

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
747-10**

Deuxième édition
Second edition
1991-04

QC 700000

Dispositifs à semiconducteurs

Dixième partie:
Spécification générique pour
les dispositifs discrets et les circuits intégrés

Semiconductor devices

Part 10:
Generic specification for discrete devices
and integrated circuits



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 747-10: 1991

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
747-10**

Deuxième édition
Second edition
1991-04

QC 70000

Dispositifs à semiconducteurs

Dixième partie:
Spécification générique pour
les dispositifs discrets et les circuits intégrés

Semiconductor devices

Part 10:
Generic specification for discrete devices
and integrated circuits

© CEI 1991 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|---|-----------|
| AVANT-PROPOS | 8 |
| PRÉFACE | 8 |
| Articles | |
| 1 Domaine d'application | 10 |
| 2 Généralités | 10 |
| 2.1 Ordre de priorité | 10 |
| 2.2 Documents applicables | 10 |
| 2.3 Unités, symboles et terminologie | 14 |
| 2.4 Valeurs préférentielles pour les tensions, les courants et les températures | 14 |
| 2.5 Marquage | 14 |
| 2.5.1 Identification des bornes | 16 |
| 2.5.2 Désignation de type | 16 |
| 2.5.3 Nom ou marque commerciale du fabricant | 16 |
| 2.5.4 Code d'identification du lot de contrôle | 16 |
| 2.6 Catégories d'assurance de qualité | 16 |
| 2.7 Sélection | 18 |
| 2.8 Précautions de manipulation | 18 |
| 3 Procédures d'assurance de la qualité | 18 |
| 3.1 Aptitude à l'homologation | 18 |
| 3.1.1 Etape initiale de fabrication | 18 |
| 3.2 Informations confidentielles du point de vue commercial | 18 |
| 3.3 Formation des lots de contrôle | 20 |
| 3.4 Modèles associables | 20 |
| 3.5 Octroi de l'homologation | 20 |
| 3.6 Contrôle de la conformité de la qualité | 20 |
| 3.6.1 Division en groupes et sous-groupes | 20 |
| 3.6.2 Exigences de contrôle | 24 |
| 3.6.3 Procédure supplémentaire pour le contrôle réduit | 28 |
| 3.6.4 Exigences d'échantillonnage pour les petits lots | 28 |
| 3.6.5 Rapports certifiés de lots acceptés (RCLA) | 28 |
| 3.6.6 Livraison des dispositifs soumis à des essais destructifs ou non destructifs | 30 |
| 3.6.7 Livraisons différées | 30 |
| 3.6.8 Procédure supplémentaire pour les livraisons | 30 |
| 3.7 Règles d'échantillonnage statistique | 30 |
| 3.7.1 Plans d'échantillonnage NQA (niveau de qualité acceptable) | 30 |
| 3.7.2 Plans d'échantillonnage NQT (niveau de qualité toléré) | 30 |
| 3.7.3 Corrélation entre les plans d'échantillonnage NQA et NQT | 30 |

