IEC 60747-16-10

Edition 1.0 2004-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Semiconductor devices – Part 16-10: Technology Approval Schedule (TAS) for monolithic microwave integrated circuits

Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-10: Format-cadre pour agrément de technologie (TAS) pour circuits intégrés monolithiques hyperfréquences

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XA

ICS 31.200

ISBN 978-2-83220-619-5

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
Foreword to this particular Technology Approval Schedule (TAS) 7
Organizations responsible for preparing the present TAS 7
Preface 7
INTRODUCTION 8
1 General 9
1.1 Scope 9
1.2 Normative documents 9
1.3 Units, symbols and terminology 10
1.4 Standard and preferred values 10
1.5 Definitions 10
2 Definition of the component technology 12
2.1 Scope 12
2.2 Description of activities and flow charts 13
2.3 Technical abstract 13
2.4 Requirements for control of subcontractors 16
3 Component design of MMICs 18
3.1 Scope 18
3.2 Description of activities and flow charts 18
3.3 Interfaces 19
3.4 Validations and control of the processes 21
4 Mask manufacture 23
4.1 Scope 23
4.2 Description of activities and flow charts 23
4.3 Validation and control of the processes 23
4.4 Subcontractors, vendors and internal suppliers 23
5 Wafer fabrication of MMICs 23
5.1 Scope 23
5.2 Description of activities and flow charts 24
5.3 Equipment 26
5.4 Materials 26
5.5 Re-work 26
5.6 Validation methods and control of the processes 27
5.7 Interrelationship 28
6 Wafer probing of MMICs 30
6.1 Scope 30
6.2 Description of activities and flow charts 30
6.3 Equipment 30
6.4 Test procedures 30
6.5 Interrelationship 30
7 Back-side process for bare chip delivery 32
7.1 Scope 32
7.2 Description of activity and flow charts 32
7.3 Equipment 33
7.4 Materials 33

7.5 Validation methods and control of the processes 33
7.6 Interrelationship 33
7.7 Validity of release 34
8 Assembly of MMICs 36
8.1 Scope 36
8.2 Description of activities and flow charts 36
8.3 Materials, inspection and handling 37
8.4 Equipment 37
8.5 Re-work 37
8.6 Validation and control of the processes 37
8.7 Interrelationships 38
9 Testing of MMICs 40
9.1 Scope 40
9.2 Description of activities and flow charts 40
9.3 Equipment 40
9.4 Test procedures 41
9.5 Interfaces 42
9.6 Validation and control of the processes 43
9.7 Process boundary verification 46
9.8 Product verification 50
10 Process characterization 50
10.1 Identification of process characteristics 50
10.2 Description of activities 51
10.3 Characterization procedures 52
11 Packaging and shipping 53
11.1 Description of activities and flow charts 53
11.2 Interfaces 54
11.3 Validity of release 54
12 Withdrawal of Technology Approval 56

Figure 1 – Example flow chart of design/manufacture/test 16
Figure 2 – Example flow chart of a design 21
Figure 3 – Technology flow chart of the process 29
Figure 4 – Example flow chart for a wafer probing. 30
Figure 5 – Example flow chart for a back-side process for bare chip delivery 34
Figure 6 – Example flow chart for an assembly 38
Figure 7 – Example flow char for a testing 44
Figure 8 – Typical flow chart for packaging and shipping 54

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 16-10: Technology Approval Schedule (TAS) for monolithic microwave integrated circuits

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60747-16-10 has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This bilingual version (2013-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2004-07.

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

FDIS	Report on voting
47E/257/FDIS	47E/262/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been partially drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2 (2001). It also follows the requirements given in IEC QC 210000:1995, Technology Approval Schedules – Requirements under the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ-CECC).

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

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

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

International Electrotechnical Commission Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ-CECC)	QC 210021
Responsible NAI: Name Address Tel: Fax:	Specification available as shown in QC 001004 Specifications List or from any National Authorized Institution (NAI)
TECHNOLOGY APPROVAL SCHEDULE (Monolithic microwave integrated circuits)	  Issue QC 210021 2004-07

Foreword to this particular Technology Approval Schedule (TAS)

The IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) is composed of those member countries of the International Electrotechnical Commission (IEC) that wish to take part in a harmonized system for electronic components of assessed quality.

