrés.....	50
8.1 Remarques générales.....	50
8.2 Principes généraux	50
8.3 Essais d'endurance électrique.....	50
9 Dispositifs sensibles aux charges électrostatiques	56
Figure 1 – Exemples montrant l'utilisation des indices A et B	20
Figure 2 – Exemple de blocs fonctionnels unitaires.....	24

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope and object.....	7
2 Normative references	7
3 Presentation and requirements of the IEC 60748 series	7
4 Terminology	7
4.1 General terms	9
4.2 Types of devices	11
4.3 Clamping characteristics of integrated circuits.....	15
4.4 Technological concepts	15
4.5 Particular device types of integrated circuits.....	17
5 Letter symbols.....	19
5.1 Basic letters	19
5.2 Subscripts for digital integrated circuits	19
5.3 Subscripts for analogue integrated circuits	23
6 Essential ratings and characteristics.....	23
6.1 Introduction	23
6.2 Standard format for the presentation of published data.....	23
6.3 Method for describing essential ratings and characteristics and function specification of integrated circuits.....	23
6.4 Definitions	27
6.5 Definitions of cooling conditions	27
6.6 List of preferred temperatures	27
6.7 List of preferred voltages.....	27
6.8 Mechanical ratings, characteristics and other data	29
6.9 Production spread and compliance.....	29
6.10 Printed wiring and printed circuits.....	29
6.11 General scheme for all types of integrated circuits	29
7 Measuring methods	45
7.1 Basic requirements.....	45
7.2 Specific requirements on the measuring methods.....	45
7.3 Numbering system for measuring methods	45
8 Acceptance and reliability of integrated circuits	51
8.1 General remarks.....	51
8.2 General principles	51
8.3 Electrical endurance tests	51
9 Electrostatic sensitive devices	57
Figure 1 – Examples showing the use of subscripts A and B.....	21
Figure 2 – Example of unitary functional blocks	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 60748-1 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1984, l'amendement 1 (1991), l'amendement 2 (1993) et l'amendement 3 (1995). Cette édition constitue une révision technique.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60747-1 et la CEI 60050-521.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47A/637/FDIS	47A/648/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
INTEGRATED CIRCUITS –**
Part 1: General

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 specifications, 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 60748-1 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1984, amendment 1 (1991), amendment 2 (1993), and amendment 3 (1995). This edition constitutes a technical revision.

This standard shall be read in conjunction with IEC 60747-1 and IEC 60050-521.

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

FDIS	Report on voting
47A/637/FDIS	47A/648/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that this publication remains valid until 2010. At this date, in accordance with the committees decision, the publication will be

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

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60748 fournit des informations générales sur les circuits intégrés.

L'objet de cette partie de la CEI 60748 est de donner des informations sur les principes généraux ou les exigences générales applicables à la série CEI 60748 qui comprend les normes concernant les diverses catégories ou sous-catégories de circuits intégrés.

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 60050-521, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 521: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés* ¹⁾

CEI 60319:1999, *Présentation et spécification des données de fiabilité pour les composants électroniques*

CEI 60617-12:1997, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 12: Opérateurs logiques binaires*

CEI 60617-13:1993, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 13: Opérateurs analogiques*

CEI 60747-1:1983, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Première partie: Généralités*

CEI 60748 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés*

3 Présentation et prescriptions relatives à la série CEI 60748

A l'étude.

NOTE Actuellement, le chapitre III de la CEI 60747-1 s'applique, dans la mesure du possible.

4 Terminologie

Pour les besoins de cette partie de la CEI 60748, les définitions relatives aux circuits intégrés donnés au chapitre IV de la CEI 60747-1, les définitions de la CEI 60050-521 ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

¹⁾ A publier.

SEMICONDUCTOR DEVICES – INTEGRATED CIRCUITS –

Part 1: General

1 Scope and object

This part of IEC 60748 gives general information on integrated circuits.

The object of this part of IEC 60748 is to provide information on the general principles or requirements applicable to the IEC 60748 series, which includes the standards for the various categories or sub-categories of integrated circuits.

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 60050-521, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits*¹⁾

IEC 60319:1999, *Presentation and specification of reliability data for electronic components*

IEC 60617-12:1997, *Graphical symbols for diagrams – Part 12: Binary logic elements*

IEC 60617-13:1993, *Graphical symbols for diagrams – Part 13: Analogue elements*

IEC 60747-1:1983, *Semiconductor devices – Discrete devices and integrated circuits – Part 1: General*

IEC 60748 (all parts), *Semiconductor devices – Integrated circuits*

3 Presentation and requirements of the IEC 60748 series

Under consideration.

NOTE For the time being, chapter III of IEC 60747-1 applies as far as possible.

4 Terminology

For the purposes of this part of IEC 60748, the definitions relevant to integrated circuits given in chapter IV of IEC 60747-1, the definitions of IEC 60050-521 as well as the following definitions apply.

¹⁾ To be published.

4.1 Termes généraux

4.1.1

borne (d'un dispositif à semiconducteurs)

élément conducteur destiné à assurer une connexion extérieure

[VEI 521-05-02]

4.1.2

électrode (d'un dispositif à semiconducteurs)

élément conducteur en contact avec un semiconducteur et destiné à remplir une ou plusieurs des fonctions suivantes: émettre ou collecter des électrons ou des trous, ou agir sur leur mouvement

[VEI 521-05-01]

4.1.3

borne non connectée

borne sans connexion interne qui peut être utilisée comme relais pour un câblage extérieur sans perturber la fonction du dispositif, si la tension appliquée à cette borne (par l'intermédiaire du câblage) ne dépasse pas la valeur limite de la tension d'alimentation la plus élevée du circuit

NOTE 1 L'abréviation est NC (non connectée).

NOTE 2 Si l'on peut appliquer des tensions plus élevées, il convient de le préciser.

4.1.4

borne non utilisée

borne qui n'est pas utilisée dans les applications normales et qui peut ou non avoir une connexion interne

NOTE L'abréviation est NU.

4.1.5

microélectronique

domaine de la science et de l'ingénierie qui traite des circuits électroniques fortement miniaturisés et de leur utilisation

[VEI 521-10-01]

4.1.6

électronique intégrée

art et technologie de la conception, de la fabrication et de l'utilisation des circuits intégrés

4.1.7

caractéristiques de verrouillage des circuits intégrés

NOTE Les symboles littéraux donnés dans les titres sont uniquement des exemples. Ils montrent que le symbole littéral pour une caractéristique de verrouillage particulière est obtenu en ajoutant un indice supplémentaire normalisé à l'indice du symbole littéral pour la tension particulière ou le courant particulier.

4.1.7.1

état de verrouillage

état réversible caractérisé par un chemin conducteur persistant de faible impédance, et résultant du déclenchement d'une structure bipolaire à quatre couches consécutif au courant résultant d'une surtension à l'entrée, à la sortie ou sur l'alimentation

[VEI 521-10-11]

4.1.7.2

phénomène de verrouillage

processus qui résulte en un état de verrouillage

4.1 General terms

4.1.1

terminal (of a semiconductor device)
conductive element provided for external connection
[IEV 521-05-02]

4.1.2

electrode (of a semiconductor device)
conductive element in electric contact with a semiconductor that performs one or more of the functions of emitting or collecting electrons or holes, or of controlling their movements
[IEV 521-05-01]

4.1.3

blank terminal

terminal that has no internal connection and that can be used as a support for external wiring without disturbing the function of the device, if the voltage applied to this terminal (by means of the wiring) does not exceed the highest supply voltage rating of the circuit

NOTE 1 The abbreviation should be NC (no internal connection).

NOTE 2 If higher voltages are acceptable, this should be stated.

4.1.4

non-usable terminal

terminal that is not used in normal applications and that may or may not have an internal connection

NOTE The abbreviation should be NU.

4.1.5

microelectronics

field of science and engineering that deals with highly miniaturized electronic circuits and their use

[IEV 521-10-01]

4.1.6

integrated electronics

art and technology of the design, fabrication and use of integrated circuits

4.1.7

latch-up characteristics of integrated circuits

NOTE The letter symbols given in the titles are examples only. They show how the letter symbol for a particular latch-up characteristic is composed by adding a standardized additional subscript to the subscript in the letter symbol for the particular voltage or current.

4.1.7.1

latch-up state

reversible state in which a low-impedance path has resulted from and persists following the current resulting from an input, output or supply overvoltage that triggers a parasitic four-layer bipolar structure

[IEV 521-10-11]

4.1.7.2

latch-up

process that results in a latch-up state

4.1.7.3

courant (d'alimentation) à l'état de verrouillage ($I_{CC(L)}$, $I_{DD(L)}$)

courant circulant par une borne d'alimentation spécifiée d'un circuit intégré lorsque ce circuit est en état de verrouillage

4.1.7.4

courant de maintien à l'état de verrouillage ($I_{CC(L)min}$, $I_{DD(L)min}$)

courant (d'alimentation) à l'état de verrouillage minimal nécessaire pour maintenir un circuit intégré en état de verrouillage

4.1.7.5

tension (d'alimentation) à l'état de verrouillage ($V_{CC(L)}$, $V_{DD(L)}$)

tension d'alimentation entre les bornes correspondantes du dispositif à un courant d'alimentation spécifié lorsque le circuit intégré est en état de verrouillage

4.1.7.6

courant de verrouillage (I_{Xlatch} , I_{latch})

courant le plus faible d'une durée spécifiée circulant par une borne déterminée d'un circuit intégré qui entraîne le phénomène de verrouillage

4.1.7.7

tension de verrouillage (V_{Xlatch} , V_{latch})

tension la plus faible d'une durée spécifiée qui, appliquée entre deux bornes déterminées d'un circuit intégré, entraîne le phénomène de verrouillage

4.1.7.8

courant d'alimentation de verrouillage ($I_{CClatch}$, $I_{DDlatch}$)

courant le plus faible d'une durée spécifiée circulant par une borne d'alimentation déterminée d'un circuit intégré qui entraîne le phénomène de verrouillage

4.1.7.9

tension d'alimentation de verrouillage ($V_{CClatch}$, $V_{DDlatch}$)

valeur la plus faible d'une tension d'alimentation d'une durée spécifiée appliquée aux bornes correspondantes d'un circuit intégré qui entraîne le phénomène de verrouillage

4.1.8 Poubelle

4.1.8.1

données périmées

données qui ne sont plus nécessaires

4.1.8.2

collecte des données périmées

processus qui identifie les zones de stockage qui peuvent être réutilisées

4.2 Types de dispositifs

4.2.1

dispositif à semiconducteurs

dispositif dont les caractéristiques essentielles sont dues au flux de porteurs de charge à l'intérieur d'un semiconducteur

NOTE Cette définition comprend les dispositifs dont les caractéristiques essentielles sont dues en partie seulement au flux de porteurs de charge dans un semiconducteur mais qui sont considérés comme des dispositifs à semiconducteurs pour la spécification.

[VEI 521-04-01]

4.1.7.3

latch-up state (supply) current ($I_{CC(L)}$, $I_{DD(L)}$)

current flowing either in or out of a specified supply terminal of an integrated circuit when the integrated circuit is in the latch-up state

4.1.7.4

latch-up state holding current ($I_{CC(L)min}$, $I_{DD(L)min}$)

minimum latch-up state (supply) current necessary to hold an integrated circuit in the latch-up state

4.1.7.5

latch-up state (supply) voltage ($V_{CC(L)}$, $V_{DD(L)}$)

supply voltage between the relevant device terminals at a specified supply current when the integrated circuit is in the latch-up state

4.1.7.6

latch-up current (I_{Xlatch} , I_{latch})

lowest current of a specified duration flowing either in or out of a specified terminal of an integrated circuit that causes latch-up to occur

4.1.7.7

latch-up voltage (V_{Xlatch} , V_{latch})

lowest voltage of a specified duration applied to a specified terminal of an integrated circuit that causes latch-up to occur

4.1.7.8

latch-up supply current ($I_{CClatch}$, $I_{DDlatch}$)

lowest current of a specified duration flowing either into or out of a specified supply terminal of an integrated circuit that causes latch-up to occur

4.1.7.9

latch-up supply voltage ($V_{CClatch}$, $V_{DDlatch}$)

lowest value of a supply voltage of a specified duration applied to the relevant device terminals of an integrated circuit that causes latch-up to occur

4.1.8 Garbage

4.1.8.1

garbage data

data that are no longer needed

4.1.8.2

garbage collection

process that identifies the storage zones that can be reused

4.2 Types of devices

4.2.1

semiconductor device

device whose essential characteristics are due to the flow of charge carriers within a semiconductor

NOTE The definition includes devices whose essential characteristics are only in part due to the flow of charge carriers in a semiconductor but that are considered as semiconductor devices for the purpose of specification.

[IEV 521-04-01]

4.2.2

microstructure

dispositif électronique qui a une forte densité d'éléments de circuits et qui est considéré comme une seule unité

[VEI 521-10-02]

4.2.3

circuit intégré

microstructure dans laquelle tous les éléments de circuit ou certains d'entre eux sont associés de façon inséparable et interconnectés électriquement de façon qu'elle soit considérée comme indivisible pour la construction et le commerce

[VEI 521-10-03]

NOTE 1 Les normes du CE 47 de la CEI sur les circuits intégrés à semiconducteurs se réfèrent généralement aux circuits intégrés qui sont conçus comme des microstructures.

NOTE 2 Afin de mieux définir la nature d'un circuit intégré, des termes qualificatifs supplémentaires peuvent être ajoutés. Par exemple:

- circuit intégré monopuce;
- circuit intégré multipuce;
- circuit intégré à couches minces;
- circuit intégré à couches épaisses;
- circuit intégré hybride à couches;
- circuit intégré hybride à semiconducteurs.

4.2.4

circuit intégré à semiconducteurs

dispositif à semiconducteurs conçu comme un circuit intégré

[VEI 521-10-05]

4.2.5

circuit intégré monopuce

circuit intégré à semiconducteurs constitué d'une seule puce

NOTE En anglais, l'emploi du terme «monolithic semiconductor integrated circuit» est déconseillé.

4.2.6

circuit intégré multipuce

circuit intégré à semiconducteurs contenant au moins deux puces

[VEI 521-10-10]

NOTE En anglais, l'emploi du terme «polyolithic semiconductor integrated circuit» est déconseillé.