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 9 |
| PREFACE | 9 |
| Clause | |
| 1 Scope | 11 |
| 2 General | 11 |
| 2.1 Order of precedence | 11 |
| 2.2 Related documents | 11 |
| 2.3 Units, symbols and terminology | 15 |
| 2.4 Preferred values of voltages, currents and temperatures | 15 |
| 2.5 Marking | 15 |
| 2.5.1 Terminal identification | 17 |
| 2.5.2 Type designation | 17 |
| 2.5.3 Manufacturer's name or trade mark | 17 |
| 2.5.4 Inspection lot identification code | 17 |
| 2.6 Categories of assessed quality | 17 |
| 2.7 Screening | 19 |
| 2.8 Handling | 19 |
| 3 Quality assessment procedures | 19 |
| 3.1 Eligibility for qualification approval | 19 |
| 3.1.1 Primary stage of manufacture | 19 |
| 3.2 Commercially confidential information | 19 |
| 3.3 Formation of inspection lots | 21 |
| 3.4 Structurally similar devices | 21 |
| 3.5 Granting of qualification approval | 21 |
| 3.6 Quality conformance inspection | 21 |
| 3.6.1 Division into groups and sub-groups | 21 |
| 3.6.2 Inspection requirements | 25 |
| 3.6.3 Supplementary procedure for reduced inspection | 29 |
| 3.6.4 Sampling requirements for small lots | 29 |
| 3.6.5 Certified Records of Released Lots (CRRL) | 29 |
| 3.6.6 Delivery of devices subjected to destructive or non-destructive tests | 31 |
| 3.6.7 Delayed deliveries | 31 |
| 3.6.8 Supplementary procedure for deliveries | 31 |
| 3.7 Statistical sampling procedures | 31 |
| 3.7.1 AQL (Acceptable quality level) sampling plans | 31 |
| 3.7.2 Lot tolerance per cent defective (LTPD) sampling plans | 31 |
| 3.7.3 Correlation between AQL and LTPD sampling plans | 31 |

| Articles | | Pages |
|----------|--|-------|
| 3.8 | Essais d'endurance avec NQT spécifié | 32 |
| 3.9 | Essais d'endurance avec taux de défaillance spécifié | 32 |
| | 3.9.1 Généralités | 32 |
| | 3.9.2 Constitution des échantillons | 32 |
| | 3.9.3 Défauts | 32 |
| | 3.9.4 Durée des essais d'endurance et taille de l'échantillon | 32 |
| | 3.9.5 Procédure à suivre lorsque le nombre de défauts constatés est supérieur au critère d'acceptation | 34 |
| 3.10 | Procédures d'essais accélérés | 36 |
| | 3.10.1 Exigences pour les essais périodiques | 36 |
| | 3.10.2 Procédure pour les essais d'endurance électrique accélérés par augmentation de température | 36 |
| | 3.10.3 Chaleur humide (à l'étude) | 42 |
| | 3.10.4 Tension (à l'étude) | 42 |
| 3.11 | Agrément de savoir-faire | 42 |
| | 3.11.1 Généralités | 42 |
| | 3.11.2 Termes et définitions | 42 |
| | 3.11.3 Procédure d'obtention de l'agrément de savoir-faire | 46 |
| | 3.11.4 Procédure du maintien de l'agrément de savoir-faire | 48 |
| | 3.11.5 Procédure pour la réduction, l'extension ou le changement du savoir faire | 48 |
| | 3.11.6 Procédure en cas d'incidents lors de l'exercice de l'agrément de savoir faire | 50 |
| | 3.11.7 Manuel de savoir-faire | 50 |
| | 3.11.8 Programme de qualification | 56 |
| | 3.11.9 Vérification du savoir-faire du fabricant (audit qualité) | 58 |
| | 3.11.10 Assurance de la qualité des produits livrés sous agrément de savoir faire | 62 |
| | 3.11.11 Informations pour le marquage et la commande | 64 |
| | 3.11.12 Extrait du savoir-faire en vue de la publication | 64 |
| | 3.11.13 Spécifications particulières pour les composants à la demande | 64 |
| | 3.11.14 Spécifications particulières pour les produits catalogue | 66 |
| | 3.11.15 Liste des spécifications particulières | 66 |
| 4 | Méthodes d'essai et de mesure | 66 |
| 4.1 | Conditions atmosphériques normales pour les mesures électriques et optiques | 66 |
| 4.2 | Contrôles physiques | 66 |
| | 4.2.1 Examen visuel | 66 |
| | 4.2.2 Dimensions | 68 |
| | 4.2.3 Permanence du marquage | 68 |
| 4.3 | Mesures électriques et optiques | 68 |
| | 4.3.1 Conditions et précautions générales | 68 |
| 4.4 | Essais climatiques et mécaniques | 68 |

