

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-11

QC 750000

Première édition
First edition
1985-01

**Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs discrets**

**Onzième partie:
Spécification intermédiaire pour les dispositifs
discrets**

**Semiconductor devices –
Discrete devices**

**Part 11:
Sectional specification for discrete devices**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-11: 1985

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-11

QC 750000

Première édition
First edition
1985-01

**Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs discrets**

**Onzième partie:
Spécification intermédiaire pour les dispositifs
discrets**

**Semiconductor devices –
Discrete devices**

**Part 11:
Sectional specification for discrete devices**

© IEC 1985 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

PRÉAMBULE.....	Pages 4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Généralités	6
2.1 Documents applicables	6
2.2 Valeurs recommandées de températures (valeurs préférentielles).....	6
2.3 Valeurs recommandées de tensions et de courants (valeurs préférentielles).....	6
2.4 Identification des bornes.....	6
2.5 Codes de couleur pour les désignations de type	8
2.5.1 Pour les numéros de type JEDEC.....	8
2.5.2 Pour les numéros de type PRO ÉLECTRON.....	8
2.5.3 Pour les autres numéros de type	10
3. Procédures d'assurance de la qualité	10
3.1 Etape initiale de fabrication.....	10
3.2 Modèles associables	10
3.2.1 Association au titre des essais électriques.....	10
3.2.2 Association au titre des dimensions et des essais climatiques et mécaniques...	12
3.2.3 Association au titre des essais d'endurance	14
3.3 Exigences de contrôle pour l'homologation	14
3.4 Contrôle de la conformité de la qualité.....	14
3.4.1 Division en groupes et sous-groupes	14
Tableau I — Groupe A: Contrôles lot par lot.....	16
Tableau II — Groupe B: Contrôles lot par lot.....	16
Tableau III — Groupe C: Contrôles périodiques	18
3.5 Essais du groupe D	20
3.6 Sélection	20
Tableau IV — Sélection	22
3.7 Exigences de prélèvements	22
Tableau V — Exigences de prélèvements pour les essais du groupe A.....	24
Tableau VI — Exigences de prélèvements pour les essais des groupes B et C pour lesquels on doit utiliser NQT	24
4. Méthodes d'essai et de mesure	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. General	7
2.1 Related documents	7
2.2 Recommended values of temperatures (preferred values)	7
2.3 Recommended values of voltages and currents (preferred values)	7
2.4 Terminal identification	7
2.5 Colour codes for type designation	9
2.5.1 For JEDEC type numbers	9
2.5.2 For PRO ELECTRON type numbers	9
2.5.3 Any other type numbers	11
3. Quality assessment procedures	11
3.1 Primary stage of manufacture	11
3.2 Structurally similar devices	11
3.2.1 Grouping for electrical tests	11
3.2.2 Grouping for dimensional, climatic and mechanical inspections or tests	13
3.2.3 Grouping for endurance tests	15
3.3 Inspection requirements for qualification approval	15
3.4 Quality conformance inspection	15
3.4.1 Division into groups and sub-groups	15
Table I — Group A: Lot by lot	17
Table II — Group B: Lot by lot	17
Table III — Group C: Periodic	19
3.5 Group D tests	21
3.6 Screening	21
Table IV — Screening	23
3.7 Sampling requirements	23
Table V — Sampling requirements for Group A tests	25
Table VI — Sampling requirements for Groups B and C tests, in which LTPD shall be used	25
4. Test and measurement procedures	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été préparée par le Comité d'Etudes n° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette publication est une spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets (à l'exclusion des dispositifs optoélectroniques), dans le domaine du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
47(BC)895	47(BC)938

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES

Part 11: Sectional specification for discrete devices

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 47: Semiconductor Devices.

This publication is a sectional specification for discrete devices (excluding optoelectronic devices), in the field of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
47(CO)895	47(CO)938

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets

1. Domaine d'application

Cette spécification intermédiaire s'applique aux dispositifs discrets à semiconducteurs, à l'exclusion des dispositifs optoélectroniques.

2. Généralités

Cette spécification doit être lue conjointement avec la spécification générique à laquelle elle se réfère; elle donne des détails sur les procédures d'assurance de la qualité, les exigences de contrôle, les séquences de sélection, les exigences pour les prélèvements, les essais et les mesures exigés pour tous les dispositifs à semiconducteurs.

2.1 Documents applicables

Publication 747-10/QC 700000 (1984) de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs, Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés.

2.2 Valeurs recommandées de températures (valeurs préférentielles)

Voir la Publication 747-1 de la CEI, chapitre VI, article 5.

2.3 Valeurs recommandées de tensions et de courants (valeurs préférentielles)

Voir la Publication 747-1 de la CEI, chapitre VI, article 6.

2.4 Identification des bornes

2.4.1 Diodes

La polarité des diodes doit être clairement indiquée par l'une des méthodes suivantes:

1) Le symbole graphique correspondant à la flèche de redressement, la pointe étant dirigée vers la cathode.

2) Un code de couleur comme suit:

— Diodes en boîtiers A20 (CEI 191-2) et plus petits:

L'extrémité de la cathode de ces diodes doit être marquée par une bande ou un point de couleur faisant contraste. Ou encore, l'extrémité de la cathode peut, lorsque le type est identifié par des bandes de couleur, être repérée en utilisant une bande de largeur double pour le premier chiffre. S'il y a risque de confusion entre le code de couleur du côté de la cathode des diodes en boîtiers plus petits que A1B (CEI 191-2) et le marquage du type, on omet ce dernier.

— Diodes en boîtiers plus grands que A20:

On doit utiliser le rouge pour la cathode.

2.4.2 Transistors

L'identification des bornes doit être précisée dans la spécification particulière.

SEMICONDUCTOR DEVICES

Part 11: Sectional specification for discrete devices

1. Scope

This sectional specification applies to discrete semiconductor devices, excluding optoelectronic devices.

2. General

This specification shall be read together with the generic specification to which it refers; it gives details of the Quality Assessment Procedures, the inspection requirements, screening sequences, sampling requirements, test and measurement procedures required for the assessment of semiconductor devices.

2.1 Related documents

IEC Publication 747-10/QC 700000 (1984), Semiconductor devices. Part 10: Generic Specification for Discrete Devices and Integrated Circuits

2.2 Recommended values of temperatures (preferred values)

See IEC Publication 747-1, Chapter VI, Clause 5.