4.2.7

circuit intégré à couches

circuit intégré dont les éléments de circuit, y compris les interconnexions, sont des éléments à couches formés à la surface d'un substrat isolant

NOTE Les éléments à couches peuvent être actifs ou passifs.

[VEI 521-10-06]

4.2.8

circuit intégré hybride

circuit intégré constitué d'une combinaison d'au moins deux composants intégrés ou discrets ou des composants des deux types

NOTE Pour identifier un type spécifique de circuit intégré hybride, il convient que des qualificatifs supplémentaires soient apposés (par exemple à couches) et qu'une définition spécifique soit fournie.

4.2.2**microcircuit**

electronic device that has a high circuit-element density and that is considered to be a single unit

[IEV 521-10-02]

4.2.3**integrated circuit**

microcircuit in which all or some of the circuit elements are inseparably associated and electrically interconnected so that it is considered to be indivisible for the purpose of construction and commerce

[IEV 521-10-03]

NOTE 1 IEC TC 47 standards on semiconductor integrated circuits generally refer to integrated circuits that are designed as microcircuits.

NOTE 2 To further define the nature of an integrated circuit, additional qualifiers may be prefixed. For example:

- single-chip integrated circuit;
- multi-chip integrated circuit;
- thin-film integrated circuit;
- thick-film integrated circuit;
- hybrid integrated circuit;
- hybrid semiconductor integrated circuit.

4.2.4**semiconductor integrated circuit**

semiconductor device designed as an integrated circuit

[IEV 521-10-05]

4.2.5**single-chip integrated circuit**

semiconductor integrated circuit containing only a single chip (die)

NOTE The use of the term “monolithic semiconductor integrated circuit” is deprecated.

4.2.6**multi-chip integrated circuit**

semiconductor integrated circuit containing two or more chips

[IEV 521-10-10]

NOTE The use of the term “polyolithic semiconductor integrated circuit” is deprecated.

4.2.7**film integrated circuit**

integrated circuit whose circuit elements, including the interconnections, are film elements formed on the surface of an insulating substrate

NOTE The film elements may be active or passive.

[IEV 521-10-06]

4.2.8**hybrid integrated circuit**

integrated circuit formed by a combination of two or more integrated components or discrete components or both

NOTE To identify a specific type of hybrid integrated circuit, additional qualifiers (for example, film) should be prefixed and a specific definition should be provided.

4.3 Caractéristiques d'écrtage des circuits intégrés

4.3.1

courant d'écrtage d'entrée I_{IK}

courant d'entrée dans une région de résistance d'entrée différentielle faible qui permet de limiter l'excursion en tension

4.3.2

courant d'écrtage de sortie I_{OK}

courant de sortie dans une région de résistance de sortie différentielle faible qui permet de limiter l'excursion en tension

4.3.3

tension d'écrtage d'entrée V_{IK}

tension d'entrée dans une région de résistance d'entrée différentielle faible qui permet de limiter l'excursion en tension

4.3.4

tension d'écrtage de sortie V_{OK}

tension de sortie dans une région de résistance de sortie différentielle faible qui permet de limiter l'excursion en tension

4.4 Concepts technologiques

4.4.1

couche (d'un circuit intégré à couches)

couche de matériau solide formée par tout procédé de dépôt sur un substrat ou sur d'autres couches déposées sur un substrat

[VEI 521-10-07]

4.4.2

couche mince (d'un circuit intégré à couches)

couche générée par un procédé d'accrétion tel que le dépôt en phase vapeur ou la pulvérisation sous vide

[VEI 521-10-08]

4.4.3

couche épaisse (d'un circuit intégré à couches)

couche générée par un procédé d'impression ou d'autres techniques similaires

[VEI 521-10-09]

4.4.4

couche plaquée

couche obtenue par dépôt chimique et/ou électrochimique

4.4.5

feuille

couche de matériau solide qui peut être manipulée indépendamment d'un substrat

4.4.6

circuit (à connexion) multicouche

circuit possédant plusieurs couches d'interconnexions entre les couches séparées par au moins une couche isolante ou un espace

4.4.7

couche protectrice

couche de matériau isolant appliquée sur les éléments de circuit afin d'assurer une protection mécanique et climatique et d'éviter toute contamination

4.3 Clamping characteristics of integrated circuits

4.3.1

input clamping current I_{IK}

input current in a region of low differential input resistance that serves to limit the voltage excursion

4.3.2

output clamping current I_{OK}

output current in a region of low differential output resistance that serves to limit the voltage excursion

4.3.3

input clamping voltage V_{IK}

input voltage in a region of low differential input resistance that serves to limit the voltage excursion

4.3.4

output clamping voltage V_{OK}

output voltage in a region of low differential output resistance that serves to limit the voltage excursion

4.4 Technological concepts

4.4.1

film (of a film integrated circuit)

layer of solid material formed by any deposition process upon a substrate or upon other films deposited on a substrate

[IEV 521-10-07]

4.4.2

thin film (of a film integrated circuit)

film produced by an accretion process such as vapour phase deposition or vacuum sputtering

[IEV 521-10-08]

4.4.3

thick film (of a film integrated circuit)

film produced by a printing process or other related techniques

[IEV 521-10-09]

4.4.4

plated film

film obtained through chemical and/or electrochemical deposition

4.4.5

foil

layer of solid material that can be handled independently of a substrate

4.4.6

multilayer (connection) film circuit

circuit having more than one layer of film interconnections separated by at least one insulating film or gap

4.4.7

protective coating

layer of insulating material applied over the circuit elements for the purpose of mechanical and climatic protection and prevention of contamination

4.4.8

enrobage

procédure utilisant des résines qui peuvent être durcies pour former un corps enrobant l'assemblage électronique, par exemple

- coulage;
- moulage;
- immersion;
- moulage par transfert

4.4.9

dépôt en phase vapeur

dépôt de couches métalliques, isolantes ou semiconductrices sur des substrats solides à partir d'une source de matériau en phase vapeur par dépôt physique ou par réaction chimique

[VEI 521-03-15]

4.4.10

pulvérisation sous vide

procédé de formation de couches minces par lequel un bombardement d'ions ou une autre énergie est utilisé pour libérer des particules d'une source solide qui se déposent ensuite sur une surface proche

[VEI 521-03-17]

4.4.11

sérigraphie

dépôt de couches métalliques, isolantes ou semiconductrices sur des substrats solides par pression de pâtes à travers des écrans

[VEI 521-03-16]

4.4.12

substrat (d'un circuit intégré à couches)

partie de matériau formant un support pour les éléments de circuit à couches et si possible les composants rajoutés

4.5 Types particuliers de circuits intégrés

4.5.1

circuit intégré hybride à couches

circuit intégré à couches dans lequel la majorité des éléments de circuit sont produits en tant qu'éléments à couches sur un substrat et qui est complété par des éléments rajoutés montés sur le substrat ou ailleurs dans le boîtier

4.5.2

circuit intégré hybride à semiconducteurs

circuit intégré à semiconducteurs dans lequel la majorité des éléments de circuit sont produits en tant qu'éléments de circuit à semiconducteurs et qui est complété par des composants rajoutés dans le boîtier

4.5.3

circuit intégré passif hybride à couches

circuit intégré hybride à couches dans lequel tous les éléments de circuit sont passifs

4.5.4

circuit intégré actif hybride à couches

circuit intégré hybride à couches dans lequel au moins un élément de circuit est actif

4.4.8**embedding**

process using resins that can be hardened to produce a body embedding the electronic assembly, for example

- casting;
- potting;
- dip-coating;
- transfer moulding

4.4.9**vapour-phase deposition technique**

deposition of conducting, insulating or semiconducting films on to solid substrates from a source material in the vapour phase by physical deposition or chemical reaction

[IEV 521-03-15]

4.4.10**sputtering**

process for forming films in which ion bombardment or other application of energy is used to free particles from a solid source that become deposited on a nearby surface

[IEV 521-03-17]

4.4.11**screen-printing technique**

deposition of conducting, insulating or semiconducting films on to solid substrates by pressing pastes through screens

[IEV 521-03-16]

4.4.12**substrate** (of a film integrated circuit)

piece of material forming a supporting base for film circuit elements and possibly added components

4.5 Particular device types of integrated circuits**4.5.1****hybrid film integrated circuit**

film integrated circuit in which the main part of the circuit elements is produced as film elements on a substrate and that is completed by added components mounted on the substrate or elsewhere in the package

4.5.2**hybrid semiconductor integrated circuit**

semiconductor integrated circuit in which the main part of the circuit elements is produced as semiconductor circuit elements and that is completed by added components in the package

4.5.3**passive hybrid film integrated circuit**

hybrid film integrated circuit in which all circuit elements are passive

4.5.4**active hybrid film integrated circuit**

hybrid film integrated circuit in which at least one circuit element is active

4.5.5

circuit intégré à couches minces

circuit intégré à couches dont les éléments de circuit sont des éléments à couches minces

NOTE En général, les éléments à couches sont formés par des techniques de dépôt sous vide, complétées si possible par d'autres techniques de dépôt.

4.5.6

circuit intégré à couches épaisses

circuit intégré à couches dont les éléments de circuit sont des éléments à couches épaisses

5 Symboles littéraux

5.1 Lettres fondamentales

Seuls les articles et les paragraphes relatifs aux lettres fondamentales du chapitre V de la CEI 60747-1 sont applicables.

5.2 Indices pour les circuits intégrés digitaux

5.2.1 Tensions et courants

5.2.1.1 Premier indice

Il indique la borne à laquelle la grandeur électrique est mesurée.

Le type de borne est identifié par un des symboles suivants:

I = borne d'entrée

O ou Q = borne de sortie

NOTE 1 La liste ci-dessus n'est pas exhaustive.

NOTE 2 Actuellement, pour la borne d'alimentation, on répète l'indice ou bien on utilise pour indice les lettres S ou P, mais on ne peut présentement indiquer aucune préférence.

5.2.1.2 Deuxième indice

Il indique le domaine dans lequel se situe le niveau de la tension considérée.

H indique le domaine le plus positif

L indique le domaine le moins positif

NOTE Cette convention s'applique, que la lettre fondamentale indique la tension ou qu'elle indique le courant.

5.2.1.3 Troisième indice (si nécessaire)

Il indique une valeur définie de la grandeur électrique indiquée par la lettre fondamentale.

Le système préférentiel est:

A = la valeur la plus positive (la moins négative) du domaine

B = la valeur la moins positive (la plus négative) du domaine

NOTE 1 On donne des exemples d'application de ce système à la figure 1.

NOTE 2 Il est reconnu que, pendant une période de transition, les symboles «max» et «min» peuvent exister. Dans ce cas, il faut indiquer leur sens précis (c'est-à-dire: valeur algébrique, valeur absolue, etc.).

4.5.5**thin-film integrated circuit**

film integrated circuit whose circuit elements are thin-film elements

NOTE Usually, the film elements are formed by vacuum deposition techniques, possibly supplemented by other deposition techniques.

4.5.6**thick-film integrated circuit**

film integrated circuit whose circuit elements are thick-film elements

5 Letter symbols**5.1 Basic letters**

Only the clauses and subclauses referring to the basic letters of chapter V of IEC 60747-1 are applicable.

5.2 Subscripts for digital integrated circuits**5.2.1 Voltages and currents****5.2.1.1 First subscript**

It indicates the terminal at which the electrical quantity is measured.

The type of terminal is identified by one of the following symbols:

I = input terminal

O or Q = output terminal

NOTE 1 The above list is not exhaustive.

NOTE 2 At present, for the supply terminal, double subscripts are used and also the subscript letters S or P, but no preference can be given at the present time.

5.2.1.2 Second subscript

It indicates the range of levels within which the voltage at the terminal lies.

H denotes the most positive range of levels

L denotes the least positive range of levels

NOTE This convention applies whether the basic letter indicates voltage or whether it indicates current.

5.2.1.3 Third subscript (when required)

It indicates a defined value of the electrical quantity denoted by the basic letter.

The preferred system is:

A = the most positive (least negative) value of the range

B = the least positive (most negative) value of the range

NOTE 1 Examples of the use of this system are given in figure 1.

NOTE 2 It is recognized that, during a transition period, the symbols "max" and "min" might exist. In this case, their precise significance (i.e. algebraic, absolute magnitude, etc.) must be stated.

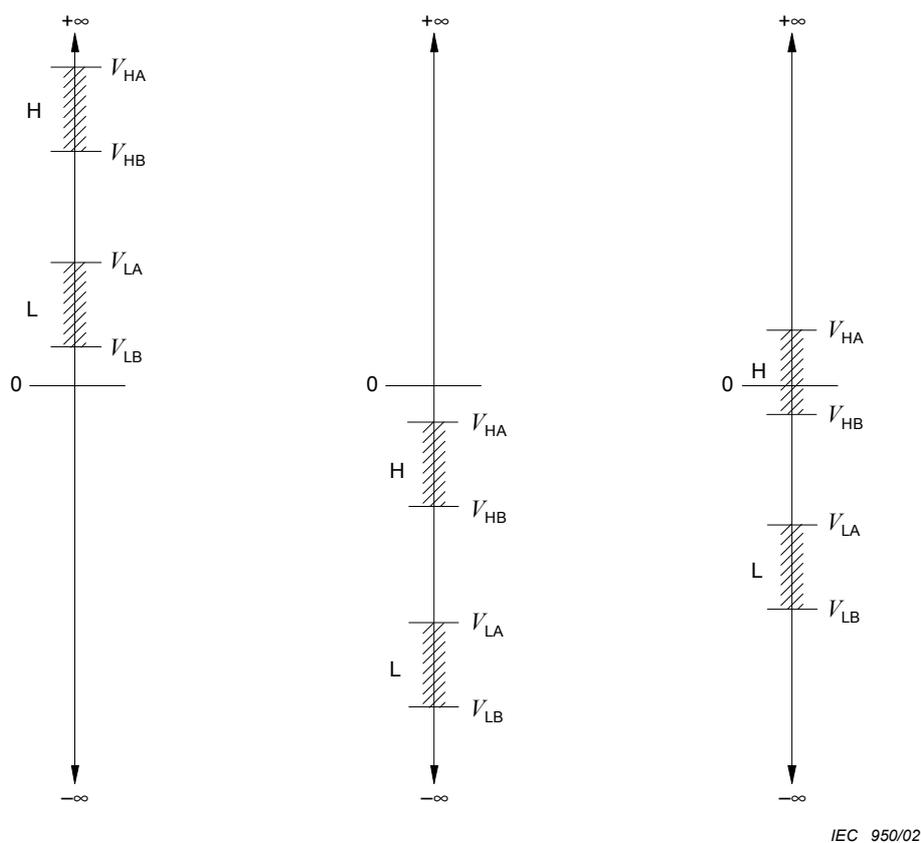


Figure 1 – Exemples montrant l'utilisation des indices A et B

5.2.1.4 Autres informations

Dans le cas de courants, on peut avoir besoin d'autres informations sur les conditions électriques dans lesquelles on mesure le courant.