The object of the System is to facilitate international trade by the harmonization of specifications and quality assessment procedures for electronic components and by the granting of an internationally recognized mark or certificate of conformity. The components produced under the System are acceptable in all member countries without further testing.

This TAS has been prepared for use by those countries taking part in the System who wish to issue national harmonized specifications for Technology Approval of manufacturers of monolithic microwave integrated circuits. It should be read in conjunction with the current regulations of the IECQ-CECC System.

At the date of printing of this schedule the member countries of IECQ-CECC are China, Denmark, France, Germany, India, Italy, Japan, Republic of Korea, Netherlands, Norway, Russian Federation, Switzerland, Thailand, Ukraine, United Kingdom, USA and Yugoslavia. Copies of this schedule can be obtained from their National Authorized Institutions, National Standards Organizations or, in case of difficulty, from the Central Office of IEC in Geneva, Switzerland (fax 41 22 9190300) as described in the Specifications List QC 001004 on www.iecq-cecc.org.

Organizations responsible for preparing the present TAS

IEC subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices

Preface

This schedule was prepared by SC47E/WG2.

It is based, wherever possible, on the publications of the International Electrotechnical Commission (IEC) and the International Organization for Standardization (ISO) and in particular on:

IEC 60747-16-1: Semiconductor devices – Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers,

IEC 60747-16-2: Semiconductor devices – Part 16-2: Microwave integrated circuits – Frequency prescalers,

IEC 60747-16-3: Semiconductor devices – Part 16-3: Microwave integrated circuits – Frequency converters,

IEC 60747-16-4: Semiconductor devices – Part 16-4: Microwave integrated circuits – Switches.

INTRODUCTION

The requirements for Technology Approval for manufacturers of electronic and electro-mechanical components are given in QC 001002-3, Clause 6. The procedures for approval defined in that clause require the manufacturer to have available an appropriate Technology Approval Schedule (TAS).

This schedule defines how the principles and requirements of QC 001002-3, Clause 6, are applied to monolithic microwave integrated circuits.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 16-10: Technology Approval Schedule (TAS) for monolithic microwave integrated circuits

1 General

1.1 Scope

This TAS specifies the terms, definitions, symbols, quality system, test, assessment and verification methods and other requirements relevant to the design, manufacture and supply of monolithic microwave integrated circuits in compliance with the general requirements of the IECQ-CECC System for electronic components of assessed quality.

1.2 Normative documents

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 60027 (all parts): *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC 60068 (all parts): *Environmental testing*

IEC 60191-2: *Mechanical standardisation of semiconductor devices – Part 2: Dimensions*

IEC 60617-DB[1] (all parts): *Graphical symbols for diagrams*

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

IEC 60747-16-1: *Semiconductor devices – Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers*

IEC 60747-16-2: *Semiconductor devices – Part 16-2: Microwave integrated circuits – Frequency prescalers*

IEC 60747-16-3: *Semiconductor devices – Part 16-3: Microwave integrated circuits – Frequency converters*

IEC 60747-16-4: *Semiconductor devices – Part 16-4: Microwave integrated circuits – Switches*[2]

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

ISO 1000: *SI units and recommendations for the use of their multiples and certain other units*

---

1 DB" refers to the IEC on-line database.

2 To be published.

1.3 Units, symbols and terminology

Units, graphical symbols, letter symbols and terminology shall, whenever possible, be taken from the following documents:

IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050: *International electrotechnical vocabulary*

IEC 60617-DB: *Graphical symbols for diagrams*

ISO 1000: *SI units and recommendations for the use of their multiples and certain other units*