2.3 Recommended values of voltages and currents (preferred values)

See IEC Publication 747-1, Chapter VI, Clause 6.

2.4 Terminal identification

2.4.1 Diodes

The polarity of diodes shall be clearly indicated by one of the following methods:

1) The rectifier arrow graphical symbol pointing towards the cathode.

2) A colour code as follows:

– Diodes in A20 (IEC 191-2) and smaller outlines:

These diodes shall be marked with a contrasting colour band or dot at the cathode end. Alternatively, when the type is identified by colour bands, the cathode end may be identified by the use of a double-width band for the first digit. If there is a possibility of the colour code at the cathode end of diodes in envelopes smaller than A1B (IEC 191-2) being confused with a type marking, then the latter shall be omitted.

– Diodes in outlines larger than A20:

Red shall be used for the cathode.

2.4.2 Transistors

The terminal identification shall be as given in the detail specification.

2.4.3 Thyristors

Les bornes doivent être identifiées par l'une des méthodes suivantes:

- 1) Le symbole graphique du thyristor dont la flèche est dirigée vers la cathode.
- 2) Le code de couleur suivant:
La ou les bornes de cathode sont identifiées par la couleur rouge. Lorsque la borne d'anode est identifiée, elle doit l'être par la couleur bleue (ou noire). Lorsque la borne de gâchette est identifiée, elle doit l'être par la couleur blanche ou jaune.
- 3) Lorsque le marquage ci-dessus est techniquement impossible, la spécification particulière doit préciser l'identification des bornes.

2.5 Codes de couleur pour les désignations de type

2.5.1 Pour les numéros de type JEDEC

Le code suivant est applicable à la partie chiffrée de la désignation de type (le numéro qui suit 1N) dans le cas des diodes pour petits signaux ainsi qu'à la lettre-suffixe éventuelle qui suit ce numéro.

L'ordre de numérotation est de gauche à droite, la gauche étant indiquée soit par une bande de couleur plus large que les autres, soit par la disposition du marquage vers la gauche du boîtier.

Les numéros à deux chiffres sont précédés par un zéro.

Couleur	Chiffre	Lettre-suffixe
noir	0	aucune
marron	1	A
rouge	2	B
orange	3	C
jaune	4	D
vert	5	E
bleu	6	F
violet	7	G
gris	8	H
blanc	9	J

2.5.2 Pour les numéros de type PRO ÉLECTRON

Le code ci-dessous s'applique aux diodes pour petits signaux:

Préfixe		Numéro d'ordre	Lettre de variantes (éventuellement)
Méthode I 2 bandes larges	Méthode II Couleur du corps	Méthode I – bandes étroites Méthode II – une bande large suivie de bandes étroites	
AA – marron Z – blanc BA – rouge Y – gris X – noir W – bleu V – vert T – jaune S – orange	BAY – gris BAX – noir BAW – bleu BAV – vert BAT – jaune BAS – orange	0 – noir 1 – marron 2 – rouge 3 – orange 4 – jaune 5 – vert 6 – bleu 7 – violet 8 – gris 9 – blanc	A – marron B – rouge C – orange D – jaune E – vert F – bleu G – violet H – gris J – blanc
Le côté cathode est indiqué par la ou les bandes larges.			

2.4.3 Thyristors

The terminals shall be indicated by one of the following methods:

- 1) The thyristor graphic symbol with the arrow directed towards the cathode terminal.
- 2) A colour code as follows:
The cathode terminal(s) is (are) designated with red. When the anode terminal is designated, it shall be blue (or black). When the gate terminal is designated, it shall be white or yellow.
- 3) When the above marking is not technically feasible, the detail specification shall give the terminal identification.

2.5 Colour codes for type designation

2.5.1 For JEDEC type numbers

The following code is applicable to the "number" part of the type designation (the number following 1N) for small-signal diodes and to the possible suffix letter following this number.

The numbering sequence shall be from left to right, the left being indicated by either a wider colour band or placement of the colour group towards the left side of the body.

Two-digit numbers shall be preceded by a zero.

Colour	Digit	Suffix letter
black	0	none
brown	1	A
red	2	B
orange	3	C
yellow	4	D
green	5	E
blue	6	F
purple (violet)	7	G
grey	8	H
white	9	J

2.5.2 For PRO ELECTRON type numbers

The following code is applicable to small-signal diodes:

Prefix		Serial number		Version letter (if any)
Method I 2 broad bands	Method II Body colour	Method I – narrow bands Method II – one broad band followed by narrow band(s)		
AA – brown BA – red Z – white Y – grey X – black W – blue V – green T – yellow S – orange	BAY – grey BAX – black BAW – blue BAV – green BAT – yellow BAS – orange	0 – black 1 – brown 2 – red 3 – orange 4 – yellow 5 – green 6 – blue 7 – violet 8 – grey 9 – white		A – brown B – red C – orange D – yellow E – green F – blue G – violet H – grey J – white
The cathode side is indicated by the broad band(s).				

2.5.3 Pour les autres numéros de type

Le code de couleur utilisé doit être défini dans la spécification particulière, les chiffres de 0 à 9 étant repérés par les mêmes couleurs que dans les codes ci-dessus.

3. Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication pour les dispositifs discrets à semiconducteurs est le premier processus qui fait apparaître l'autre polarité de dopage dans un matériau semiconducteur monocristallin entièrement de type P ou de type N pour les dispositifs au silicium, ou qui amène d'autres modifications similaires dans le cas d'autres matériaux semiconducteurs.

3.2 Modèles associables

Pour constituer des échantillons, que ce soit pour l'homologation ou pour les essais de contrôle lot par lot et périodiques, les types de dispositifs discrets à semiconducteurs peuvent être associés comme décrit ci-après.

3.2.1 Association au titre des essais électriques

Les dispositifs de même conception, fabriqués sur la même ligne de fabrication et ne différant que par un tri en fonction des limites des caractéristiques électriques ou des valeurs limites, doivent être répartis en sous-lots de types conformément à ces différentes limites, c'est-à-dire divisés en types.

De tels dispositifs doivent de préférence figurer dans la même spécification particulière mais, de toute manière, les détails concernant l'association utilisée doivent être indiqués dans le rapport d'essais d'homologation.