Exemple: I_{ILA} à V_{OLB} et pour une valeur spécifiée de la tension d'alimentation.

5.2.2 Temps de commutation

5.2.2.1 Premier indice

Afin de distinguer entre les divers temps de commutation, on utilise comme premier indice l'un des indices suivants:

- P = propagation
- D = délai
- T = transition

5.2.2.2 Deuxième et troisième indice

Le premier indice est suivi d'un ensemble de deux lettres indiquant le changement d'état de la manière suivante:

HL indique que le temps est mesuré sur le flanc de décroissance des impulsions;

LH indique que le temps est mesuré sur le flanc de croissance des impulsions.

NOTE Des indices majuscules sont nécessaires pour H et L afin d'éviter toute confusion; il convient alors d'utiliser une lettre majuscule pour le premier indice.

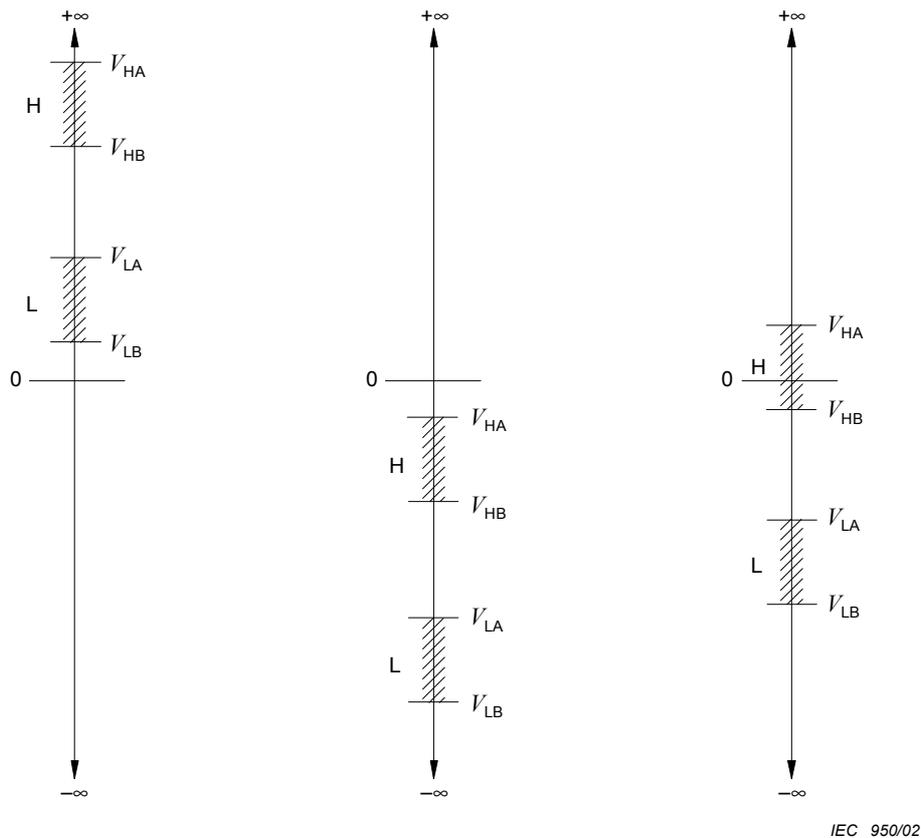


Figure 1 – Examples showing the use of subscripts A and B

5.2.1.4 Further information

In the case of currents, further information may be required on the electrical conditions under which the current is measured.

Example: I_{ILA} at V_{OLB} and at a specified value of the supply voltage.

5.2.2 Switching times

5.2.2.1 First subscript

In order to distinguish between the different switching times, one of the following subscripts should be used as a first subscript:

P = propagation

D = delay

T = transition

5.2.2.2 Second and third subscripts

The first subscript is followed by a set of two letters to indicate the change of state, in the following manner:

HL indicates that the time is measured on the falling edge of the pulses;

LH indicates that the time is measured on the rising edge of the pulses.

NOTE Capital letter subscripts for H and L are required to avoid confusion; it is then convenient to use a capital letter for the first subscript.

5.2.2.3 Autres indices

su = établissement ou préparation

h = maintien

res = résolution

5.2.2.4 Association maître-esclave

Pour les associations «maître-esclave», il n'y a pas besoin de symbole littéral supplémentaire pour la désignation littérale. Si cela s'avère nécessaire, on pourra faire référence à l'association «maître-esclave» en ajoutant maître-esclave à la désignation littérale.

5.3 Indices pour les circuits intégrés analogiques

Voir CEI 60748-3.

6 Valeurs limites et caractéristiques essentielles

6.1 Introduction

Cet article fournit les prescriptions électriques, thermiques et mécaniques. Le chapitre VI, article 1, de la CEI 60747-1 s'applique.

6.2 Format cadre pour la présentation des données publiées

Le chapitre VI, article 2, de la CEI 60747-1, s'applique.

6.3 Méthode pour la description des valeurs limites et caractéristiques essentielles et de la spécification de fonction des circuits intégrés

6.3.1 Généralités

Les valeurs limites et caractéristiques essentielles ainsi que la spécification de fonction essentielle des circuits intégrés, y compris des circuits intégrés multifonctions, qui doivent être spécifiées dans les données publiées, peuvent être déterminées à partir du concept de bloc fonctionnel unitaire (UFB) dans le cadre d'un document unique.

Les circuits intégrés multifonctions se distinguent par les blocs fonctionnels unitaires dont ils sont composés.

NOTE 1 Les valeurs limites et caractéristiques essentielles et la spécification de fonction des circuits intégrés qui sont couvertes par la série CEI 60748 sont valables en tant que valeurs limites et caractéristiques essentielles et spécification de fonction de blocs fonctionnels unitaires pour la présente méthode.

NOTE 2 Il convient de préparer les nouvelles valeurs limites et caractéristiques essentielles et spécification de fonction pour blocs fonctionnels unitaires qui ne sont pas encore couvertes par des publications existantes.

6.3.2 Classification

Toutes les fonctions, quelle que soit leur complexité, peuvent être décrites à l'aide du concept de bloc fonctionnel unitaire (UFB).

a) Bloc fonctionnel unitaire (UFB)

La plus petite subdivision d'un circuit intégré qui accomplit une fonction qui peut être définie séparément et être caractérisée, évaluée et subir des essais directement.

NOTE 1 Un bloc fonctionnel unitaire peut être lui-même composé de blocs fonctionnels plus petits qui ne peuvent pas être évalués et/ou subir des essais complètement.

NOTE 2 Des circuits intégrés à petite échelle peuvent être définis en tant que blocs fonctionnels unitaires, par exemple les portes, les bascules, etc.

5.2.2.3 Other subscripts

su = set-up

h = hold

res = resolution

5.2.2.4 Master-slave arrangements

For "master-slave" arrangements, no additional letter symbols for the letter designation are needed. If it is considered necessary, a reference to the master-slave arrangement may be made by adding "master-slave" to the letter designation.

5.3 Subscripts for analogue integrated circuits

See IEC 60748-3.

6 Essential ratings and characteristics

6.1 Introduction

This clause provides the electrical, thermal and mechanical requirements. Chapter VI, clause 1, of IEC 60747-1 is applicable.

6.2 Standard format for the presentation of published data

Chapter VI, clause 2, of IEC 60747-1, is applicable.

6.3 Method for describing essential ratings and characteristics and function specification of integrated circuits

6.3.1 General

Essential ratings and characteristics and also essential function specification of integrated circuits including multifunction integrated circuits (MFIC) to be specified in the published data may be established on the basis of a concept of Unitary Functional Block (UFB) within a single document.

MFICs may be distinguished by the UFBs of which they are composed.

NOTE 1 Existing essential ratings and characteristics and function specification for integrated circuits of IEC 60748 series are valid as essential ratings and characteristics and function specification of UFB for this method.

NOTE 2 New essential ratings and characteristics and function specification for UFB not already covered within existing published documents should be prepared.

6.3.2 Classification

All functions, as complex as they are, can be described using the unitary functional block(UFB) concept.

a) Unitary functional block (UFB)

The smallest subdivision of an integrated circuit that performs a function that may be separately defined and that can be directly characterized, assessed and tested.

NOTE 1 One unitary functional block may itself be composed of smaller functional blocks that cannot be assessed and/or tested completely.

NOTE 2 Small-scale integrated circuits can be defined as unitary functional blocks, for example, gates, flip flops, etc.

Il peut exister plusieurs schémas différents de blocs fonctionnels unitaires. Les circuits intégrés sont multifonctions si les blocs fonctionnels unitaires sont interconnectés ou programmables. Sinon, les circuits intégrés sont multiples ou à fonctions mixtes selon la nature des blocs fonctionnels unitaires (UFB) et dans ce cas les définitions suivantes s'appliquent.

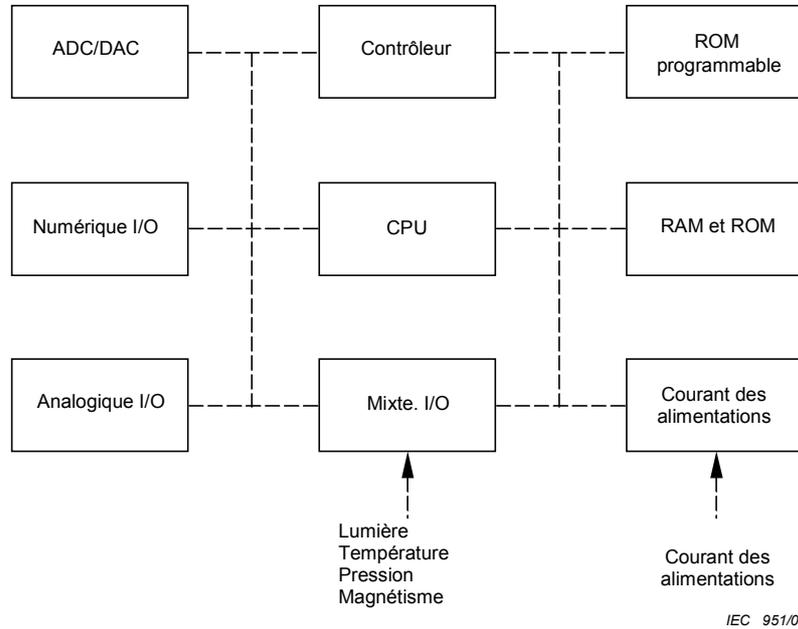


Figure 2 – Exemple de blocs fonctionnels unitaires

b) Circuit intégré multifonction (MFIC)

Circuit intégré possédant un certain nombre de blocs fonctionnels unitaires dont certains sont interconnectés afin d'accomplir une fonction plus complexe, et/ou au moins un bloc fonctionnel unitaire dont la fonction peut être modifiée selon la commande externe ou les entrées de programmation choisies.

NOTE S'il existe un risque d'ambiguïté, les circuits répondant à la seconde partie de la définition peuvent être distingués par la mention «programmable».

c) Circuit intégré multiple

Circuit intégré possédant une série de blocs fonctionnels unitaires identiques indépendants les uns des autres.

NOTE Un circuit intégré à fonctions multiples peut comporter des blocs fonctionnels qui répondent à la définition des circuits intégrés multifonctions.

d) Circuit intégré à fonctions mixtes

Circuit intégré possédant des blocs fonctionnels unitaires différents qui ne sont pas interconnectés.

NOTE Un ou plusieurs de ces blocs fonctionnels peuvent également être répétés en tant que fonction multiple.

6.3.3 Méthode

Le schéma général des valeurs limites et caractéristiques essentielles et spécification de fonction qui sont communes à tous les circuits intégrés multifonctions est présenté en 6.11.

Les valeurs limites et caractéristiques essentielles et spécification de fonction qui sont spécifiques à un circuit intégré multifonction particulier doivent être déterminées à partir des valeurs limites et caractéristiques essentielles et spécification de fonction des blocs fonctionnels unitaires qui composent ce circuit intégré multifonction.

Several different arrangements of unitary functional blocks can exist. Integrated circuits are multifunction if the UFBs are interconnected or programmable. Otherwise, the integrated circuits are multiple or mixed-function depending on the nature of the UFBs and the following definitions apply.

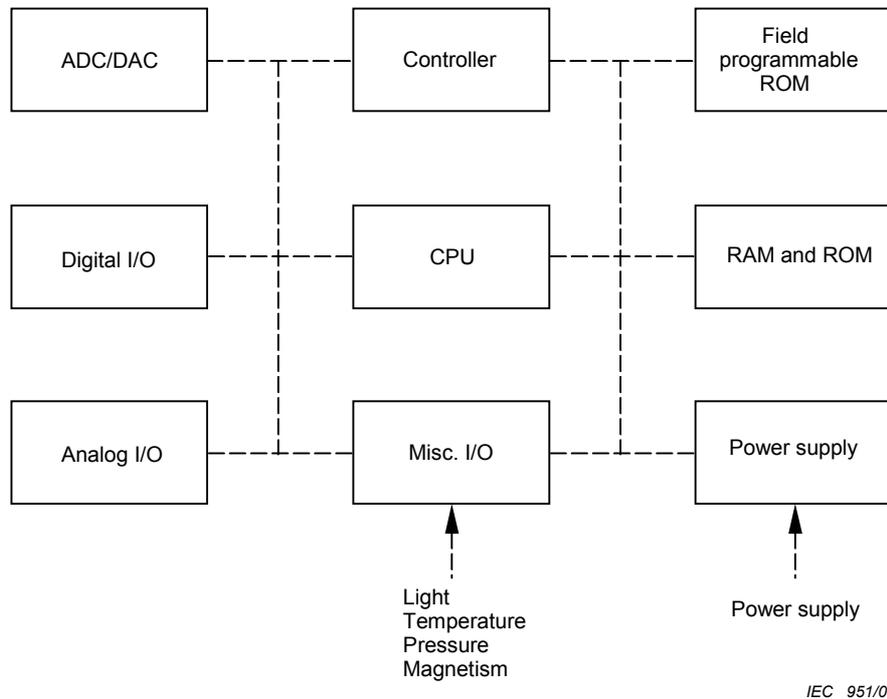


Figure 2 – Example of unitary functional blocks

b) Multifunction integrated circuit (MFIC)

Integrated circuit containing either (or both) a number of unitary functional blocks some of which are interconnected to provide a more complex function, or at least one unitary functional block the function of which can be changed under the selection of external control or programming inputs.