| Clause | | Page |
|---------|---|------|
| 3.8 | Endurance tests where LTPD is specified | 33 |
| 3.9 | Endurance tests where the failure rate is specified | 33 |
| 3.9.1 | General | 33 |
| 3.9.2 | Selection of samples | 33 |
| 3.9.3 | Failures | 33 |
| 3.9.4 | Endurance test time and sample size | 33 |
| 3.9.5 | Procedure to be used if the number of observed failures exceeds the acceptance number..... | 35 |
| 3.10 | Accelerated test procedures | 37 |
| 3.10.1 | Requirements for eligibility in periodic testing | 37 |
| 3.10.2 | Procedure for thermally-accelerated electrical endurance testing | 37 |
| 3.10.3 | Damp heat (under consideration) | 43 |
| 3.10.4 | Voltage (under consideration) | 43 |
| 3.11 | Capability approval | 43 |
| 3.11.1 | General | 43 |
| 3.11.2 | Terms and definitions | 43 |
| 3.11.3 | Procedure for granting capability approval | 47 |
| 3.11.4 | Capability approval maintenance procedure | 49 |
| 3.11.5 | Procedure for reduction, extension or change of capability approval..... | 49 |
| 3.11.6 | Procedure in case of deficiency in maintenance of the capability approval..... | 51 |
| 3.11.7 | Capability manual | 51 |
| 3.11.8 | Capability test programme | 57 |
| 3.11.9 | Verification of capability approval (quality audit) | 59 |
| 3.11.10 | Quality assurance of products delivered under capability approval | 63 |
| 3.11.11 | Marking and ordering information | 65 |
| 3.11.12 | Capability abstract for publication purposes | 65 |
| 3.11.13 | Detail specifications for custom components | 65 |
| 3.11.14 | Detail specifications for catalogue products | 67 |
| 3.11.15 | Detail specification register | 67 |
| 4 | Test and measurement procedures | 67 |
| 4.1 | Standard atmospheric conditions for electrical and optical measurements | 67 |
| 4.2 | Physical examination | 67 |
| 4.2.1 | Visual examination | 67 |
| 4.2.2 | Dimensions | 69 |
| 4.2.3 | Permanence of marking | 69 |
| 4.3 | Electrical and optical measurements | 69 |
| 4.3.1 | General conditions and precautions | 69 |
| 4.4 | Environmental tests | 69 |

| Annexes | Pages |
|---|-------|
| A Plans d'échantillonnage NQT (niveau de qualité toléré) | 72 |
| Tableau A-I Plans d'échantillonnage NQT | 76 |
| Tableau A-II Plans d'échantillonnage hypergéométrique pour petits lots de 200 dispositifs ou moins | 77 |
| Tableau A-III Plans d'échantillonnage NQA et NQT | 78 |
| B Dimensions à vérifier | 80 |
| C Directions des forces appliquées pour les essais mécaniques | 84 |

| Appendices | | Page |
|------------|---|------|
| A | Lot tolerance per cent defective (LTPD) sampling plans | 73 |
| | Table A-I LTPD sampling plans | 76 |
| | Table A-II Hypergeometric sampling plans for small lot sizes of 200 or less | 77 |
| | Table A-III AQL and LTPD sampling plans | 79 |
| B | Dimensions to be checked | 81 |
| C | Directions for applied forces for mechanical tests | 84 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés

AVANT-PROPOS

- 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 voeu 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 deuxième édition de la Publication 747-10 de la CEI remplace la première édition parue en 1984.