3.2.1.1 Caractéristiques électriques ayant des limites différentes ou des valeurs limites différentes

Pour les essais particuliers où les limites de caractéristiques électriques ou les valeurs limites sont différentes selon les sous-lots, on prélève dans chaque sous-lot un échantillon de taille appropriée au nombre de dispositifs constituant le sous-lot.

Des exemples de tels essais sont:

- a) tri des diodes en sous-lots différant par les valeurs limites de tension;
- b) tri des transistors en sous-lots différant par les limites du rapport de transfert direct du courant;
- c) tri des diodes de redressement en sous-lots différant par des valeurs limites de tension;
- d) tri des thyristors en sous-lots différant par des valeurs limites de tension.

3.2.1.2 Caractéristiques électriques ayant des limites identiques

Pour les essais particuliers où les mêmes limites de caractéristiques électriques et les mêmes conditions d'essai s'appliquent à tous les sous-lots, on vérifie le lot total en prélevant:

- a) soit un échantillon unique, d'effectif approprié à celui du lot total, comprenant des quantités égales ou proportionnelles de tous les sous-lots;

2.5.3 *Any other type numbers*

The colour code shall be defined in the detail specification, with the digits 0 to 9 indicated by the same colour as in the above codes

3. **Quality assessment procedures**

3.1 *Primary stage of manufacture*

The primary stage of manufacture for discrete semiconductor devices is the first process that changes the monocrystalline semiconductor material from being entirely P-type or entirely N-type for silicon devices or similar changes for other semiconductor materials.

3.2 *Structurally similar devices*

For the purpose of obtaining samples both for qualification approval and for lot-by-lot and periodic testing, discrete semiconductor device types may be grouped as described below.

3.2.1 *Grouping for electrical tests*

Devices having the same design, manufactured on the same production line but differing only by a selection based on electrical characteristic limits or ratings shall be grouped into sub-lots of types according to these different electrical characteristic limits or ratings, that is, divided into types.

Such devices should preferably be included in the same detail specification but in any case the details of the grouping used shall be indicated in the qualification approval test report.

3.2.1.1 *Different electrical characteristic limits or ratings*

For those particular tests where different electrical characteristic limits or ratings apply for each of the sub-lots, each sub-lot shall be sampled with a sample size appropriate to the number or components in each sub-lot.

Examples of such particular selections are:

- a) the selection of diodes into sub-lots having different voltage ratings;
- b) the selection of transistors into sub-lots having different forward current transfer ratio limits;
- c) the selection of rectifier diodes into sub-lots having different voltage ratings;
- d) the selection of thyristors into sub-lots having different voltage ratings.

3.2.1.2 *Identical electrical characteristic limits*

For those particular tests where the same electrical characteristic limit and test conditions apply for all the sub-lots, the total lot shall be assessed by testing either:

- a) a single sample of a size appropriate to that of the total lot, comprising equal or proportionate quantities of all the sub-lots, or

- b) soit un échantillon unique, d'effectif approprié à celui du lot total, pris au hasard dans le lot total.

Un exemple d'un tel essai particulier est l'essai de chute de tension directe pour lequel la même limite s'applique à tous les types d'un modèle de diodes en b) ci-dessus, classés en fonction de leur tension inverse.

3.2.2 Association au titre des dimensions et des essais climatiques et mécaniques

Les dispositifs qui ont été encapsulés par la même méthode, qui ont le même type fondamental de structure mécanique interne, qui possèdent des pièces constituanes identiques et qui ont été soumis à un même procédé de finition et de scellement peuvent être associés comme indiqué ci-dessous; un échantillon unique, d'effectif approprié à celui du lot total, peut être pris pour vérifier le lot total constitué par ces dispositifs.

Note. — L'expression «pièces constituanes identiques» signifie que les pièces constituanes ont été fabriquées ou achetées suivant le même dessin ou la même spécification, et qu'elles ont été acceptées.

3.2.2.1 Dispositifs provenant de lignes de fabrication identiques

Note. — L'expression «lignes de fabrication identiques» signifie qu'elles ont un équipement équivalent, qu'elles ont des instructions de fabrication identiques, qu'elles utilisent des constituants et des matériaux identiques, qu'elles sont situées dans un même lieu de fabrication et qu'elles sont susceptibles de produire des dispositifs identiques.

Les essais auxquels peut s'appliquer l'association ci-dessus sont:

- a) examen visuel;
- b) dimensions;
- c) soudabilité, résistance à la chaleur de soudage;
- d) robustesse des sorties;
- e) corrosion, par exemple: essai continu de chaleur humide;
- f) variations de température;
- g) essai cyclique de chaleur humide (ou étanchéité);
- h) vibrations;
- i) accélération constante;
- j) chocs.

Note. — De tels dispositifs sont, par exemple, les différents types de transistors fabriqués sur des lignes de fabrication identiques et encapsulés dans un boîtier, à partir de pièces constituanes identiques.

3.2.2.2 Dispositifs provenant de lignes de fabrication différentes

Les essais auxquels peut s'appliquer l'association ci-dessus sont limités à:

- a) examen visuel;
- b) dimensions;
- c) soudabilité, résistance à la chaleur de soudage;
- d) robustesse des sorties;
- e) corrosion, par exemple: essai continu de chaleur humide.

- b) a single sample of a size appropriate to that of the total lot, taken at random from the total lot.

An example of such a particular test is the forward voltage drop test for all the reverse voltage rated types of diodes in b) above where the same limit applies to all types.

3.2.2 *Grouping for dimensional, climatic and mechanical inspections or tests*

Devices that have been encapsulated by the same method, have the same basic type of internal mechanical structure, have used identical piece parts and have been subjected to common finishing and sealing procedure may be considered as structurally similar, as described below, and a single sample of a size appropriate to that of the total lot can be taken to assess the total lot of such similar devices.

Note. — “Identical piece parts” means that the piece parts have been manufactured or procured to the same drawing or specification and have been accepted.

3.2.2.1 *Devices made on identical production lines*

Note. — “Identical production lines” means lines that have equivalent equipment, have identical process control drawings or specifications, use identical piece parts and materials, are located in the same plant site and are capable of producing identical devices;

The tests to which the above grouping can apply are:

- a) visual examination;
- b) dimensions;
- c) solderability, resistance to soldering heat;
- d) robustness of terminations;
- e) corrosion, for example, damp heat, steady state;
- f) change of temperature;
- g) damp heat, cyclic (or sealing);
- h) vibration;
- i) acceleration, steady state;
- j) shock.