NOTE Where confusion may arise, circuits conforming to the second half of the definition may be distinguished by the qualifier "programmable".

c) Multiple integrated circuit

Integrated circuit containing an array of identical unitary functional blocks that are independent of each other.

NOTE A multifunction integrated circuit may contain functional blocks that conform to multi-function integrated circuit definition.

d) Mixed-function integrated circuit

Integrated circuit containing different unitary functional blocks that are not interconnected.

NOTE One or more of these functional blocks may also be replicated as a multiple function.

6.3.3 Method

The general scheme of essential ratings and characteristics and function specification which are common to all MFICs is given in 6.11.

Essential ratings and characteristics and function specifications which are specific to a particular MFIC shall be established from the essential ratings and characteristics and function specification of those UFBs of which the MFIC is composed.

6.4 Définitions

Le chapitre VI, article 3 de la CEI 60747-1, s'applique.

6.5 Définitions des conditions de refroidissement

Le chapitre VI, article 4 de la CEI 60747-1, s'applique, dans la mesure du possible.

6.6 Liste des températures préférentielles

Il convient de choisir les températures utilisées pour indiquer les valeurs limites pour les circuits intégrés analogiques et digitaux doivent être choisies dans la liste suivante:

–65 °C; –55 °C; –40 °C; –25 °C; –10 °C; 0 °C; 25 °C; 55 °C; 70 °C; 85 °C; 100 °C; 125 °C; 150 °C; 175 °C; 200 °C.

NOTE Les valeurs –65 °C, 150 °C, 175 °C et 200 °C s'appliquent seulement à la température de stockage.

6.7 Liste des tensions préférentielles

6.7.1 Liste des tensions nominales préférentielles pour les conditions de fonctionnement recommandées

a) Circuits numériques

Les tensions utilisées pour indiquer les conditions de fonctionnement recommandées doivent être, autant que possible, choisies dans la liste suivante:

– Circuits bipolaires: 1,5 V; 5,0 V; 12 V; 15 V; pour ECL seulement: 3,5 V; 4,5 V; 5,2 V.

NOTE Ces valeurs ne concernent pas les circuits intégrés logiques à injection (I²L) pour lesquels il est actuellement difficile de fixer des valeurs.

– Circuits MOS: 1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 5,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V.

Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser une valeur de ces listes, il est recommandé que la valeur de la tension soit choisie dans la liste suivante:

4,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 30 V; 48 V; 100 V.

NOTE Lors de l'introduction de nouvelles technologies, il est recommandé que les valeurs des tensions d'alimentation soient choisies parmi celles données dans la liste ci-dessus de tensions préférentielles.

b) Circuits analogiques

Il convient de choisir les tensions utilisées pour indiquer les conditions de fonctionnement recommandées dans la liste suivante:

1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 4,0 V; 5,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V; 30 V; 36 V; 48 V; 100 V.

c) Circuits d'interface

1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 4,0 V; 5,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V; 30 V; 36 V; 48 V; 100 V; pour ECL seulement: 3,5 V; 4,5 V; 5,2 V.

6.7.2 Tolérances sur les tensions

Les valeurs suivantes pour les tolérances positives et négatives, applicables à tous les types de circuits intégrés, sont recommandées:

0,3 V; 5 %; 10 %; 20 %.

Les tolérances au-dessus et au-dessous de la valeur nominale, c'est-à-dire les tolérances positives et négatives, ne sont pas nécessairement les mêmes.

NOTE Les tolérances sur les tensions d'alimentation, exprimées en valeurs absolues, peuvent être arrondies au nombre décimal le plus proche.

6.4 Definitions

Chapter VI, clause 3 of IEC 60747-1, is applicable.

6.5 Definitions of cooling conditions

Chapter VI, clause 4 of IEC 60747-1, is applicable where appropriate.

6.6 List of preferred temperatures

The temperatures used for stating the ratings for analogue and digital circuits should be chosen from the following list:

–65 °C; –55 °C; –40 °C; –25 °C; –10 °C; 0 °C; 25 °C; 55 °C; 70 °C; 85 °C; 100 °C; 125 °C; 150 °C; 175 °C; 200 °C.

NOTE The values –65 °C, 150 °C, 175 °C and 200 °C apply only for storage temperature.

6.7 List of preferred voltages

6.7.1 List of preferred nominal voltages for recommended operating conditions

a) Digital circuits

The voltages used for stating the recommended operating conditions should be, wherever possible, chosen from the following list:

– Bipolar circuits: 1,5 V; 5,0 V; 12 V; 15 V; for ECL only: 3,5 V; 4,5 V; 5,2 V.

NOTE These values do not concern integrated injection logic circuits (I²L) for which it is difficult to give values at present.

– MOS circuits: 1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 5,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V.

When it is not possible to use a value from these lists, it is recommended that value of the voltage be chosen from the following list:

4,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 30 V; 48 V; 100 V.

NOTE When new technologies are introduced, it is recommended that values for supply voltage be chosen from those given in the above list of preferred voltages.

b) Analogue circuits

The voltages used for stating the recommended operating conditions should be chosen from the following list:

1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 4,0 V; 5,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V; 30 V; 36 V; 48 V; 100 V.

c) Interface circuits

1,2 V; 1,5 V; 1,8 V; 2,5 V; 3,0 V; 3,3 V; 4,0 V; 5,0 V; 6,0 V; 9,0 V; 12 V; 15 V; 18 V; 24 V; 30 V; 36 V; 48 V; 100 V; for ECL only: 3,5 V, 4,5 V, 5,2 V.

6.7.2 Tolerances on voltages

The following values of positive and negative tolerances, applicable to all types of integrated circuits, are recommended:

0,3 V; 5 %; 10 %; 20 %.

The tolerances above and below the nominal value, i.e. the positive and the negative tolerances, need not necessarily be the same.

NOTE The power supply voltage tolerances, expressed in absolute values, may be rounded off to the nearest decimal figure.

6.8 Valeurs limites et caractéristiques mécaniques et autres données

Le chapitre VI, article 7, de la CEI 60747-1, s'applique, dans la mesure du possible.

6.9 Dispersion et conformité de la production

Le chapitre VI, article 11, de la CEI 60747-1, s'applique.

6.10 Câblages et circuits imprimés

Le chapitre VI, article 12, de la CEI 60747-1, s'applique.

6.11 Schéma général pour tous les types de circuits intégrés

6.11.1 Généralités

6.11.1.1 Domaine d'application

Le groupe ou la famille auquel le dispositif appartient doit être indiqué.

6.11.1.2 Identification et types de circuit

6.11.1.2.1 Désignation et types

Si les dispositifs ont une catégorie fonctionnelle ou électrique, cela doit être indiqué.

6.11.1.2.2 Description générale de la fonction

Une description générale de la fonction accomplie par le circuit intégré doit être donnée.

6.11.1.2.3 Technologie de fabrication

La technologie de fabrication, par exemple circuit intégré à semiconducteurs monolithique, à couche mince, hybride, microassemblage, doit être indiquée. Cette indication doit comprendre des détails sur les technologies de semiconducteurs.

S'il y a lieu, cette indication doit également comporter des détails sur le type de cellule de stockage: matrice diode, liaison fusible, type à injection avalanche à porte flottante, etc.

6.11.1.2.4 Identification du boîtier

Le numéro CEI et/ou la référence nationale du dessin d'encombrement et le matériau principal du boîtier, par exemple céramique, plastique, verre, doivent être indiqués.

6.11.1.2.5 Application principale

S'il y a lieu, l'application principale du dispositif doit être indiquée, par exemple contrôleur de séquence, commande haute tension, convertisseur A/D vidéo, etc.

S'il existe des restrictions quant aux applications, cela doit être indiqué.

6.11.2 Description relative à l'application

Des informations sur l'application du dispositif dans les équipements ou les circuits et ses relations avec les dispositifs associés doivent être données. Leur contenu dépendra de la fonction à décrire.

6.8 Mechanical ratings, characteristics and other data

Chapter VI, clause 7, of IEC 60747-1, is applicable, where appropriate.

6.9 Production spread and compliance

Chapter VI, clause 11, of IEC 60747-1, is applicable.

6.10 Printed wiring and printed circuits

Chapter VI, clause 12, of IEC 60747-1, is applicable.

6.11 General scheme for all types of integrated circuits

6.11.1 General

6.11.1.1 Scope

The group or family to which the device belongs shall be given.

6.11.1.2 Circuit identification and types

6.11.1.2.1 Designation and types

If devices have a functional or electrical category, it shall be stated.

6.11.1.2.2 General description of the function

A general description of the function performed by the integrated circuit shall be given.

6.11.1.2.3 Manufacturing technology

The manufacturing technology, for example, semiconductor monolithic integrated circuit, thin-film integrated circuit, hybrid integrated circuit, microassembly, shall be stated. This statement shall include details of the semiconductor technologies.

If necessary, this statement shall also include details of the type of storage cell: diode matrix, fusible link, floating-gate avalanche-injection type, etc.

6.11.1.2.4 Package identification

IEC and/or national reference number of the outline drawing and principal package material, for example, ceramic, plastic, glass, shall be stated.

6.11.1.2.5 Main application

If necessary, the main application shall be stated, for example, sequence controller, high-voltage driver, video A/D converter, etc.

If there are any restrictions for applications, these shall be stated here.

6.11.2 Application-related description

Information on application in equipment or in circuits and the relation with the associated devices shall be given. The content will depend on the function to be described.

6.11.2.1 Conformité avec une norme de système et/ou d'interface

Le cas échéant, il y a lieu d'indiquer si le dispositif est conforme à une norme de système et/ou d'interface. On donnera des informations sur la norme, par exemple son nom ou son numéro de référence. (Exemples de normes: norme d'interface de bus, d'interface d'entrée/sortie, de système de communication, etc.)

6.11.2.2 Schéma fonctionnel global

Un schéma fonctionnel doit être donné, montrant la fonction principale du dispositif et expliquant l'ensemble de la fonction.

6.11.2.3 Caractéristique principale disponible par programmation

On doit identifier les caractéristiques qui sont disponibles.

6.11.2.4 Données de référence

Les propriétés les plus importantes pour permettre la comparaison des types de composants entre eux doivent être indiquées.

6.11.2.5 Compatibilité électrique

On doit indiquer si le circuit intégré est compatible électriquement avec d'autres circuits intégrés particuliers ou d'autres familles de circuits intégrés ou si des interfaces spécifiques sont nécessaires. Des détails doivent être donnés sur le type du circuit de sortie, par exemple trois états, collecteur ouvert, etc. Si le dispositif est interchangeable avec d'autres dispositifs, ceci doit être indiqué.

6.11.2.6 Dispositifs associés

S'il y a lieu, indiquer:

- les dispositifs nécessaires au fonctionnement correct du dispositif (liste avec numéro de type, désignation et fonction);
- les dispositifs périphériques à interface directe (liste avec numéro de type, désignation et fonction).

6.11.3 Spécification de la fonction

6.11.3.1 Schéma fonctionnel détaillé – blocs fonctionnels

Un schéma fonctionnel détaillé ou des renseignements équivalents sur le circuit intégré doivent être donnés.

Il convient que le schéma fonctionnel comporte ce qui suit:

- a) blocs fonctionnels;
- b) interconnexions mutuelles entre les blocs fonctionnels;
- c) unités fonctionnelles individuelles au sein des blocs fonctionnels;
- d) interconnexions mutuelles entre les unités fonctionnelles individuelles;
- e) fonction de chaque connexion externe;
- f) interdépendance entre les blocs fonctionnels séparés.

Le schéma fonctionnel doit identifier la fonction de chaque connexion externe et, s'il n'y a pas de risque d'ambiguïté, il peut également indiquer les symboles et/ou numéros de bornes. Si l'encapsulation a des parties métalliques, il convient d'indiquer toute connexion à partir des bornes externes. S'il y a lieu, les connexions avec des éléments électriques externes associés doivent être indiquées.

6.11.2.1 Conformance to system and/or interface standards

If applicable, it shall be stated whether the device conforms to a system and/or interface standard. Details of that standard shall be given, for example, the name of the standard or its reference number. (Examples of standards: bus interface standard, input/output interface standard, communication system standard, etc.)

6.11.2.2 Overall block diagram

A block diagram shall be given, showing the main function of the device together with an explanation of that function.

6.11.2.3 Main feature available by programming

Features that are available shall be identified.

6.11.2.4 Reference data

Most important properties to permit comparison between types shall be given.

6.11.2.5 Electrical compatibility

It shall be stated whether the integrated circuit is electrically compatible with other particular circuits of families of integrated circuits or whether special interfaces are required. Details shall be given on the type of the output circuit, for example, three-state, open-collector, etc. Interchangeability with other devices, if any, shall also be given.

6.11.2.6 Associated devices

If applicable, the following should be indicated:

- devices necessary for correct operation (list with type number, designation, and function);
- peripheral devices with direct interfacing (list with type number, designation, and function).

6.11.3 Specification of the function

6.11.3.1 Detailed block diagram – functional blocks

A detailed block diagram or equivalent circuit information of the integrated circuit shall be given.