Any other units, symbols and terminology specific to the scope of this TAS shall be taken from the relevant IEC or ISO documents listed under Normative documents.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 60
Avant-propos de ce programme d'agrément de technologie particulier 63
Organisations responsables de préparer le programme d'agrément de technologie actuel 63
Préface 63
INTRODUCTION 64
1 Généralités 65
1.1 Domaine d'application 65
1.2 Documents normatifs 65
1.3 Unités, symboles et terminologie 66
1.4 Valeurs normalisées et préférentielles 66
1.5 Définitions 66
2 Définition de la technologie des composants 69
2.1 Domaine d'application 69
2.2 Description des activités et organigrammes 70
2.3 Résumé technique 70
2.4 Exigences relatives au contrôle de sous-traitants 73
3 Conception de composants MMIC 75
3.1 Domaine d'application 75
3.2 Description des activités et organigrammes 75
3.3 Interfaces 76
3.4 Validations et contrôle des processus 78
4 Fabrication de masques 80
4.1 Domaine d'application 80
4.2 Description des activités et organigrammes 81
4.3 Validation et contrôle des processus 81
4.4 Sous-traitants, fournisseurs et fournisseurs internes 81
5 Fabrication de tranches pour MMIC 81
5.1 Domaine d'application 81
5.2 Description des activités et organigrammes 82
5.3 Équipements 84
5.4 Matériaux 84
5.5 Reprise 84
5.6 Méthode de validation et contrôle des processus 85
5.7 Relations mutuelles 86
6 Essais sous pointes de tranches pour MMIC 88
6.1 Domaine d'application 88
6.2 Description des activités et organigrammes 88
6.3 Équipement 88
6.4 Procédures d'essai 88
6.5 Relations mutuelles 88
7 Processus de face arrière pour la livraison de puces nues 90
7.1 Domaine d'application 90
7.2 Description de l'activité et organigrammes 90
7.3 Équipement 91
7.4 Matériaux 91

7.5 Méthode de validation et contrôle des processus 91
7.6 Relations mutuelles 91
7.7 Validité de la livraison 92
8 Assemblage de MMIC 94
8.1 Domaine d'application 94
8.2 Description des activités et organigrammes 94
8.3 Matériaux, inspection et manipulation 95
8.4 Équipement 95
8.5 Reprise 95
8.6 Validation et contrôle des processus 95
8.7 Relations mutuelles 96
9 Essais des MMIC 98
9.1 Domaine d'application 98
9.2 Description des activités et organigrammes 98
9.3 Équipement 99
9.4 Procédures d'essai 99
9.5 Interfaces 100
9.6 Validation et contrôle des processus 101
9.7 Vérification des limites de processus 103
9.8 Vérification de produits 108
10 Caractérisation de processus 109
10.1 Identification des caractéristiques de processus 109
10.2 Description des activités 109
10.3 Procédures de caractérisation 111
11 Emballage et expédition 112
11.1 Description des activités et organigrammes 112
11.2 Interfaces 112
11.3 Validité de la livraison 112
12 Retrait d'agrément de technologie 113

Figure 1 – Exemple d'organigramme de conception, de fabrication, d'essai 74
Figure 2 – Exemple d'organigramme de conception de circuit intégré 80
Figure 3 – Organigramme de technologie du processus 87
Figure 4 – Exemple d'organigramme d'essais sous pointes 89
Figure 5 – Exemple d'organigramme pour un processus de face arrière pour livraison de puces nues 93
Figure 6 – Exemple d'organigramme pour un assemblage 97
Figure 7 – Exemple d'organigramme d'essai 103
Figure 8 – Organigramme typique pour l'emballage et l'expédition 113

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 16-10: Format-cadre pour agrément de technologie (TAS) pour circuits intégrés monolithiques hyperfréquences

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 60747-16-10 a été établie par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente version bilingue (2013-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2004-07.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 47E/257/FDIS et 47E/262/RVD.

Le rapport de vote 47E/262/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été partiellement rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2 (2001). Elle suit également les exigences de la CEI QC 210000:1995, *Technology Approval Schedules – Requirements under the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ-CECC)*.

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

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

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

Commission Electrotechnique Internationale Système d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ-CECC)	QC 210021

Responsable ONH: Nom: Adresse: Tél: Fax:	Spécification disponible comme présentée dans la norme QC 001004 *Specifications List* ou fournie par n'importe quel Organisme National Habilité (ONH)
PROGRAMME D'AGREMENT DE TECHNOLOGIE (Circuits intégrés monolithiques hyperfréquences)	Edition QC 210021 2004-07

Avant-propos de ce programme d'agrément de technologie particulier (*Technology Approval Schedule:* TAS)

Le système CEI d'assurance de la qualité pour les composants électroniques (IECQ) est composé des pays membres de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) qui souhaitent participer à un système harmonisé de composants électroniques sous assurance de la qualité.

L'objet du système est de faciliter le commerce international par une harmonisation des spécifications et des procédures d'assurance de la qualité pour les composants électroniques et en délivrant une marque ou un certificat de conformité reconnu au niveau international. Les composants, produits conformément au système, sont acceptables dans tous les pays membres sans être soumis à d'autres essais.