Note. — Examples of such devices are various types of transistors made on identical production lines and encapsulated in a case made with identical piece parts.

3.2.2.2 *Devices made on different production lines*

The tests to which the above grouping can apply are limited to:

- a) visual examination;
- b) dimensions;
- c) solderability, resistance to soldering heat;
- d) robustness of terminations;
- e) corrosion, for example, damp heat, steady state.

3.2.3 Association au titre des essais d'endurance

Pour les essais d'endurance tels que l'endurance électrique et le stockage à haute température, les dispositifs de même conception, fabriqués sur la même ligne de fabrication et ne différant que par un tri en fonction des limites de caractéristiques électriques ou des valeurs limites, sont répartis en sous-lots de types conformément aux différentes limites de ces caractéristiques électriques ou valeurs limites. De tels dispositifs doivent de préférence figurer dans la même spécification particulière mais, de toute manière, les détails concernant l'association utilisée doivent être indiqués dans le rapport d'essais d'homologation.

3.2.3.1 Essais spécifiés en groupe B (lot par lot)

Sauf spécification contraire en spécification particulière-cadre, on peut vérifier le lot total pour chaque type d'essai d'endurance en prélevant dans n'importe quel sous-lot un échantillon unique, d'effectif approprié à celui du lot total, pourvu que:

- a) la quantité totale de dispositifs dans le sous-lot choisi, ainsi que dans tous les autres sous-lots ayant soit une valeur limite plus basse soit une limite de caractéristique moins sévère, corresponde à au moins 60% de la taille du lot total constitué par tous les sous-lots, et que:
- b) en cours de production, pendant les trois mois qui ont précédé, des essais d'endurance électrique aient été effectués sur un sous-lot pris dans le lot total, ce sous-lot ayant soit la valeur limite la plus élevée, soit les limites des caractéristiques électriques les plus sévères, et que ce lot ait été contrôlé pendant cette période en prenant un échantillon d'effectif approprié.

3.2.3.2 Essais spécifiés en groupe C (périodiques)

Pour chaque type d'essai périodique d'endurance, on peut vérifier le lot total en prélevant un échantillon unique d'effectif spécifié dans la spécification particulière-cadre, de préférence dans le sous-lot comprenant le plus grand nombre de dispositifs, mais en assurant également une rotation convenable des autres types sur une période plus longue.

3.3 Exigences de contrôle pour l'homologation

La méthode b) du paragraphe 11.3.1 des Règles de procédure de la Publication QC 001002 doit être normalement utilisée, avec des exigences de prélèvements conformes à celles données dans les tableaux V et VI de la présente publication.

L'utilisation de la méthode a) du paragraphe 11.3.1 des Règles de procédure est cependant autorisée, pourvu que les exigences de prélèvements soient spécifiées dans la spécification particulière-cadre correspondante.

3.4 Contrôle de la conformité de la qualité

3.4.1 Division en groupes et sous-groupes

La division en groupes et sous-groupes doit être effectuée conformément aux tableaux suivants:

3.2.3 *Grouping for endurance tests*

For endurance tests such as electrical endurance and storage at high temperature, devices having the same device design, manufactured on the same production line but differing only by a selection based on electrical characteristic limits or ratings shall be divided into sub-lots of types according to their different electrical characteristic limits or ratings. Such devices should preferably be included in the same detail specification but in any case the details of the grouping used shall be indicated in the qualification approval test report.

3.2.3.1 *When the tests are specified in Group B (lot by lot)*

Unless otherwise specified in the blank detail specification, the total lot may be assessed for each type of endurance test by taking a single sample of a size appropriate to that of the total lot from any sub-lot, provided that:

- a) the total quantity of devices in the sub-lot chosen, together with the total quantity of devices in all the other sub-lots that have either a lower rating or a less severe characteristic limit, comprise not less than 60% of the total lot size of all the sub-lots, and:
- b) in production, during the previous three months, electrical endurance tests have been performed on the sub-lot having either the highest rating or the most severe electrical characteristic limits, within the total lot, and that lot has been offered for inspection during that period, using the appropriate sample size.

3.2.3.2 *When the tests are specified in Group C (periodic)*

For each type of periodic endurance test, the total lot may be assessed by taking a single sample of the size specified in the blank detail specification, preferably from the sub-lot containing the greatest number of devices, but also assuring adequate rotation of other types over a longer period.

3.3 *Inspection requirements for qualification approval*

Method *b)* of Rules of Procedure, Sub-clause 11.3.1 of Publication QC 001002, shall normally be used, with the sampling requirements in accordance with those stated in Tables V and VI of the present publication.

It is however permitted to use method *a)* of Rules of Procedure, Sub-clause 11.3.1, provided the sampling requirements to be used are specified in the relevant blank detail specification.

3.4 *Quality conformance inspection*

3.4.1 *Division into groups and sub-groups*

The division into groups and sub-groups shall be in accordance with the following tables:

TABLEAU I
Groupe A — Contrôles lot par lot

Sous-groupe	Contrôle ou essai	Publication de la CEI	Détails et conditions
A1	Examen visuel externe	Paragraphe 4.2.1.1 de la spécification générique	
A2a	Inopérants	—	A spécifier
A2b, A3, A4	Caractéristiques électriques	Voir la partie correspondante de la Publication 747 (ou 147)	A spécifier conformément aux méthodes applicables

TABLEAU II
Groupe B — Contrôles lot par lot
(dans le cas de la catégorie I, voir la spécification générique, paragraphe 2.6)

Sous-groupe	Contrôle ou essai	Publication de la CEI	Détails et conditions
B1	Dimensions (interchangeabilité)	—	Conformément au dessin donné dans la spécification particulière
B2a	Caractéristiques électriques (paramètres de conception)	Voir la publication correspondante	A spécifier, s'il y a lieu
B2b	Caractéristiques électriques (conditions différentes)	Voir la publication correspondante	A spécifier, s'il y a lieu; par exemple: mesures à haute température
B2c	Vérification des valeurs limites électriques (en impulsions)	Voir la publication correspondante	A spécifier, s'il y a lieu; par exemple: courant de surcharge (diodes de redressement)
B3	Robustesse des sorties	749, II, 1	A spécifier; par exemple: pliage des fils (voir note)
B4	Soudabilité	749, II, 2.1	A spécifier
B5	Variations rapides de température, suivies de: Essai cyclique de chaleur humide, ou: Étanchéité	749, III, 1 749, III, 4 749, III, 7	A spécifier, selon l'encapsulation
B6	Chocs ou Vibrations, suivies par Accélération constante	749, II, 4, ou 749, II, 3 749, II, 5	A spécifier selon l'encapsulation (si la spécification particulière-cadre le demande)
B7	—	—	Non applicable
B8	Endurance électrique	Voir la publication correspondante	168 heures, méthode à spécifier
B9	Stockage à haute température	749, III, 2	168 heures, à la température maximale de stockage
Sous-groupe RCLA	Rapports certifiés de lots acceptés	—	Informations par attributs comme spécifié en spécification particulière-cadre

Note. — Non applicable aux dispositifs microminiature.