The block diagram should be composed of the following:

- a) functional blocks;
- b) mutual interconnections among the functional blocks;
- c) individual functional units within the functional blocks;
- d) mutual interconnections among the individual functional units;
- e) function of each external connection;
- f) interdependence between the separate functional blocks.

The block diagram shall identify the function of each external connection and, where no ambiguity may arise, it can also show the terminal symbols and/or numbers. If the encapsulation has metallic parts, any connection to them from external terminals should be indicated. The connections with any associated external electrical elements shall be stated, where necessary.

Afin d'apporter des informations supplémentaires, le schéma du circuit électrique complet peut être reproduit mais sans indiquer nécessairement les valeurs des composants du circuit.

Le symbole graphique de la fonction doit être indiqué. Il peut être obtenu à partir d'un catalogue de normes de symboles graphiques ou conçu conformément aux règles de la CEI 60617-12 ou de la CEI 60617-13.

6.11.3.2 Identification et fonction des bornes

Toutes les bornes doivent être identifiées sur le schéma fonctionnel (bornes d'alimentation, bornes d'entrée ou de sortie, bornes d'entrée/sortie).

Les fonctions de borne 1) à 4) doivent être indiquées dans un tableau comme suit:

Numéro de la borne	Symbole de la borne	1) Désignation de la borne	2) Fonction	Fonction de la borne	
				3) Identification d'entrée/sortie	4) Type du circuit de sortie

1) Désignation de la borne

La désignation de la borne indiquant la fonction de la borne doit être donnée. Les bornes d'alimentation, de terre, non connectées (abréviation NC), non utilisables (abréviation NU) doivent être distinguées.

2) Fonction

Une indication brève de la fonction de la borne doit être donnée.

- Les fonctions au niveau logique actif, au niveau logique non actif et à l'état de haute impédance, s'il y a lieu.
- Chaque fonction des bornes à fonctions multiples.
- Chaque fonction du circuit intégré choisie par connexions mutuelles de broches, programmation et/ou application de données de sélection de fonction à la broche de sélection de fonction, telle que la broche de sélection de mode.
- Format de données d'entrée/sortie ou format de données de transfert, c'est-à-dire en série ou en parallèle.

3) Identification d'entrée/sortie

Les bornes d'entrée, de sortie, d'entrée/sortie et d'entrée/sortie multiplex doivent être distinguées.

4) Type de circuit de sortie

Le type de circuit de sortie, par exemple trois-états, drain ouvert, collecteur ouvert, doit être distingué.

6.11.3.3 Description de la fonction

La fonction accomplie par le circuit doit être spécifiée avec indication des renseignements suivants:

a) Blocs fonctionnels

Les fonctions de chaque bloc fonctionnel doivent être indiquées. La description de chaque bloc doit comprendre les renseignements suivants:

- fonction de base;

For additional information, a complete electrical circuit diagram can be reproduced, but not necessarily with indications of the values of the circuit components.

A graphical symbol for the function shall be given. This may be obtained from a catalogue of standard graphical symbols or designed according to the rules of IEC 60617-12 or IEC 60617-13.

6.11.3.2 Identification and function of terminals

All terminals shall be identified on the block diagram (supply terminals, input or output terminals, input/output terminals).

The terminal functions 1) to 4) shall be indicated in a table as follows:

Terminal number	Terminal symbol	1) Terminal designation	2) Function	Function of terminal	
				3) Input/output identification	4) Type of output circuit

1) Terminal designation

The terminal designation indicating the function of the terminal shall be given. Supply terminals, ground terminals, blank terminals (with abbreviations NC), non-usable terminals (with abbreviations NU) shall be distinguished.

2) Function

A brief indication of the terminal function shall be given.

- The functions at the active logic level, the non-active logic level and the high-impedance state, where appropriate.
- Each function of multi-role terminals, that is, terminals that have multiple functions.
- Each function of the integrated circuit selected by mutual pin connections, programming and/or application of function selection data to the function selection pin, such as mode selection pin.
- Input/output data format or transfer data format, that is, serial or parallel.

3) Input/output identification

Input, output, input/output, and multiplex input/output terminals shall be distinguished.

4) Type of output circuit

Type of output circuit, such as three-state, open-drain, open-collector shall be distinguished.

6.11.3.3 Functional description

The function performed by the circuit shall be specified, including the following information:

a) Functional blocks

The functions of each functional block shall be stated. The description of each block shall include the following:

- basic function;

- relation avec les bornes externes;
- relation avec les autres blocs fonctionnels;
- pour les autres fonctions, par exemple la fonction à alimentation réduite, se reporter à la partie correspondante de la CEI 60748.

S'il y a lieu, un tableau de fonction et/ou de mode peut être donné.

b) Description du fonctionnement

- Mode de fonctionnement (par exemple méthode de mise en marche, préférence, état défectueux).
- Renseignements sur les données et/ou signaux (par exemple format et séquence des données, correspondance analogique-numérique ou numérique-analogique).
- Interrupteur.
- Séquenceur/compteur.

c) Description du logiciel

Le cas échéant, on doit ajouter ce qui suit.

- Un jeu d'instructions (ne s'applique qu'au cas des dispositifs type microprocesseur/ordinateur).

Le(s) format(s) d'instructions doit(doivent) être donné(s), par exemple champ du code opérationnel, champ du mode d'adressage, champ de la définition du registre, champ opérande, etc.

Une liste complète, sous forme de tableau, des instructions qui peuvent être exécutées par le dispositif doit être donnée. Elle doit indiquer le code d'instructions, la symbolique mnémonique d'instructions, l'(les) opération(s) résultante(s) et les registres qui sont affectés par l'exécution de l'instruction, le nombre de cycles d'horloge et le nombre de cycles de machine nécessaires et, s'il y a lieu, le nombre de mots qui composent l'instruction et le(s) mode(s) d'adressage associé(s) à chaque instruction, y compris le statut du registre.

On doit utiliser des tableaux séparés pour chaque type d'instructions.

Ces types peuvent être par exemple:

- instructions de transfert;
- instructions arithmétiques;
- instructions logiques;
- instructions de décalage et de rotation;
- instructions de branchement;
- instructions de manipulation de mots;
- instructions de commande.

La représentation en bits de chaque instruction doit être donnée conformément au format d'instructions.

6.11.3.4 Caractéristiques de famille

Dans cette partie, la description fonctionnelle spécifique de toute la famille doit être indiquée (en référence à la CEI 60748-2, à la CEI 60748-3 et à la CEI 60748-4).

S'il existe des valeurs limites et caractéristiques et des caractéristiques de fonction pour la famille, la partie correspondante de la CEI 60748 doit être utilisée (par exemple pour les microprocesseurs, se reporter à la section trois du chapitre III de la CEI 60748-2).

NOTE Pour chaque nouvelle famille de dispositifs, des renseignements spécifiques doivent être ajoutés dans la partie correspondante de la CEI 60748.

- relation to external terminals;
- relation to other functional blocks;
- for other functions, for example, power-down function, see the applicable part of IEC 60748.

Where appropriate, a function table and/or mode table may be given.

b) Operation related description

- Operating mode (for example, set-up method, preference, default state).
- Information on data and/or signals (for example, data format and timing, analogue-to-digital or digital-to-analogue correspondence).
- Interrupt handling.
- Timer/counter handling.

c) Software-related description

If applicable, the following shall be given.

- An instruction set (only applies to microprocessor/computer type of devices).

The instruction format(s) shall be given, for example, operation-code field, address-mode field, register-definition field, operand field, etc.

A comprehensive list in tabular form of the instructions that may be performed by the device shall be given. It shall give the instruction code, the instruction mnemonic, the operation(s) that result from, and the registers that are affected by the execution of the instruction, the number of clock cycles and the number of machine cycles required and, where appropriate, the number of words forming the instruction and the addressing mode(s) associated with each instruction, including the status of register.

A separate table shall be used for each type of instructions.

These types could be, for example:

- transfer instructions;
- arithmetic instructions;
- logic instructions;
- shift and rotate instructions;
- branch instructions;
- word manipulation instructions;
- control instructions.

The bit representation of each instruction shall be given in accordance with the instruction format.

6.11.3.4 Family-related characteristics

In this part, all family-specific functional descriptions shall be given (see IEC 60748-2, IEC 60748-3 and IEC 60748-4).

If ratings and characteristics and function characteristics exist for the family, the relevant part of IEC 60748 shall be used (for example, for microprocessors, see IEC 60748-2, chapter III, section 3).

NOTE For each new device family, specific items shall be added in the relevant part of IEC 60748.

6.11.4 Valeurs limites (système des valeurs limites absolues)

Le tableau de ces valeurs doit contenir ce qui suit.

Toute interdépendance des conditions limites doit être spécifiée.

Si des éléments connectés extérieurement et/ou fixés, par exemple des radiateurs, ont une influence sur les valeurs limites, celles-ci doivent être spécifiées pour le circuit intégré avec les éléments connectés et/ou fixés.

Si les valeurs limites sont dépassées pour la surcharge transitoire, les excès tolérés doivent être spécifiés avec leur durée.

Si les valeurs minimales et maximales diffèrent au cours de la programmation du dispositif, ceci doit être indiqué.

Pour toutes les tensions, la référence est une borne de référence spécifiée (V_{SS} , terre, etc.).

Afin de satisfaire aux articles suivants, si des valeurs maximales et/ou minimales sont citées, le fabricant doit indiquer s'il se réfère à la grandeur absolue ou à la valeur algébrique de la quantité.

Les valeurs limites indiquées doivent couvrir le fonctionnement du circuit multifonction dans la gamme spécifiée des températures de fonctionnement. Lorsque de telles valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance doit être indiquée.

6.11.4.1 Valeurs limites électriques

- a) Tensions d'alimentation
- b) Courants d'alimentation (s'il y a lieu)
- c) Tension(s) d'entrée
- d) Tension(s) de sortie
- e) Courant(s) d'entrée (s'il y a lieu)
- f) Courant(s) de sortie
- g) Autres tensions et/ou courants de bornes
- h) Tension différentielle entre l'entrée et la sortie (s'il y a lieu)
- i) Dissipation de puissance.

La spécification particulière peut indiquer ces valeurs dans le tableau avec les notes 1 et 2.

Paramètres (notes 1 et 2)	Symboles	Minimum	Maximum	Unité

NOTE 1 S'il y a lieu, conformément au type de circuit considéré.

NOTE 2 Pour la gamme de tensions d'alimentation:

- valeur(s) limite(s) de la (des) tension(s) continue(s) à la (aux) borne(s) d'alimentation en fonction d'un point de référence électrique spécifié;
- s'il y a lieu, les valeurs limites de tensions entre les bornes d'alimentation spécifiées;
- lorsque plusieurs alimentations sont nécessaires, on indique si la séquence dans laquelle ces alimentations sont appliquées est significative; si tel est le cas, il convient d'indiquer cette séquence;
- lorsque plusieurs alimentations sont nécessaires, il peut être indispensable d'indiquer les combinaisons de valeurs limites pour ces tensions et courants d'alimentation.

6.11.4 Limiting values (absolute maximum rating system)

The table of these values shall contain the following.

Any interdependence of limiting conditions shall be specified.

If externally connected and/or attached elements, for example, heatsinks, have an influence on the values of the ratings, the ratings shall be specified for the integrated circuit with the elements connected and/or attached.

If limiting values are exceeded for transient overload, the permissible excess and their duration shall be specified.

Where minimum and maximum values differ during programming of the device, this shall be stated.

All voltages are referenced to a specified reference terminal (V_{SS} , GND, etc.).

In satisfying the following clauses, if maximum and/or minimum values are quoted, the manufacturer must indicate whether he is referring to the absolute magnitude or to the algebraic value of the quantity.

The ratings given must cover the operation of the multifunction integrated circuit over the specified range of operating temperatures. Where such ratings are temperature-dependent, this dependence shall be indicated.

6.11.4.1 Electrical limiting values

- a) Power supply voltages
- b) Power supply currents (where appropriate)
- c) Input voltage(s)
- d) Output voltage(s)
- e) Input current(s) (where appropriate)
- f) Output current(s)
- g) Other terminal voltages and/or currents
- h) Voltage difference between input and output (where appropriate)
- i) Power dissipation.

The detail specification may indicate those values within the table including notes 1 and 2.

Parameters (notes 1 and 2)	Symbols	Minimum	Maximum	Unit

NOTE 1 Where appropriate, in accordance with the type of circuit under consideration.

NOTE 2 For power supply voltage range:

- limiting value(s) of the continuous voltage(s) at the supply terminal(s) with respect to a specified electrical reference point;
- where appropriate, limiting values for voltages between specified supply terminals;
- when more than one supply is required, a statement should be made as to whether the sequence in which these supplies are applied is significant; if so, the sequence should be stated;
- when more than one supply is required, it may be necessary to state the combinations of ratings for these supply voltages and currents.

6.11.4.2 Températures

- a) Température de fonctionnement
- b) Température de stockage.

La spécification particulière peut indiquer ces valeurs dans le tableau avec la note.

Paramètres (note)	Symboles	Minimum	Maximum	Unité

NOTE S'il y a lieu, conformément au type de circuit considéré.

6.11.5 Conditions de fonctionnement

Ces conditions ne doivent pas être contrôlées mais sont applicables à l'assurance de la qualité.

6.11.5.1 Alimentation – valeurs positives et/ou négatives

6.11.5.2 Séquences d'initialisation

Si des séquences d'initialisation spéciales sont nécessaires, la procédure de séquence d'alimentation et d'initialisation doit être spécifiée.

6.11.5.3 Entrée(s) d'horloge

6.11.5.4 Tension(s) d'entrée

6.11.5.5 Courant(s) de sortie

6.11.5.6 Tension et/ou courant d'une (d')autre(s) borne(s)

6.11.5.7 Eléments externes (s'il y a lieu)

6.11.5.8 Gamme des températures de fonctionnement

6.11.5.9 Exigences de temps

Les exigences de temps spéciales doivent être spécifiées dans la spécification particulière applicable.

6.11.6 Caractéristiques électriques

Les caractéristiques doivent s'appliquer dans toute la gamme des températures de fonctionnement, sauf spécification contraire. Si la performance indiquée du circuit varie dans la gamme des températures de fonctionnement, les valeurs des tensions d'entrée et de sortie et des courants associés doivent être données à 25 °C et aux extrêmes de la gamme des températures de fonctionnement. Les valeurs de courant et de tension doivent être données pour chaque type fonctionnellement différent d'entrée et/ou de sortie.