Cette publication est une spécification générique pour les dispositifs à semiconducteurs: dispositifs discrets et circuits intégrés (à l'exclusion des circuits hybrides), 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 | Rapports de vote | Procédure des Deux Mois | Rapports de vote |
|--------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| 47(BC)816 | 47(BC)818 | 47(BC)826 | 47(BC)867 |
| 47A(BC)108 | 47A(BC)111 | 47A(BC)112 | 47A(BC)119 |
| 47(BC)893 | 47(BC)928 | | |
| 47A(BC)128 | 47A(BC)139 | | |
| 47(BC)894 | 47(BC)929 | | |
| 47A(BC)129 | 47A(BC)140 | | |
| 47(BC)961 | 47(BC)996 | | |
| 47A(BC)145 | 47A(BC)158 | | |
| 47(BC)1048 | 47A(BC)198 | | |
| 47A(BC)172 | | | |
| 47(BC)1092 | 47(BC)1131 | | |
| 47(BC)1116 | 47(BC)1188 | | |
| 47A(BC)205 | 47A(BC)235 | | |
| 47(BC)1117 | 47(BC)1190 | | |
| 47A(BC)206 | 47A(BC)237 | | |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES
Part 10: Generic specification for discrete devices
and integrated circuits

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 second edition of IEC Publication 747-10 supersedes the first edition published in 1984.

This publication is a generic specification for semiconductor devices: discrete devices and integrated circuits (excluding hybrid circuits), 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 | Reports on Voting | Two Months' Procedure | Reports on Voting |
|------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| 47(CO)816 | 47(CO)818 | 47(CO)826 | 47(CO)867 |
| 47A(CO)108 | 47A(CO)111 | 47A(CO)112 | 47A(CO)119 |
| 47(CO)893 | 47(CO)928 | | |
| 47A(CO)128 | 47A(CO)139 | | |
| 47(CO)894 | 47(CO)929 | | |
| 47A(CO)129 | 47A(CO)140 | | |
| 47(CO)961 | 47(CO)996 | | |
| 47A(CO)145 | 47A(CO)158 | | |
| 47(CO)1048 | 47A(CO)198 | | |
| 47A(CO)172 | | | |
| 47(CO)1092 | 47(CO)1131 | | |
| 47(CO)1116 | 47(CO)1188 | | |
| 47A(CO)205 | 47A(CO)235 | | |
| 47(CO)1117 | 47(CO)1190 | | |
| 47A(CO)206 | 47A(CO)237 | | |

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

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

Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés

1 Domaine d'application

La présente publication fait partie du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Cette publication est une spécification générique pour les dispositifs à semiconducteurs: dispositifs discrets et circuits intégrés, y compris les circuits intégrés polyolithiques, mais à l'exclusion des circuits hybrides.

Elle définit les méthodes de contrôle de la qualité à utiliser dans le Système IECQ en présentant des règles générales applicables:

- aux méthodes de mesure des caractéristiques électriques;
- aux essais climatiques et mécaniques;
- aux essais d'endurance.

NOTE - La présente publication doit être complétée, quand elles existent, par les spécifications intermédiaires, les spécifications de famille et les spécifications particulières cadres approuvées, concernant différents modèles particuliers.

2 Généralités

2.1 *Ordre de priorité*

Lorsque des divergences se produisent, l'ordre de priorité des documents doit être le suivant:

- 1) la spécification particulière;
- 2) la spécification particulière cadre;
- 3) la spécification de famille, si elle existe;
- 4) la spécification intermédiaire;
- 5) la spécification générique;
- 6) la spécification de base;
- 7) les règles de procédure du Système IECQ;
- 8) tout document international (comme ceux de la CEI), cité en référence;
- 9) un document national.

La même priorité s'applique aux documents nationaux équivalents.

2.2 *Documents applicables*

La spécification particulière doit indiquer quels sont les documents applicables.

SEMICONDUCTOR DEVICES

Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits

1 Scope

This publication forms part of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

This publication is a generic specification for semiconductor devices: discrete devices and integrated circuits, including multichip integrated circuits, but excluding hybrid circuits.

It defines general procedures for quality assessment to be used in the IECQ System and gives general rules for:

- measurement methods of electrical characteristics;
- climatic and mechanical tests;
- endurance tests.