TABLE I
Group A — Lot-by-lot

Sub-group	Examination or test	IEC publication	Details and conditions
A1	External visual examination	Sub-clause 4.2.1.1 of the generic specification	To be specified in accordance with the applicable methods
A2a	Inoperatives	—	
A2b, A3, A4	Electrical characteristics	See relevant part of Publication 747 (or 147)	

TABLE II
Group B — Lot-by-lot
(in the case of category I, see the generic specification, Sub-clause 2.6)

Sub-group	Examination or test	IEC publication	Details and conditions
B1	Dimensions (interchangeability)	—	In accordance with the drawing given in detail specification
B2a	Electrical characteristics (design parameters)	See relevant publication	To be specified, where appropriate
B2b	Electrical characteristics (different conditions)	See relevant publication	To be specified, where appropriate; for example, high-temperature measurements
B2c	Electrical ratings verification (pulse)	See relevant publication	To be specified, where appropriate; for example, surge current (rectifier diodes)
B3	Robustness of terminations	749, II, 1	To be specified; for example, lead bending (see note)
B4	Solderability	749, II, 2.1	To be specified
B5	Rapid change of temperature, followed by either: Damp heat, cyclic or: Sealing	749, III, 1 749, III, 4 749, III, 7	To be specified, depending on encapsulation
B6	Mechanical shock or Vibration, followed by Acceleration, steady state	749, II, 4 749, II, 3 749, II, 5	
B7	—	—	Not applicable
B8	Electrical endurance	See relevant publication	168 hours, method to be specified
B9	Storage at high temperature	749, III, 2	168 hours, at maximum storage temperature
Sub-group CRRL	Certified Records of Released Lots	—	Attributes information as specified in the blank detail specification

Note. — Not applicable to microminiature devices.

TABLEAU III
Groupe C — Contrôles périodiques

Sous-groupe	Contrôle ou essai	Publication de la CEI	Détails et conditions
C1	Dimensions	—	Conformément au dessin donné dans la spécification particulière
C2a	Caractéristiques électriques (paramètres de conception)	Voir la publication correspondante	A spécifier
C2b	Caractéristiques électriques (conditions différentes)	Voir la publication correspondante	A spécifier; par exemple: mesures aux extrêmes de températures
C2c	Vérification des valeurs limites électriques (en impulsions)	Voir la publication correspondante	A spécifier; par exemple: courant de surcharge accidentelle (diodes de redressement)
C2d	Résistance thermique jonction-boîtier	(à l'étude)	A spécifier
C3	Robustesse des sorties	749, II, 1	A spécifier; par exemple: traction ou torsion (voir note)
C4	Résistance à la chaleur de soudage	749, II, 2.2	A spécifier
C5	Variations rapides de température, suivies de: Essai cyclique de chaleur humide ou: Étanchéité	749, III, 1 749, III, 4 749, III, 7	A spécifier selon l'encapsulation
C6	Chocs ou Vibrations, suivies par Accélération constante	749, II, 4. ou 749, II, 3 749, II, 5	A spécifier selon l'encapsulation (si la spécification particulière-cadre le demande)
C7	Essai continu de chaleur humide ou: Essai cyclique de chaleur humide	749, III, 5 749, III, 4	A spécifier selon l'encapsulation
C8	Endurance électrique ou essai équivalent en contrainte accélérée	Voir la publication correspondante	1000 heures, conditions à spécifier
C9	Stockage à haute température	749, III, 2	1000 heures, à la température de stockage maximale
C10	Basse pression atmosphérique	749, III, 3	A spécifier dans le présent groupe ou dans le groupe D
C11	Permanence du marquage	749, IV, 2	A spécifier
Sous-groupe RCLA	Rapports certifiés de lots acceptés	—	Informations par attributs, comme spécifié en spécification particulière-cadre

Note. — Non applicable aux dispositifs microminiatures.

TABLE III
Group C — Periodic

Sub-group	Examination or test	IEC publication	Details and conditions
C1	Dimensions	—	In accordance with the drawing given in the detail specification
C2a	Electrical characteristics (design parameters)	See relevant publication	To be specified
C2b	Electrical characteristics (different conditions)	See relevant publication	To be specified; for example, measurements at temperature limits
C2c	Electrical ratings verification (pulse)	See relevant publication	To be specified; for example, surge current (rectifier diodes)
C2d	Thermal resistance, junction-to-case	(under consideration)	To be specified
C3	Robustness of terminations	749, II, 1	To be specified; for example, tensile or torque (see note)
C4	Resistance to soldering heat	749, II, 2.2	To be specified
C5	Rapid change of temperature, followed by either: Damp heat, cyclic or: Sealing	749, III, 1 749, III, 4 749, III, 7	To be specified, depending on encapsulation
C6	Mechanical shock or Vibration, followed by Acceleration, steady state	749, II, 4 749, II, 3 749, II, 5	To be specified, depending on encapsulation (if required by the blank detail specification)
C7	Damp heat, steady state or: Damp heat, cyclic	749, III, 5 749, III, 4	To be specified, depending on encapsulation
C8	Electrical endurance or equivalent accelerated stress testing	See relevant publication	1000 hours, conditions to be specified
C9	Storage at high temperature	749, III, 2	1000 hours, at maximum storage temperature
C10	Low air pressure	749, III, 3	To be specified here or in Group D
C11	Permanence of marking	749, IV, 2	To be specified
Sub-group CRRL	Certified Records of Released Lots	—	Attributes information as specified in the blank detail specification

Note. — Not applicable to microminiature devices.