Les caractéristiques et exigences de temps spéciales doivent être spécifiées.

Chaque caractéristique de 6.11.6.1 et 6.11.6.2 doit être indiquée

- a) soit dans la gamme spécifiée des températures de fonctionnement,
- b) soit à une température de 25 °C, et aux températures de fonctionnement maximale et minimale.

6.11.4.2 Temperatures

- a) Operating temperature
- b) Storage temperature

The detail specification may indicate those values within the table including the note.

Parameters (note)	Symbols	Minimum	Maximum	Unit

NOTE Where appropriate, in accordance with the type of circuit under consideration.

6.11.5 Operating conditions

They are not to be inspected but may be used for quality assessment purposes.

6.11.5.1 Power supplies – positive and/or negative values

6.11.5.2 Initialization sequences

If special initialization sequences are necessary, power supply sequencing and initialization procedure shall be specified.

6.11.5.3 Clock input(s)

6.11.5.4 Input voltage(s)

6.11.5.5 Output current(s)

6.11.5.6 Voltage and/or current of other terminal(s)

6.11.5.7 External elements (where appropriate)

6.11.5.8 Operating temperature range

6.11.5.9 Timing requirements

Special timing requirements shall be specified within the relevant detail specification.

6.11.6 Electrical characteristics

The characteristics shall apply over the full operating temperature range, unless otherwise specified. Where the stated performance of the circuit varies over the operating temperature range, the values of the input and output voltages and their associated currents shall be stated at 25 °C and at the extremes of the operating temperature range. Values of current and voltage shall be given for each functionally different type of input and/or output.

Special characteristics and timing requirements shall be specified.

Each characteristic of 6.11.6.1 and 6.11.6.2 shall be stated: either

- a) over the specified range of operating temperatures, or
- b) at a temperature of 25 °C, and at maximum and minimum operating temperatures.

6.11.6.1 Caractéristiques statiques

La liste et la définition des paramètres doit être indiquée ici. Se reporter à la partie correspondante de la CEI 60748 pour les caractéristiques de famille.

Caractéristiques	Symboles	Conditions	Minimum	Type ^a	Maximum	Unités

^a Facultatif (ne pas vérifier ni utiliser à des fins d'assurance de la qualité). Les valeurs types ne sont données qu'à titre d'information.

6.11.6.2 Caractéristiques dynamiques ou en courant alternatif

Chaque caractéristique électrique dynamique ou en courant alternatif doit être indiquée dans les conditions de pire cas électrique spécifié en fonction de la gamme recommandée des tensions d'alimentation indiquée en 6.11.5.1.

La liste et la définition des paramètres doit être indiquée ici. Se reporter à la partie correspondante de la CEI 60748 pour les caractéristiques de famille.

Caractéristiques	Symboles	Conditions	Minimum	Type ^a	Maximum	Unités

^a Facultatif (ne pas vérifier ni utiliser à des fins d'assurance de la qualité). Les valeurs types ne sont données qu'à titre d'information.

6.11.6.3 Diagramme de temps

Les diagrammes de temps des signaux doivent être limités à ceux qui sont nécessaires aux fonctions du dispositif perçues à l'extérieur de celui-ci. Tous les intervalles de temps qui doivent être connus de l'utilisateur afin d'assurer le fonctionnement correct du circuit doivent être indiqués.

Tous les paramètres mentionnés en 6.11.6.2 doivent être donnés dans le diagramme de temps.

6.11.6.4 Capacités

Les valeurs maximales des capacités aux bornes d'entrée et de sortie pour les valeurs spécifiées de

- tension(s) d'alimentation;
- tension continue à la borne correspondante;
- fréquence;
- tensions d'entrée aux autres bornes.

6.11.7 Programmation (s'il y a lieu)

Se reporter à la partie correspondante de la CEI 60748.

6.11.6.1 Static characteristics

The parameter list and definition shall be stated here. See relevant part of IEC 60748 for family-related characteristics.

Characteristics	Symbols	Conditions	Minimum	Typ ^a	Maximum	Units

^a Optional (not to be inspected or to be used for quality assessment purposes). Typical values are for information only.

6.11.6.2 Dynamic or a.c. characteristics

Each dynamic or a.c. electrical characteristic shall be stated under specified electrical worst-case conditions with respect to the recommended range of supply voltages as stated in 6.11.5.1.

The parameter list and definition shall be stated here. See the relevant part of IEC 60748 for family-related characteristics.

Characteristics	Symbols	Conditions	Minimum	Typ ^a	Maximum	Units

^a Optional (not to be inspected or to be used for quality assessment purposes). Typical values are for information only.

6.11.6.3 Timing diagram

Timing diagrams of signals shall be restricted only to those necessary to the externally perceived functions of the device. Any time intervals which need to be known by the user to ensure the correct operation of the circuit shall be stated.

Any parameter mentioned in 6.11.6.2 shall be given in the timing diagram.

6.11.6.4 Capacitances

Maximum values of capacitances at input and output terminals, for specified values of

- supply voltage(s);
- d.c. voltage at the relevant terminal;
- frequency;
- input voltages at other terminals.

6.11.7 Programming (where appropriate)

See the relevant part of IEC 60748.

6.11.8 Valeurs limites, caractéristiques et données mécaniques et climatiques

Toutes les valeurs limites mécaniques et climatiques spécifiques applicables doivent être indiquées (se reporter également à l'article 7 du chapitre VI de la CEI 60747-1).

6.11.9 Renseignements supplémentaires

S'il y a lieu, les renseignements suivants doivent être donnés.

6.11.9.1 Circuit d'entrée et de sortie équivalent

Des renseignements détaillés doivent être donnés sur le type de circuits de sortie, par exemple trois-états, collecteur ouvert, drain-ouvert, push-pull, pole totem.

6.11.9.2 Protection interne

On doit indiquer si le circuit intégré comporte une protection interne contre les tensions statiques ou les champs électriques élevés.

6.11.9.3 Résistance thermique

6.11.9.4 Marge d'immunité au bruit

Des renseignements sur le circuit intégré qui permettent de calculer les marges d'immunité au bruit sont donnés en 6.11.6.1 et 6.11.6.2 (se reporter également à 13.2 de la section un du chapitre III de la CEI 60748-2).

6.11.9.5 Charge de sortie admissible

6.11.9.6 Interconnexions des circuits numériques

Des exemples d'opérations logiques (par exemple câblé-OU) qui peuvent être exécutées en interconnectant des unités similaires doivent être donnés.

6.11.9.7 Interconnexions avec d'autres types de circuits

S'il y a lieu, des détails sur les interconnexions avec d'autres circuits, par exemple, amplificateurs de sens, tampon, doivent être donnés.

6.11.9.8 Effets d'un(de) composant(s) connecté(s) extérieurement

Des courbes ou des données indiquant l'effet d'un (de) composant(s) connecté(s) extérieurement qui influence(nt) les caractéristiques peuvent être fournies.

6.11.9.9 Recommandations pour tout dispositif associé

Par exemple, le découplage de l'alimentation vers un dispositif haute fréquence doit être indiqué.

6.11.9.10 Précautions de manipulation

S'il y a lieu, des précautions de manipulation spécifiques au circuit doivent être indiquées (se reporter également au chapitre IX de la CEI 60747-1).

6.11.9.11 Données d'application

6.11.9.12 Autres renseignements sur l'application

6.11.9.13 Date de publication de la feuille de données

6.11.8 Mechanical and environmental ratings, characteristics and data

Any specific mechanical and environmental ratings applicable shall be stated (see also IEC 60747-1, chapter VI, clause 7).

6.11.9 Additional information

Where appropriate, the following information shall be given.

6.11.9.1 Equivalent input and output circuit

Detailed information shall be given regarding the type of output circuits, for example, three-state, open-collector, open-drain, push-pull, and totem pole.

6.11.9.2 Internal protection

A statement shall be given to indicate whether the integrated circuit contains internal protection against high static voltages or electrical fields.

6.11.9.3 Thermal resistance

6.11.9.4 Noise margin

Information about an integrated circuit that enables noise margins to be calculated is given in 6.11.6.1 and 6.11.6.2 (see also 13.2 of IEC 60748-2, chapter III, section one).

6.11.9.5 Output loading capability

6.11.9.6 Interconnections of digital circuits

Examples of logic operations (for example, wired-OR) that may be performed by interconnecting similar units shall be given.

6.11.9.7 Interconnections to other types of circuits

Where appropriate, details of the interconnections to other circuits, for example, sense amplifiers, buffer, shall be given.

6.11.9.8 Effects of externally connected component(s)

Curves or data indicating the effect of externally connected component(s) that influence the characteristics may be given.

6.11.9.9 Recommendations for any associated device(s)

For example, decoupling of power supply to a high-frequency device shall be stated.

6.11.9.10 Handling precautions

Where appropriate, handling precautions specific to the circuit shall be stated (see also chapter IX of IEC 60747-1).

6.11.9.11 Application data

6.11.9.12 Other application information

6.11.9.13 Date of issue of the data sheet

7 Méthodes de mesure

7.1 Exigences générales

7.1.1 Introduction

L'article 1 de la CEI 60747-1, chapitre VII, section un, s'applique.

7.1.2 Précautions générales

L'article 2 de la CEI 60747-1, chapitre VII, section un, s'applique.

7.2 Exigences spécifiques aux méthodes de mesure

Elles sont données pour chaque méthode de mesure lors de sa description dans la série CEI 60748.

7.3 Système de numérotation pour les méthodes de mesure

7.3.1 Principe de numérotation

Les numéros attribués par la CEI aux méthodes de mesure pour les circuits intégrés se suivent par ordre chronologique, quel que soit leur type.

NOTE Le numéro de chaque méthode de mesure est reproduit dans un carré, aussitôt après le titre de la méthode de mesure correspondante.

7.3.2 Liste des numéros attribués aux méthodes de mesure des circuits intégrés

N°	Caractéristiques à mesurer	Partie de la CEI 60748
1	Courant total fourni par les alimentations (fonctionnement dynamique) (numérique)	2
2	Puissance fournie à travers la ligne d'horloge (pour circuits numériques)	2
3	Temps de propagation (sauf circuits MOS) (pour circuits numériques)	2
4	Temps de délai (pour circuits numériques)	2
5	Temps de transition (pour circuits numériques)	2
6	Capacités d'entrée et de sortie pour un fonctionnement en grands signaux (pour circuits numériques)	2
7	Temps de propagation (circuits MOS) (pour circuits numériques)	2
8	Temps d'établissement (pour circuits numériques)	2
9	Temps de maintien (pour circuits numériques)	2
10	Fréquence de commutation (pour circuits numériques)	2
11	Capacités d'entrée et de sortie équivalentes, résistances d'entrée et de sortie équivalentes (pour circuits numériques)	2
12	Coefficient de régulation en fonction de la tension d'entrée et coefficient de stabilisation en fonction de la tension d'entrée (pour régulateurs de tension)	3
13	Taux de réjection de l'ondulation résiduelle de la tension d'entrée (pour régulateurs de tension)	3
14	Coefficient de régulation en fonction de la charge et coefficient de stabilisation en fonction de la charge (pour régulateurs de tension)	3
15	Tension de bruit en sortie (pour régulateurs de tension)	3
16	Coefficient de température de la tension régulée de sortie (pour régulateurs de tension)	3
17	Courant de polarisation intrinsèque (pour régulateurs de tension)	3
18	Courant de court-circuit (pour régulateurs de tension)	3
19	Tension de référence (pour régulateurs de tension)	3
20	Réponse transitoire aux variations de la tension d'entrée (pour régulateurs de tension)	3
21	Réponse transitoire aux variations du courant de charge (pour régulateurs de tension)	3
22	Courants des alimentations (pour amplificateurs linéaires)	3
23	Impédance d'entrée (mesure en petits signaux) (pour amplificateurs linéaires)	3
24	Impédance de sortie (pour amplificateurs linéaires)	3

7 Measuring methods

7.1 Basic requirements

7.1.1 Introduction

Clause 1 of IEC 60747-1, chapter VII, section one, is applicable.

7.1.2 General precautions

Clause 2 of IEC 60747-1, chapter VII, section one, is applicable.

7.2 Specific requirements on the measuring methods

These are given in the description of each measuring method in the IEC 60748 series.

7.3 Numbering system for measuring methods

7.3.1 Numbering principle

The numbers attributed by the IEC to measuring methods for integrated circuits follow in chronological order irrespective of the type.

NOTE The number of each measuring method is reproduced in a box, after the title of the relevant measuring method.