NOTE - This publication must be supplemented by the approved sectional, family and blank detail specifications, where they exist, appropriate to the specific individual type or types.

2 General

2.1 *Order of precedence*

Where there are conflicting requirements, documents shall rank in the following order of authority:

- 1) the detail specification;
- 2) the blank detail specification;
- 3) the family specification, if any;
- 4) the sectional specification;
- 5) the generic specification;
- 6) the basic specification;
- 7) the IECQ Rules of Procedure;
- 8) any other international (e.g. IEC) document to which reference is made;
- 9) a national document.

The same order of precedence shall apply to equivalent national documents.

2.2 *Related documents*

The detail specification shall indicate the applicable documents.

Publications de la CEI:

- Publication 27:** Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique.
- Publication 50:** Vocabulaire Electrotechnique International (VEI).
- Publication 68:** Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- Publication 68-1 (1988):** Première partie: Généralités et guide.
- Publication 68-2:** Deuxième partie: Essais.
- Publication 191:** Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs.
- Publication 191-1 (1966) et compléments:** Première partie: Préparation des dessins des dispositifs à semiconducteurs.
- Publication 191-2 (1966) et compléments:** Deuxième partie: Dimensions.
- Publication 191-3 (1974) et compléments:** Troisième partie: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des circuits intégrés.
- Publication 410 (1973):** Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
- Publication 617:** Symboles graphiques pour schémas.
- Publication 747:** Dispositifs à semiconducteurs. Dispositifs discrets et circuits intégrés.
- Publication 747-1 (1983):** Première partie: Généralités.
- Publication 747-5 (1984):** Cinquième partie: Dispositifs optoélectroniques
- Publication 747-11 (1985):** Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs discrets.
- Publication 748:** Dispositifs à semiconducteurs. Circuits intégrés.
- Publication 748-1 (1984):** Première partie: Généralités.
- Publication 748-2 (1985):** Deuxième partie: Circuits intégrés digitaux.
- Publication 748-3 (1986):** Troisième partie: Circuits intégrés analogiques.
- Publication 748-11 (1990):** Onzième partie: Spécification intermédiaire pour les circuits intégrés à semiconducteurs à l'exclusion des circuits hybrides.
- Publication 749:** Dispositifs à semiconducteurs. Essais mécaniques et climatiques.
- Publication QC 001002 (1986):** Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Publications de l'ISO:

- Norme ISO 1000 (1981):** Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.
- Norme ISO 8601 (1988):** Eléments de données et formats d'échange - Echange d'information - Représentation de la date et de l'heure.
- Norme ISO 2859 (1989):** Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

IEC publications:

| | |
|---|---|
| Publication 27: | Letter symbols to be used in electrical technology. |
| Publication 50: | International electrotechnical vocabulary (IEV). |
| Publication 68: | Basic environmental testing. |
| Publication 68-1 (1988): | Part 1: General and guidance. |
| Publication 68-2: | Part 2: Tests |
| Publication 191: | Mechanical standardization of semiconductor devices. |
| Publication 191-1 (1966) and supplements: | Part 1: Preparation of drawings of semiconductor devices. |
| Publication 191-2 (1966) and supplements: | Part 2: Dimensions. |
| Publication 191-3 (1974) and supplements: | Part 3: General rules for the preparation of outline drawings of integrated circuits. |
| Publication 410 (1973): | Sampling plans and procedures for inspection by attributes. |
| Publication 617: | Graphical symbols for diagrams. |
| Publication 747: | Semiconductor devices. Discrete devices and integrated circuits. |
| Publication 747-1 (1983): | Part 1: General. |
| Publication 747-5 (1984): | Part 5: Optoelectronic devices. |
| Publication 747-11 (1985): | Part 11: Sectional specification for discrete devices. |
| Publication 748: | Semiconductor devices. Integrated circuits. |
| Publication 748-1 (1984): | Part 1: General. |
| Publication 748-2 (1985): | Part 2: Digital integrated circuits. |
| Publication 748-3 (1986): | Part 3: Analogue integrated circuits. |
| Publication 748-11 (1990): | Part 11: Sectional specification for semiconductor integrated circuits excluding hybrid circuits. |
| Publication 749: | Semiconductor devices. Mechanical and climatic test methods. |
| Publication QC 001002 (1986): | Rules of procedure of the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ). |