3.5 Essais du groupe D

S'ils sont demandés, ces essais doivent être prescrits par la spécification particulière-cadre ou la spécification particulière pour l'homologation uniquement.

3.6 Sélection

Lorsque la sélection est spécifiée dans la spécification particulière ou dans la commande, elle doit être effectuée sur tous les dispositifs du lot de production, conformément au tableau IV.

La sélection s'effectue normalement avant les contrôles des groupes A, B et C. Lorsque la sélection est effectuée après que les exigences des groupes A et B (lot par lot) et du groupe C (périodiques) aient été satisfaites, on doit répéter les essais de soudabilité, d'étanchéité et ceux du groupe A.

La spécification particulière-cadre peut demander des essais supplémentaires après la sélection.

Les séquences de sélection doivent être conformes au tableau IV.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60747-11:1985

3.5 *Group D tests*

When required, these shall be prescribed in the blank detail specification or detail specification for qualification approval only.

3.6 *Screening*

When screening is specified in the detail specification or the order, it shall be applied to all devices in the production lot in accordance with Table IV.

Screening is normally performed before Groups A, B and C inspection. When screening is performed after meeting the requirements of Group A and B on a lot-by-lot basis and Group C on a periodic basis, the solderability, sealing and Group A tests shall be repeated.

Additional post-screening tests may be required as specified in the blank detail specification.

Sequences for screening shall be in accordance with Table IV.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60747-11:1985

TABLEAU IV
Sélection

Pos.	Contrôle ou essai	Publication de la CEI	Détails et conditions	Séquences				
				A	B	C	D	E
1 ¹⁾	Examen visuel interne	—	A l'étude	×				
2	Stockage (stabilisation) à haute température	—	Durée et température spécifiées en spécification particulière	×	×	×		×
3	Variations rapides de température	749, III, 1	Comme spécifié en spécification particulière	×	×	×		×
4 ¹⁾	Accélération constante	749, II, 5	Dans la direction la plus critique. Valeur de l'accélération spécifiée en spécification particulière	×	×	×		
5 ¹⁾	Etanchéité	749, III, 7.3 ou 7.4 et 68-2-17, Qc	Méthode 7.3 ou 7.4 suivie de la méthode Qc	×	×	×		
6	Mesures électriques:							
6A	Mesures électriques (avant rodage)	Voir la publication correspondante	Paramètres choisis (par variables). Eliminer les dispositifs défectueux	×				
6B	Mesures électriques (avant rodage)	Voir la publication correspondante	Paramètres choisis (par attributs). Eliminer les dispositifs défectueux		×		×	
6C	Mesures électriques (mesures finales après essais)	Voir la publication correspondante	Comme spécifié dans la spécification particulière. Eliminer les dispositifs défectueux			×		×
7	Rodage (endurance électrique)	Voir la publication correspondante, ou comme spécifié en spécification particulière	Comme spécifié en spécification particulière Durée (heures):	×	×		×	
				168	72		48	
8	Mesures électriques (après rodage)	Voir la publication correspondante	Comme spécifié en 6A ou 6B. Eliminer les dispositifs défectueux. Rejeter le lot si le nombre de dispositifs défectueux est supérieur à 10%	×	×		×	

¹⁾ Ne s'applique pas normalement aux dispositifs sans cavité, sauf indication contraire dans la spécification particulière (d'autres méthodes d'essai sont à l'étude).

²⁾ Ne s'applique pas aux diodes à double piston, à sorties axiales.

³⁾ Pour les diodes à enveloppe transparente, cet essai peut être effectué à n'importe quel moment de la séquence.

3.7 Exigences de prélèvements

Les tableaux V et VI indiquent les exigences de prélèvements pour les spécifications particulières-cadre des diodes et des transistors.

TABLE IV
Screening

Steps	Examination or test	IEC publication	Details and conditions	Sequences				
				A	B	C	D	E
1 ¹⁾	Internal visual examination	—	Under consideration	×				
2	High-temperature stabilization	—	Time and temperature as specified in the detail specification	×	×	×		×
3	Rapid change of temperature	749, III, 1	As specified in the detail specification	×	×	×		×
4 ¹²⁾	Acceleration, steady state	749, II, 5	In the most critical direction. Acceleration level as specified in the detail specification	×	×	×		
5 ¹⁾	Sealing	749, III, 7.3 or 7.4 and 68-2-17, Qc	Method 7.3 or 7.4 followed by method Qc	×	×	×		
6	Electrical measurements:							
6A	Electrical measurements (pre-burn-in)	See relevant publication	Selected parameters (variables). Remove rejects	×				
6B	Electrical measurements (pre-burn-in)	See relevant publication	Selected parameters (attributes). Remove rejects		×		×	
6C	Electrical measurements (post-test end points)	See relevant publication	As specified in the detail specification. Remove rejects			×		×
7	Burn-in	See relevant publication, or as specified in the detail specification	As specified in the detail specification Duration (hours):	×	×		×	
				168	72		48	
8	Electrical measurements (post-burn-in)	See relevant publication	As specified in 6A or 6B. Remove rejects. Reject lot if defectives exceed 10%	×	×		×	

¹⁾ Not normally applicable to non-cavity devices, unless specified in the detail specification (other test methods under consideration).

²⁾ Not applicable to double-plug diodes with axial leads.

³⁾ For transparent diodes, this test can be done anywhere in the sequence.

3.7 Sampling requirements

Tables V and VI give the sampling requirements for blank detail specifications for diodes and transistors.

TABLEAU V
Exigences de prélèvements pour les essais du groupe A

Sous-groupe	NQT (note 3)			NQA (note 1)					
	Cat. I	Cat. II	Cat. III	Cat. I		Cat. II		Cat. III	
				NP	NQA	NP	NQA	NP	NQA
A1	5	5	5	I	0,65	I	0,65	I	0,65
A2a (notes 2, 4)									
Transistors	1,0	1,0	1,0	II	0,15	II	0,15	II	0,15
Diodes	0,7	0,7	0,7	II	0,10	II	0,10	II	0,10
A2b (notes 2, 4)									
Transistors	5	5	3	II	0,65	II	0,65	II	0,4
Diodes	3	3	2	II	0,4	II	0,4	II	0,25
A3	7	7	7	S4	1,0	S4	1,0	S4	1,0
A4	20	20	20	S3	2,5	S3	2,5	S3	2,5

- Notes 1. — Les valeurs de NQA s'appliquent au nombre total de dispositifs défectueux dans chaque sous-groupe.
 2. — Si l'on choisit le système des NQT pour les essais du groupe A, on peut utiliser le système des NQA pour le sous-groupe A2 uniquement.
 3. — Niveau de qualité toléré, avec un critère d'acceptation maximal de 4.
 4. — Si l'on démontre par un essai à 100% que le nombre de dispositifs défectueux dans un lot est inférieur à 0,1%, aucun contrôle par prélèvement pour les paramètres électriques de ce sous-groupe n'est exigé pour ce lot.