7.3.2 Numbering list of measuring methods for integrated circuits

No.	Characteristics to be measured	Part of IEC 60748
1	Total current drawn from the power supplies (under dynamic conditions) (digital)	2
2	Power supplied through the clock line (for digital circuits)	2
3	Propagation times (except MOS circuits) (for digital circuits)	2
4	Delay times (for digital circuits)	2
5	Transition times (for digital circuits)	2
6	Input and output capacitances for large-signal operation (for digital circuits)	2
7	Propagation times (MOS circuits) (for digital circuits)	2
8	Set-up times (for digital circuits)	2
9	Hold times (for digital circuits)	2
10	Switching frequency (for digital circuits)	2
11	Equivalent input and output capacitances, equivalent input and output resistances (for digital circuits)	2
12	Input regulation coefficient and input stabilization coefficient (for voltage regulators)	3
13	Ripple rejection ratio (for voltage regulators)	3
14	Load regulation coefficient and load stabilization coefficient (for voltage regulators)	3
15	Output noise voltage (for voltage regulators)	3
16	Temperature coefficient of regulated output voltage (for voltage regulators)	3
17	Stand-by (quiescent) current (for voltage regulators)	3
18	Short-circuit current (for voltage regulators)	3
19	Reference voltage (for voltage regulators)	3
20	Transient response to changes of input voltage (for voltage regulators)	3
21	Transient response to changes of load current (for voltage regulators)	3
22	Power supply currents (for linear amplifiers)	3
23	Small-signal input impedance (for linear amplifiers)	3
24	Output impedance (for linear amplifiers)	3

N°	Caractéristiques à mesurer	Partie de la CEI 60748
25	Tension de décalage à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	3
26	Tension de polarisation (pour amplificateurs linéaires)	3
27	Courant de décalage à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	3
28	Courant de polarisation à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	3
29	Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	3
30	Coefficient de température du courant de décalage à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	3
31	Amplification en tension en boucle ouverte (pour amplificateurs linéaires)	3
32	Fréquence(s) de coupure (pour amplificateurs linéaires)	3
33	Taux de réjection en mode commun (pour amplificateurs linéaires)	3
34	Taux de réjection des alimentations (pour amplificateurs linéaires)	3
35	Dynamique de sortie (pour amplificateurs linéaires)	3
36	Temps de résolution (pour circuits numériques)	2
37	Tensions de sortie au niveau haut et au niveau bas (pour circuits numériques)	2
38	Courants d'entrée au niveau haut et au niveau bas (pour circuits numériques)	2
39	Temps de réponse (temps de délai, temps de transition, temps de vacillement, temps de réponse total) (pour amplificateurs linéaires)	3
40	Courant de court-circuit en sortie (pour circuits numériques)	2
41	Courant d'alimentation en fonctionnement statique (pour circuits numériques)	2
42	Gamme de tensions d'entrée en mode commun (pour amplificateurs linéaires)	3, Amdt 1
43	Courant de court-circuit en sortie (pour amplificateurs opérationnels)	3
44	Séparation des canaux, diaphonie (pour amplificateurs multiples)	3, Amdt 2
45	Fréquence limite supérieure à pleine tension de charge (pour amplificateurs linéaires)	3
46	Pente maximale de la tension de sortie (pour amplificateurs opérationnels)	3
47	Coefficient de température du courant de polarisation à l'entrée (pour amplificateurs linéaires)	2
48	Tensions de seuil (d'entrée) et tension d'hystérésis (pour circuits numériques)	2
49	Temps d'autorisation et d'inhibition en sortie (pour circuits numériques à sortie trois états)	2
50	Temps spécifiques aux mémoires – temps d'accès d'adresse	2
51	Temps spécifiques aux mémoires – temps d'accès de sélection boîtier	2
52	Temps spécifiques aux mémoires – temps d'accès de lecture	2
53	Temps spécifiques aux mémoires – temps de recouvrement d'écriture	2
54	Temps spécifiques aux mémoires – durée (largeur) minimale de l'impulsion d'écriture	2
55	Fréquence de coupure, fréquence pour le gain unité (pour amplificateurs opérationnels)	3
56	Résistance statique à l'état passant (pour circuits interrupteurs unipolaires de signaux analogiques)	3, Amdt 1
57	Tension de fuite de la tension de commande (pour circuits interrupteurs de signaux analogiques)	3
58	Isolement d'un interrupteur à l'état bloqué (pour circuits interrupteurs de signaux analogiques)	3
59	Distorsion harmonique (pour circuits interrupteurs unipolaires de signaux analogiques)	3, Amdt 1
60	Affaiblissement diaphonique (pour circuits interrupteurs de signaux analogiques)	3
61	Tension de déclenchement à l'entrée en mode commun (entrées différentielles) (pour amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
62	Courant moyen de polarisation et courant de décalage à l'entrée (entrées différentielles sans sortie accessible) (pour amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
63	Temps de recouvrement de surcharge à l'entrée en mode commun (entrées différentielles et d'échantillonnage) (pour amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
64	Tension de décalage à l'entrée (pour comparateurs, amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
65	Coefficient de température de la tension de décalage à l'entrée (pour comparateurs, amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
66	Amplification de tension en mode différentiel (pour comparateurs et récepteurs)	4

No.	Characteristics to be measured	Part of IEC 60748
25	Input offset voltage (for linear amplifiers)	3
26	Bias voltage (for linear amplifiers)	3
27	Input offset current (for linear amplifiers)	3
28	Input bias current (for linear amplifiers)	3
29	Input offset voltage temperature coefficient (for linear amplifiers)	3
30	Input offset current temperature coefficient (for linear amplifiers)	3
31	Open-loop voltage amplification (for linear amplifiers)	3
32	Cut-off frequency (frequencies) (for linear amplifiers)	3
33	Common-mode rejection ratio (for linear amplifiers)	3
34	Supply voltage rejection ratio (for linear amplifiers)	3
35	Output voltage range (for linear amplifiers)	3
36	Resolution time (for digital circuits)	2
37	High-level and low-level output voltages (for digital circuits)	2
38	High-level and low-level input currents (for digital circuits)	2
39	Response times (delay time, slope time, ripple time, total response time) (for linear amplifiers)	3
40	Short-circuit output current (for digital circuits)	2
41	Power supply current under static conditions (for digital circuits)	2
42	Common-mode input voltage range (for linear amplifiers)	3, Amd. 1
43	Short-circuit output current (for operational amplifiers)	3
44	Cross-talk attenuation (for multiple amplifiers)	3, Amd. 2
45	Upper limiting frequency for full output voltage swing (for linear amplifiers)	3
46	Maximum rate of change of output voltage (slew rate) (operational amplifiers)	3
47	Input bias current temperature coefficient (for linear amplifiers)	3
48	(Input) threshold voltages and hysteresis voltage (for digital circuits)	2
49	Output enable and disable times (for three-state output digital circuits)	2
50	Specific times for memories – address access time	2
51	Specific times for memories – chip select access time	2
52	Specific times for memories – read access time	2
53	Specific times for memories – write recovery time	2
54	Specific times for memories – minimum write pulse duration (width)	2
55	Cut-off frequency, unity-gain frequency (for operational amplifiers)	3
56	Static on-state resistance (for unipolar analogue signal switching circuits)	3, Amd. 1
57	Control feedthrough voltage (for analogue signal switching circuits)	3
58	Off-state switch isolation (for analogue signal switching circuits)	3
59	Harmonic distortion (for unipolar analogue signal switching circuits)	3, Amd. 1
60	Cross-talk attenuation (for analogue signal switching circuits)	3
61	Common-mode input triggering voltage (differential inputs) (for sense amplifiers and receivers)	4
62	Average bias current, input offset current (differential inputs, output not accessible) (for sense amplifiers and receivers)	4
63	Differential-mode and common-mode input overload recovery time (differential inputs and strobe) (for sense amplifiers and receivers)	4
64	Input offset voltage (for comparators, sense amplifiers, and receivers)	4
65	Mean temperature coefficient of input offset voltage (for comparators, sense amplifiers, and receivers)	4
66	Differential-mode voltage amplification (for comparators and receivers)	4

N°	Caractéristiques à mesurer	Partie de la CEI 60748
67	Tension de seuil d'entrée différentielle (pour comparateurs, amplificateurs de lecture et récepteurs)	4
68	Courant de décalage à l'entrée et son coefficient de température (pour comparateurs)	4
69	Courants d'alimentation (pour ADC)	4
70	Erreur d'origine (pour ADC): – erreur de décalage – erreur d'échelle de zéro	4
71	Coefficient de température de la variation de tension d'erreur de décalage et d'erreur d'échelle de zéro (pour ADC)	4
72	Erreur de pleine résolution (pour ADC): – erreur de gain – erreur de pleine échelle	4
73	Coefficient de température de la variation de tension d'erreur de gain et d'erreur de pleine échelle (pour ADC)	4
74	Erreur de linéarité (pour ADC): – erreur de linéarité (aux points terminaux) – erreur de linéarité par rapport à la meilleure droite – erreur de précision absolue, erreur totale	4
75	Erreur de linéarité différentielle (pour ADC)	4
76	Fréquence maximale fonctionnelle (pour ADC)	4
77	Courant d'alimentation (pour DAC)	4
78	Sensibilité de la tension de sortie (courant de sortie) (pour DAC)	4
79	Erreur d'origine (pour DAC): – erreur de décalage – erreur d'échelle de zéro	4
80	Coefficient de température de la variation de la tension d'erreur de décalage et d'erreur d'échelle de zéro (pour DAC)	4
81	Erreur de pleine résolution (pour DAC): – erreur de gain – erreur de pleine échelle	4
82	Coefficient de température de la variation de la tension d'erreur de gain et d'erreur de pleine échelle (pour DAC)	4
83	Erreur de linéarité: (pour DAC) – erreur de linéarité (aux points terminaux) – erreur de linéarité par rapport à la meilleure droite	4
84	Erreur totale, erreur de précision absolue (pour DAC)	4
85	Erreur de linéarité différentielle (pour DAC)	4
86	Temps d'établissement (numérique) (pour DAC)	4
87	Temps de retard (numérique) (pour DAC)	4
88	Pente moyenne de la variation de la tension de sortie (pour DAC)	4
89	Temps d'établissement (dû à la référence) (pour DAC)	4
90	Temps de retard (dû à la référence) (pour DAC)	4
91	Pente moyenne de la variation de la tension de sortie (due à la référence) (pour DAC)	4
92*	Temps d'établissement et temps de coupure (pour types à effet de champ seulement, circuits interrupteurs de signaux analogiques)	3, Amdt 1 (64)
93*	Courants à l'état bloqué et à l'état passant (pour circuits interrupteurs de signaux analogiques)	3, Amdt 2 (65)
94	Tension d'écrtage d'entrée (pour circuits numériques)	2
95	Courant de sortie à l'état bloqué (pour circuits numériques)	2
96	Caractéristiques du phénomène de verrouillage (pour circuits numériques)	2
97	Méthode de vérification de la fonction d'un circuit intégré numérique	2
98*	Décalage de phase admissible et angle de phase (pour amplificateurs opérationnels)	3, Amdt 1 (66)
99*	Dérive de la tension de sortie (pour régulateurs de tension)	3, Amdt 2 (---)
<p>* Les méthodes de mesure indiquées par un astérisque* (92, 93, 98) ont des numéros différents de ceux de la CEI 60748-3 amendements 1 et 2 qui ne sont pas en accord avec ceux des méthodes de mesure (64, 65, 66) de la CEI 60748-4. De même, la méthode de mesure 99 n'est pas indiquée à la CEI 60748-3, amendement 2. Toutes ces erreurs seront corrigées dans la future révision de la CEI 60748-3.</p>		

No.	Characteristics to be measured	Part of IEC 60748
67	Differential input threshold voltage (for comparators, sense amplifiers, receivers)	4
68	Input offset current and its temperature coefficient (for comparators)	4
69	Supply currents (for ADC)	4
70	Origin error (for ADC): – offset error – zero-scale error	4
71	Temperature coefficient of voltage change for offset error and zero-scale error (for ADC)	4
72	Full resolution error (for ADC): – gain error – full-scale error	4
73	Temperature coefficient of voltage change for gain error and full-scale error (for ADC)	4
74	Linearity error (for ADC): – (end-points) linearity error – best straight line linearity error – absolute accuracy error, total error	4
75	Differential linearity error (for ADC)	4
76	Maximum operating frequency (for ADC)	4
77	Supply currents (for DAC)	4
78	Output voltage (output current) sensitivity (for DAC)	4
79	Origin error (for DAC): – offset error – zero-scale error	4
80	Temperature coefficient of voltage change for offset error and zero-scale error (for DAC)	4
81	Full resolution error (for DAC): – gain error – full-scale error	4
82	Temperature coefficient of voltage change for gain error and full-scale error (for DAC)	4
83	Linearity error (for DAC): – (end-points) linearity error – best straight line linearity error	4
84	Total error, absolute accuracy error (for DAC)	4
85	Differential linearity error (for DAC)	4
86	(Digital) settling time (for DAC)	4
87	(Digital) delay time (for DAC)	4
88	Average rate of change of output voltage (for DAC)	4
89	(Reference) settling time (for DAC)	4
90	(Reference) delay time (for DAC)	4
91	(Reference) average rate of change of output voltage (for DAC)	4
92*	Turn-on time and turn-off times (for field effect types only, analogue signal switching circuits)	3, Amd. 1 (64)
93*	Off-state and on-state currents (for analogue signal switching circuits)	3, Amd. 2 (65)
94	Input clamping voltage (for digital circuits)	2
95	Off-state output current (for digital circuits)	2
96	Latch-up characteristics (for digital circuits)	2
97	Method of verification of the function of a digital integrated circuit	2
98*	Admissible phase margin and phase angle (for operational amplifiers)	3, Amd. 1 (66)
99*	Output voltage drift (for voltage regulators)	3, Amd. 2 (---)
* The measuring methods marked by asterisks (92, 93, 98) have different numbers of measuring methods in IEC 60748-3, amendments 1 and 2, which conflict with those of the measuring methods (64, 65, 66) in IEC 60748-4. Also, measuring method 99 has no number indicated in IEC 60748-3, amendment 2. All these errors may be corrected in the future revision of IEC 60748-3.		

7.3.3 Matrices d'applications

Les numéros des méthodes de mesure sont reproduits dans les matrices d'applications (voir la série CEI 60748) qui indiquent à quels types de circuits ces méthodes s'appliquent. De plus, à gauche des matrices, on indique les publications où sont décrites les méthodes de mesure.

NOTE Cela est particulièrement important pour les méthodes qui s'appliquent à différents circuits, étant donné que dans la série CEI 60748 chaque méthode de mesure est décrite à un endroit seulement.

7.3.4 Mise à jour

La liste des numéros et les matrices d'applications seront tenues à jour lors de chaque révision de la publication.

8 Réception et fiabilité des circuits intégrés

8.1 Remarques générales

Pour la présentation d'informations de fiabilité provenant d'essais effectués sur les circuits intégrés, voir CEI 60319.

8.2 Principes généraux

A l'étude.

8.3 Essais d'endurance électrique

8.3.1 But et présentation

Les essais d'endurance électrique ainsi que les caractéristiques utilisées pour définir les défaillances et les critères de défaillance ont été normalisés pour chaque catégorie ou sous-catégorie de circuits intégrés. Cela permet une comparaison unique et facile des données indiquées par différents fabricants, relativement à des essais de réception comme à des essais de fiabilité.

Pour chaque catégorie ou sous-catégorie, ces normes sont données comme indiqué ci-après.

Le paragraphe 8.3.2 donne des normes qui sont valables pour tous les circuits intégrés.

Le paragraphe 8.3.3 indique d'une façon générale les exigences différentes d'une catégorie ou sous-catégorie à l'autre.