Ce programme d'agrément de technologie (TAS) a été préparé pour être utilisé par les pays participant au système, qui souhaitent délivrer des spécifications nationales harmonisées pour un agrément de technologie des fabricants de circuits intégrés monolithiques hyperfréquences. Il convient de le lire conjointement avec les réglementations actuelles du système IECQ-CECC.

À la date de l'impression de ce programme, les pays membres de l'IECQ-CECC sont la Chine, le Danemark, la France, l'Allemagne, l'Inde, l'Italie, le Japon, la République de Corée, les Pays-Bas, la Norvège, la Fédération de Russie, la Suisse, la Thaïlande, l'Ukraine, le Royaume-Uni, les Etats-Unis et la Yougoslavie. Des copies de ce programme peuvent être obtenues auprès des organismes nationaux habilités, des organisations nationales de normalisation ou, en cas de difficultés, auprès du bureau central de la CEI à Genève en Suisse (fax: 41 22 9190300) comme cela est décrit dans la liste des spécifications de la norme QC 001004 sur le site web www.iecq-cecc.org.

Organisations responsables de la préparation du programme d'agrément de technologie actuel

Sous-comité 47E de la CEI: Dispositifs discrets à semiconducteurs

Préface

Ce programme a été préparé par le SC47E/WG2.

Il est basé, dans la mesure du possible, sur les publications de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) et de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et en particulier sur les normes suivantes:

CEI 60747-16-1:	Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-1: Circuits intégrés hyperfréquences – Amplificateurs
CEI 60747-16-2:	Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-2: Circuits intégrés hyperfréquences – Diviseurs préalable de fréquence
CEI 60747-16-3:	Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-3: Circuits intégrés hyperfréquences – Convertisseurs de fréquence
CEI 60747-16-4:	Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-4: Circuits intégrés hyperfréquences – Commutateurs.

INTRODUCTION

Les exigences pour un agrément de technologie pour des fabricants de composants électroniques et électromécaniques sont données dans la QC 001002-3, Article 6. Les procédures d'agrément définies dans cet article exigent que le fabricant dispose d'un programme d'agrément de technologie approprié.

Ce programme définit comment les principes et les exigences de la QC 001002-3, Article 6, sont appliqués aux circuits intégrés monolithiques hyperfréquences.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 16-10: Format-cadre pour agrément de technologie (TAS) pour circuits intégrés monolithiques hyperfréquences

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

Ce programme d'agrément de technologie (TAS) spécifie les termes, les définitions, les symboles, le système de qualité, les méthodes d'essai, d'évaluation et de vérification et d'autres exigences relatives à la conception, la fabrication et la livraison de circuits intégrés monolithiques hyperfréquences conformément aux exigences générales du système IECQ-CECC pour les composants électroniques sous assurance de la qualité.

1.2 Documents normatifs

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 60027 (toutes les parties): *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050: *Vocabulaire électrotechnique international*

CEI 60068 (toutes les parties): *Essais d'environnement*

CEI 60191-2: *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 2: Dimensions*

CEI 60617-DB[1] (toutes les parties): *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60747-1: *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Partie 1: Généralités*

IEC 60747-16-1: *Semiconductor devices – Part 16-1: Microwave integrated circuits – Amplifiers (disponible en anglais seulement)*

IEC 60747-16-2: *Semiconductor devices – Part 16-2: Microwave integrated circuits – Frequency prescalers (disponible en anglais seulement)*

CEI 60747-16-3: *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-3: Circuits intégrés hyperfréquences – Convertisseurs de fréquence*

CEI 60747-16-4: *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 16-4:* Circuits intégrés hyperfréquences – Commutateurs[2]

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

---

1 DB" fait référence à la base de données en ligne de la CEI.

2 A publier.

ISO 1000: *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

1.3 Unités, symboles et terminologie

Les unités, les symboles graphiques, les symboles littéraux et la terminologie doivent, dans la mesure du possible, être tirés des documents suivants:

CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050: *Vocabulaire électrotechnique international*

CEI60617-DB: *Symboles graphiques pour schémas*

ISO 1000: *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités*

Les autres unités, symboles et terminologie spécifiques au domaine d'application de ce programme d'agrément de technologie doivent provenir de documents CEI ou ISO appropriés figurant dans des documents normatifs.