TABLEAU VI
Exigences de prélèvements pour les essais des groupes B et C
pour lesquels on doit utiliser NQT

Sous-groupe		NQT (note)					
		Catégories I et II	Catégorie III				
			Séquence de sélection				
			A	B	C	D	E
B 1		15	15	15	15	15	
C 1		30	30	30	30	30	
B 2	C 2a	15	15	15	15	15	
	C 2b	15	15	15	15	15	
	C 2c	15	15	15	15	15	
	C 2d	20	20	20	20	20	
B 3	C 3	15	15	15	15	15	
B 4	C 4	15	15	15	15	15	
B 5	C 5	20	20	20	20	20	
B 6	C 6	20	20	20	20	20	
B 7	C 7	20	20	20	20	20	
B 8	C 8	10	7	10	7	10	
B 9	C 9	15	7	10	7	10	

Note. — Niveau de qualité toléré, avec un critère d'acceptation maximal de 4.

TABLE V
Sampling requirements for Group A tests

Sub-group	LTPD (Note 3)			AQL (Note 1)					
	Cat. I	Cat. II	Cat. III	Cat. I		Cat. II		Cat. III	
				IL	AQL	IL	AQL	IL	AQL
A1	5	5	5	I	0.65	I	0.65	I	0.65
A2a (Notes 2, 4)									
Transistors	1.0	1.0	1.0	II	0.15	II	0.15	II	0.15
Diodes	0.7	0.7	0.7	II	0.10	II	0.10	II	0.10
A2b (Notes 2, 4)									
Transistors	5	5	3	II	0.65	II	0.65	II	0.4
Diodes	3	3	2	II	0.4	II	0.4	II	0.25
A3	7	7	7	S4	1.0	S4	1.0	S4	1.0
A4	20	20	20	S3	2.5	S3	2.5	S3	2.5

- Notes 1. — The AQL values apply to the total number of defectives in each sub-group.
2. — If LTPD is selected for Group A tests, it is permitted to use AQL for Sub-group A2 only.
3. — Lot Tolerance Percent Defective, with a maximum acceptance number of 4.
4. — If it is demonstrated by 100% testing that the number of defective devices in a lot is less than 0.1%, no outgoing sample inspection of electrical parameters in this sub-group is required for that lot.

TABLE VI
Sampling requirements for Groups B and C tests, in which LTPD shall be used

Sub-group	Categories I and II	LTPD (note)				
		Category III				
		Screening sequence				
		A	B	C	D	E
B 1	15	15	15	15	15	
C 1	30	30	30	30	30	
B 2	15	15	15	15	15	
C 2a	15	15	15	15	15	
C 2b	15	15	15	15	15	
C 2c	15	15	15	15	15	
C 2d	20	20	20	20	20	
B 3	15	15	15	15	15	
C 3	15	15	15	15	15	
B 4	15	15	15	15	15	
C 4	15	15	15	15	15	
B 5	20	20	20	20	20	
C 5	20	20	20	20	20	
B 6	20	20	20	20	20	
C 6	20	20	20	20	20	
B 7	20	20	20	20	20	
C 7	20	20	20	20	20	
B 8	10	5	7	10	10	
C 8	10	5	7	10	10	
B 9	15	5	7	10	10	
C 9	15	5	7	10	10	

Note. — Lot Tolerance Percent Defective, with a maximum acceptance number of 4.

4. Méthodes d'essai et de mesure

Ces méthodes sont indiquées ci-dessous, en faisant référence aux Publications ou aux documents de la CEI correspondants; elles doivent être utilisées lorsque la spécification particulière le demande (voir aussi le paragraphe 4.3 de la spécification générique).

Réf.	Symbole	Titre	Méthode CEI
GÉNÉRALITÉS			
G-001		Température du point de référence	747-2 et 747-6, chap. IV, paragr. 2.1
G-002	$\left\{ \begin{array}{l} R_{th} \\ Z_{th} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Résistance thermique} \\ \text{(sauf transistors)} \\ \text{Impédance thermique transitoire} \end{array} \right.$	747-2 et 747-6, chap. IV, paragr. 2.2
G-003	R_{th}	Résistance thermique (transistors)	47(Bureau Central)886 modifié
G-004		Méthodes d'essai pour les dispositifs sensibles aux charges électrostatiques	47(Bureau Central)955 modifié
DIODES DE SIGNAL ET DE COMMUTATION — MESURES GÉNÉRALES			
D-001	V_F	Tension directe	747-3, chap. IV, section 1, article 2
D-002	I_R	Courant inverse	747-3, chap. IV, section 1, article 1
D-003	Q_r	Charge recouvrée	747-3, chap. IV, section 1, paragr. 4.2
D-004	t_{rr}	Temps de recouvrement inverse: pour un I_{RM} spécifié pour un V_R spécifié	
D-005	$\left\{ \begin{array}{l} t_{fr} \\ V_{FRM} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Temps de recouvrement direct} \\ \text{Valeur de pointe de la tension de} \\ \text{recouvrement direct} \end{array} \right.$	747-3, chap. IV, section 1, paragr. 4.1
D-006	C_{tot}	Capacité totale	747-3, chap. IV, section 1, article 3
D-007	η_v	Rendement de détection en tension	747-3, chap. IV, section 1, paragr. 5.1
D-008	η_p	Rendement de détection en puissance	747-3, chap. IV, section 1, paragr. 5.2
D-009	$V_{(BR)}$	Tension de claquage	747-2, chap. IV, paragr. 1.3
D-010	$\left\{ \begin{array}{l} E_{RRM} \\ E_{RSM} \end{array} \right.$	Energie transitoire en inverse	47(Bureau Central)888, paragr. 4.2
D-011	$\left\{ \begin{array}{l} P_{RRM} \\ P_{RSM} \end{array} \right.$	Dissipation de puissance inverse	747-2, chap. IV, paragr. 3.3
D-012	V_n, I_n	Bruit	747-3, chap. IV, section 1, article 6
DIODES RÉGULATRICES DE TENSION ET DIODES DE TENSION DE RÉFÉRENCE			
D-021	V_Z	Tension de régulation	747-3, chap. IV, section 2, article 1
D-022	r_z	Résistance différentielle	747-3, chap. IV, section 2, article 2
D-023	α_{vz}	Coefficient de température de la tension de régulation	747-3, chap. IV, section 2, article 3
D-024	V_n	Tension de bruit	747-3, chap. IV, section 2, article 7

4. Test and measurement procedures

These methods are listed below, with reference to the relevant IEC Publications or documents; they shall be used when required by the detail specification and as prescribed in this latter document (see Sub-clause 4.3 of the generic specification).