Les détails nécessaires pour les exigences spécifiques aux différentes catégories ou sous-catégories sont donnés dans la série CEI 60748.

8.3.2 Exigences générales

8.3.2.1 Conditions pour les essais électriques

8.3.2.1.1 Mode de fonctionnement

Les dispositifs doivent fonctionner en permanence (en continu, en alternatif ou en impulsions, selon les exigences). Dans certains cas, un fonctionnement intermittent ou d'autres modes de fonctionnement peuvent s'avérer nécessaires en tant qu'essais supplémentaires.

7.3.3 Application matrices

The measuring method numbers recur in the application matrices (see the IEC 60748 series, which show the measuring methods applicable to the individual kinds of circuits. In addition, on the left-hand margins of the matrices, are cited the publications where the measuring methods are described.

NOTE This is particularly important for measurement methods that are used for different types of circuits, as each measuring method is described only once in the IEC 60748 series.

7.3.4 Updating

The numbering list and the application matrices will be updated with each subsequent revision of the publication.

8 Acceptance and reliability of integrated circuits

8.1 General remarks

For the presentation of reliability information resulting from tests on integrated circuits, see IEC 60319.

8.2 General principles

Under consideration.

8.3 Electrical endurance tests

8.3.1 Purpose and presentation

Endurance tests as well as the failure-defining characteristics and failure criteria are standardized for each device category or sub-category of integrated circuits. This permits a unique and easy comparison of data presented by different manufacturers, relative to acceptance testing as well as to reliability testing.

For a particular device category or sub-category, these standards are given in the following places.

Subclause 8.3.2 gives general standards for the endurance tests that are valid for all integrated circuits.

Subclause 8.3.3 indicates in a general way those requirements that are different for the various device categories or sub-categories.

The necessary details on these specific requirements are given in the IEC 60748 series.

8.3.2 General requirements

8.3.2.1 Conditions for electrical tests

8.3.2.1.1 Mode of operation

The device shall be operated in steady-state (d.c., a.c. or dynamic, as appropriate) conditions. In some cases, intermittent or other modes of operation may be necessary as supplementary tests.

8.3.2.1.2 Conditions de montage

a) Dispositifs à température ambiante spécifiée

La longueur libre des sorties entre le point d'émergence du boîtier et les contacts ou support(s) électriques est, de préférence, supérieure à 5 mm pour les dispositifs ayant des sorties dont la section est constante sur toute leur longueur. Lorsqu'une caractéristique des sorties (par exemple une variation de section ou une courbure) permet de limiter la profondeur de l'insertion du dispositif dans son montage, le contact ou le support doit être effectué ou placé aussi près que possible de la variation de section ou de la courbure, en partant de l'extrémité de la sortie la plus éloignée du dispositif.

Les dispositifs ayant une longueur de sortie inférieure à 5 mm doivent être montés suivant les recommandations des fabricants. Les contacts ou les supports ne doivent pas être à une température inférieure à la température ambiante.

b) Dispositifs à température de boîtier spécifiée

Le dispositif doit être monté de façon telle que la température de boîtier soit maintenue à la valeur spécifiée.

8.3.2.1.3 Température de fonctionnement

La température de fonctionnement peut être atteinte en partie par suite de la dissipation du dispositif et en partie par la température ambiante.

La température de fonctionnement doit être maintenue à ± 5 °C pour les dispositifs à température spécifiée. Pour les dispositifs à température de boîtier spécifiée, la moyenne des températures des boîtiers doit être maintenue à ± 5 °C et chacune des températures des boîtiers individuels doit être maintenue à ± 10 °C du point de fonctionnement spécifié.

8.3.2.1.4 Tensions de fonctionnement

Il convient que la ou les tensions de fonctionnement utilisées pour les essais électriques soient indiquées dans la spécification correspondante pour l'essai d'endurance. La tension est appliquée selon les conditions spécifiées pour les essais (voir 8.3.3.2).

Les tolérances initiales, ainsi que les variations aux bornes du dispositif pendant le fonctionnement, doivent être comprises entre ± 5 % de la tension spécifiée.

8.3.2.1.5 Courants de fonctionnement

Il convient de spécifier le courant de sortie dans la spécification correspondante.

8.3.2.1.6 Circuit d'essai

Les circuits d'essais sont spécifiés dans la série CEI 60748 (voir 8.3.3.2). S'il y a lieu, il convient de prendre des mesures pour éviter toute oscillation.

8.3.2.2 Durée de l'essai

La durée de l'essai doit être choisie dans la liste suivante:

168 $\begin{smallmatrix} +16 \\ -10 \end{smallmatrix}$ h	672 $\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ h	2 000 h
		5 000 h
336 $\begin{smallmatrix} +16 \\ -20 \end{smallmatrix}$ h	1 000 $\begin{smallmatrix} +36 \\ -30 \end{smallmatrix}$ h	10 000 h

Si l'on effectue des mesures intermédiaires, celles-ci doivent aussi être exécutées aux intervalles de temps donnés dans la liste ci-dessus.

8.3.2.1.2 Mounting conditions

a) Ambient-rated devices

The free lead length between the point of emergence of the leads from the case and the electrical contacts or support(s) should preferably be not less than 5 mm for devices having leads of uniform cross-section throughout their length. When a design feature (for example, a change in lead cross-section or a bend) is provided to limit the depth of insertion of the device into its mounting, the contact or support should be placed as close to this feature as is practical, on the end of the lead away from the device.

Devices with a lead length of less than 5 mm shall be mounted in accordance with the manufacturers' recommendations. The contacts or supports shall be at a temperature not lower than the ambient temperature.

b) Case-rated devices

The device shall be mounted so that the specified case temperature is maintained.

8.3.2.1.3 Operating temperature

The operating temperature may be reached partly by dissipation of the device and partly by the ambient temperature.

The operating temperature shall be maintained within ± 5 °C for ambient-rated devices. For case-rated devices, the average of the temperatures of the cases shall be maintained within ± 5 °C and any individual case temperature shall be maintained within ± 10 °C of the specified operating point.

8.3.2.1.4 Operating voltages

The operating voltage(s) used for electrical testing should be stated in the relevant specification for endurance testing. The voltage is applied according to the specified test conditions (see 8.3.3.2).

Initial tolerances and any variation of the voltage at the device terminals during operation shall be within ± 5 % of the specified voltage.

8.3.2.1.5 Operating currents

The output current should be specified in the relevant specification.

8.3.2.1.6 Test circuit

Test circuits are specified in the IEC 60748 series (see 8.3.3.2). Where appropriate, steps should be taken to prevent oscillations.

8.3.2.2 Duration of test

The duration of the test shall be selected from the following list:

168 $\begin{smallmatrix} +16 \\ -10 \end{smallmatrix}$ h	672 $\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ h	2 000 h
		5 000 h
336 $\begin{smallmatrix} +16 \\ -20 \end{smallmatrix}$ h	1 000 $\begin{smallmatrix} +36 \\ -30 \end{smallmatrix}$ h	10 000 h

If intermediate measurements are made, they shall also be performed at the time intervals given in the list above.

8.3.2.3 Caractéristiques définissant la défaillance et mesures

8.3.2.3.1 Caractéristiques

Les caractéristiques qui sont d'importance primordiale pour la catégorie de dispositifs spécifiée doivent être choisies.

8.3.2.3.2 Conditions de mesure

Toutes les caractéristiques doivent être mesurées moins de 96 h après que les dispositifs ont subi l'essai.

Les mesures doivent être effectuées à une température ambiante ou à une température du point de référence de $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Pour déterminer les défaillances, les mesures peuvent être ramenées à 25 °C si nécessaire. Pour une inspection par attributs, on peut se contenter de faire les mesures par «bon» ou «mauvais» (on compare les valeurs mesurées avec les critères de défaillance et on considère chaque dispositif comme bon ou comme défectueux). Pour une inspection par variables, chaque dispositif doit être identifié individuellement et la valeur de chaque caractéristique spécifiée pour chacun d'entre eux doit être mesurée.

8.3.2.4 Critères de défaillance

Chaque dispositif qui, après essai, est en dehors des limites d'une ou plusieurs des caractéristiques spécifiées pour sa catégorie est considéré comme présentant une défaillance.

8.3.2.5 Précautions

8.3.2.5.1 Ordre des mesures

Les mesures peuvent être faites dans n'importe quel ordre, sauf spécification contraire.

8.3.2.5.2 Suppression de la polarisation

Les tensions et/ou les courants de polarisation seront appliqués ou fournis aux dispositifs pendant une durée totale égale à la durée spécifiée de l'essai (à la tolérance permise près). Il est préférable de continuer à appliquer la (les) tension(s) de polarisation aux dispositifs jusqu'à refroidissement de ceux-ci à la température ambiante, à moins qu'il ne soit établi, pour des types de dispositifs et des conditions d'essai donnés, qu'aucune variation appréciable des caractéristiques n'a lieu lorsque le dispositif se refroidit sans que la polarisation soit appliquée.

8.3.3 Exigences spécifiques – Principes généraux

8.3.3.1 Liste des essais d'endurance

Un choix d'essais d'endurance, pour chaque catégorie ou sous-catégorie de dispositifs, est donné dans la série CEI 60748.

8.3.3.2 Conditions pour les essais d'endurance

Les conditions et les circuits d'essais, pour chaque catégorie ou sous-catégorie de dispositifs, sont énumérés dans un tableau. La spécification applicable doit indiquer les essais à effectuer.

8.3.3.3 Critères de défaillance et caractéristiques définissant la défaillance pour la réception après les essais d'endurance

Les caractéristiques définissant la défaillance, leurs critères de défaillance et leurs conditions de mesure, pour chaque catégorie ou sous-catégorie de dispositifs, sont choisis et énumérés dans la série CEI 60748.

8.3.2.3 Failure-defining characteristics and measurements

8.3.2.3.1 Characteristics

Those characteristics that are of major importance for the specified device category shall be selected.

8.3.2.3.2 Measurement conditions

All characteristics shall be measured within 96 h after removal of the devices from the test.

Measurements shall be made at an ambient or reference-point temperature of $25\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

In determining failure, measurements may be referred to values at 25 °C when necessary. For attributes testing, data may be taken by making measurements on a go/no-go basis (measured values are compared with failure criteria and each device is considered to have passed or failed). For variables testing, the devices shall be individually identified and the value of each specified characteristic of each device shall be measured.

8.3.2.4 Failure criteria

Each device, which, after test, does not meet the limits of one or more of the characteristics specified for its device category, is considered to be a failure.

8.3.2.5 Precautions

8.3.2.5.1 Measurement sequence

Measurements may be made in any sequence, unless otherwise specified.

8.3.2.5.2 Loss or removal of bias

Bias voltages and/or currents shall be supplied to devices for a total time equal to the specified test time (within the allowed tolerance). It is preferable that voltage bias(es) continue to be applied to devices until they have cooled to room temperature unless it can be established, for the given device type and test conditions, that no significant change of characteristics occurs when the device is cooled with the bias removed.

8.3.3 Specific requirements – General

8.3.3.1 List of endurance tests

For the device category or sub-categories, a choice of endurance tests is given in the IEC 60748 series.

8.3.3.2 Conditions for endurance tests

Test conditions and test circuits, for the device category or each of the sub-categories, are given in a table. The relevant specification will state which test(s) will apply.

8.3.3.3 Failure-defining characteristics and failure criteria for acceptance after endurance tests

Failure-defining characteristics, their failure criteria and measurement conditions, for the device category or for each of the sub-categories, are selected and listed in the IEC 60748 series.

8.3.3.4 Critères de défaillance et caractéristiques définissant la défaillance pour la fiabilité

A l'étude.

8.3.3.5 Procédure à suivre en cas d'erreur d'essai

Lorsqu'un dispositif est devenu défectueux par suite d'une erreur d'essai (défaillance de l'appareillage de mesure ou d'essai, erreur de l'opérateur), le défaut doit être noté sur le compte rendu d'essais avec une explication de la cause.

9 Dispositifs sensibles aux charges électrostatiques

Voir chapitre IX de la CEI 60747-1.

8.3.3.4 Failure-defining characteristics and failure criteria for reliability

Under consideration.

8.3.3.5 Procedure in case of a testing error

When a device has failed as a result of a testing error (such as a test equipment fault or measurement equipment fault, or an operator error), the failure shall be noted in the data record with an explanation of the cause.

9 Electrostatic sensitive devices

See chapter IX of IEC 60747-1.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent
- librarian
- researcher
- design engineer
- safety engineer
- testing engineer
- marketing specialist
- other.....

Q3 I work for/in/as a: (tick all that apply)

- manufacturing
- consultant
- government
- test/certification facility
- public utility
- education
- military
- other.....

Q4 This standard will be used for: (tick all that apply)

- general reference
- product research
- product design/development
- specifications
- tenders
- quality assessment
- certification
- technical documentation
- thesis
- manufacturing
- other.....

Q5 This standard meets my needs: (tick one)

- not at all
- nearly
- fairly well
- exactly

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date
- standard is incomplete
- standard is too academic
- standard is too superficial
- title is misleading
- I made the wrong choice
- other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
- (2) below average,
- (3) average,
- (4) above average,
- (5) exceptional,
- (6) not applicable

- timeliness.....
- quality of writing.....
- technical contents.....
- logic of arrangement of contents
- tables, charts, graphs, figures.....
- other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only
- English text only
- both English and French texts

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat
- bibliothécaire
- chercheur
- ingénieur concepteur
- ingénieur sécurité
- ingénieur d'essais
- spécialiste en marketing
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie
- comme consultant
- pour un gouvernement
- pour un organisme d'essais/ certification
- dans un service public
- dans l'enseignement
- comme militaire
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence
- une recherche de produit
- une étude/développement de produit
- des spécifications
- des soumissions
- une évaluation de la qualité
- une certification
- une documentation technique
- une thèse
- la fabrication
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout
- à peu près
- assez bien
- parfaitement

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée
- la norme est incomplète
- la norme est trop théorique
- la norme est trop superficielle
- le titre est équivoque
- je n'ai pas fait le bon choix
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français
- uniquement le texte anglais
- les textes anglais et français

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ISBN 2-8318-6304-X



9 782831 863047

ICS 31.200