Ref.	Symbol	Title	IEC Method
GENERAL			
G-001		Reference-point temperature	747-2 and 747-6, Chap. IV, Sub-cl. 2.1
G-002	$\left\{ \begin{array}{l} R_{th} \\ Z_{th} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Thermal resistance} \\ \text{(excluding transistors)} \\ \text{Transient thermal impedance} \end{array} \right.$	747-2 and 747-6, Chap. IV, Sub-cl. 2.2
G-003	R_{th}	Thermal resistance (transistors)	47(Central Office)886 as amended
G-004		Test methods for electrostatic sensitive devices	47(Central Office)955 as amended
DIODES, SIGNAL AND SWITCHING — GENERAL MEASUREMENTS			
D-001	V_F	Forward voltage	747-3, Chap. IV, Section 1, Clause 2
D-002	I_R	Reverse current	747-3, Chap. IV, Section 1, Clause 1
D-003	Q_r	Recovered charge	747-3, Chap. IV, Section 1, Sub-cl. 4.2
D-004	t_{rr}	Reverse recovery time: for a specified I_{RM} for a specified V_R	
D-005	$\left\{ \begin{array}{l} t_{fr} \\ V_{FRM} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Forward recovery time} \\ \text{Peak forward recovery voltage} \end{array} \right.$	747-3, Chap. IV, Section 1, Sub-cl. 4.1
D-006	C_{tot}	Total capacitance	747-3, Chap. IV, Section 1, Clause 3
D-007	η_v	Detector voltage efficiency	747-3, Chap. IV, Section 1, Sub-cl. 5.1
D-008	η_p	Detector power efficiency	747-3, Chap. IV, Section 1, Sub-cl. 5.2
D-009	$V_{(BR)}$	Breakdown voltage	747-2, Chap. IV, Sub-cl. 1.3
D-010	$\left\{ \begin{array}{l} E_{RRM} \\ E_{RSM} \end{array} \right.$	Reverse transient energy	47(Central Office)888, Sub-cl. 4.2
D-011	$\left\{ \begin{array}{l} P_{RRM} \\ P_{RSM} \end{array} \right.$	Reverse power dissipation	747-2, Chap. IV, Sub-cl. 3.3
D-012	V_n, I_n	Noise	747-3, Chap. IV, Section 1, Clause 6
VOLTAGE-REGULATOR DIODES AND VOLTAGE-REFERENCE DIODES			
D-021	V_Z	Working voltage	747-3, Chap. IV, Section 2, Clause 1
D-022	r_Z	Differential resistance	747-3, Chap. IV, Section 2, Clause 2
D-023	α_{VZ}	Temperature coefficient of working voltage	747-3, Chap. IV, Section 2, Clause 3
D-024	V_n	Noise voltage	747-3, Chap. IV, Section 2, Clause 7

Réf.	Symbole	Titre	Méthode CEI
DIODES À CAPACITÉ VARIABLE			
D-031		Ecart de conformité de la capacité	47(Bureau Central)888
D-032	Q	Facteur de qualité effectif	147-2B, chap. I, section V, article 5
D-033	r_s	Résistance série	147-2B, chap. I, section V, article 6
DIODES DE REDRESSEMENT			
D-009	$V_{(BR)}$	Tension de claquage	747-2, chap. IV, paragr. 1.3
D-041	V_{FM}	Tension directe de pointe (méthode en impulsions)	747-2, chap. IV, paragr. 1.2.3
D-042	I_{RM}	Courant inverse de pointe	747-2, chap. IV, paragr. 1.4.3
D-043	I_{FSM}	Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle	747-2, chap. IV, paragr. 3.1
D-044	V_{RSM}	Tension inverse de pointe non répétitive	747-2, chap. IV, paragr. 3.2
D-045	Q_r	Charge recouvrée	747-2, chap. IV, paragr. 1.5
D-046	$\left\{ \begin{matrix} P_{RRM} \\ P_{RSM} \end{matrix} \right\}$	Dissipation de puissance inverse	747-2, chap. IV, paragr. 3.3
D-047	$\left\{ \begin{matrix} E_{RRM} \\ E_{RSM} \end{matrix} \right\}$	Energie transitoire en inverse	47(Bureau Central)888, paragr. 4.2
D-048	I_{RM}	Courant inverse de pointe avec dissipation causée par le courant direct moyen	747-2, chap. IV, paragr. 1.4.4
D-049		Courant de pointe pour non-rupture du boîtier	47(Bureau Central)892 modifié
DIODES RÉGULATRICES DE COURANT			
D-050	I_s	Courant de régulation	747-3, chap. IV, section 3, article 1
D-051	α_{IS}	Coefficient de température du courant de régulation	747-3, chap. IV, section 3, article 2
D-052	—	Variation du courant de régulation	747-3, chap. IV, section 3, article 3
D-053	V_L	Tension de limitation	747-3, chap. IV, section 3, article 4
D-054	g_s	Conductance de régulation en petits signaux	747-3, chap. IV, section 3, article 5
D-055	g_k	Conductance au coude	747-3, chap. IV, section 3, article 6
TRANSISTORS BIPOLAIRES — MESURES GÉNÉRALES			
T-001	I_{CBO}	Courant résiduel collecteur-base	147-2M, chap. II, article 2
T-002	I_{EBO}	Courant résiduel émetteur-base	147-2M, chap. II, article 3
T-003	V_{CEsat}	Tension de saturation collecteur-émetteur	147-2M, chap. II, article 4
T-004	V_{BEsat}	Tension de saturation base-émetteur	147-2M, chap. II, article 5