ISO Publications:

| | |
|---------------------------|---|
| ISO Standard 1000 (1981): | SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units. |
| ISO Standard 8601 (1988): | Data elements and interchange formats- Information interchange - Representation of dates and times. |
| ISO Standard 2859 (1989): | Sampling procedures for inspection by attributes. |

2.3 Unités, symboles et terminologie

Les unités, les symboles graphiques, les symboles littéraux et la terminologie doivent, dans la mesure du possible, être ceux définis dans les publications suivantes:

- Norme ISO 1000;
- Publication 27 de la CEI;
- Publication 50 de la CEI;
- Publication 617 de la CEI.

Les autres unités et symboles et toute autre terminologie particulière à l'un des dispositifs à semiconducteurs visés par la présente spécification générique doivent être ceux des documents applicables de la CEI ou de l'ISO (voir paragraphe 2.2) ou être établis conformément aux principes contenus dans ces derniers.

2.4 Valeurs préférentielles pour les tensions, les courants et les températures

Les valeurs préférentielles des tensions, des courants et des températures pour les mesures des caractéristiques, pour les essais et pour les conditions de fonctionnement, sont données dans les Publications 747-1 et 748-1 de la CEI.

2.5 Marquage

a) Sur le dispositif

Quand la place le permet, les indications suivantes doivent être marquées sur les dispositifs:

- 1) Marque d'identification des bornes (voir paragraphe 2.5.1).
- 2) Désignation du type (voir paragraphe 2.5.2), référence de la catégorie d'assurance de qualité (voir paragraphe 2.6) et, s'il y a lieu, séquence de sélection (voir paragraphe 2.7).
- 3) Nom, initiales ou marque commerciale du fabricant et, s'il y a lieu, code d'identification de l'usine (voir paragraphe 2.5.3).
- 4) Code d'identification du lot de contrôle (voir paragraphe 2.5.4).
- 5) Marque de conformité, sauf si un certificat de conformité est utilisé.
- 6) Référence aux précautions spéciales de manipulation, s'il y a lieu.

Si, par manque d'espace, le marquage complet est impossible, la spécification particulière doit donner les exigences minimales dans l'ordre de priorité ci-dessus.

b) Sur l'emballage primaire

Les informations suivantes doivent être données sur l'emballage primaire utilisé comme protection initiale ou comme emballage pour la livraison:

- 1) toutes les informations mentionnées au point a) du paragraphe 2.5, à l'exception du marquage des bornes;
- 2) la référence de la spécification particulière;
- 3) toute précaution spéciale relative à la manipulation, par exemple: étiquettes de mise en garde.

2.3 Units, symbols and terminology

Units, graphical symbols, letter symbols and terminology shall, wherever possible, be taken from the following publications:

- ISO Standard 1000;
- IEC Publication 27;
- IEC Publication 50;
- IEC Publication 617.

Any other units, symbols or terminology peculiar to one of the semiconductor devices covered by this generic specification shall be taken from the relevant IEC or ISO documents (see subclause 2.2) or derived in accordance with the principles of the documents listed above.

2.4 Preferred values of voltages, currents and temperatures

Preferred values of voltages, currents and temperatures for the measurement of characteristics, for tests and for operating conditions, are given in IEC Publications 747-1 and 748-1.

2.5 Marking

a) On the device

Where space permits, the following information shall be marked on the device:

- 1) Index point for terminal identification (see subclause 2.5.1).
- 2) Type designation (see subclause 2.5.2), categories of assessed quality (see subclause 2.6) and, where appropriate, screening sequence (see subclause 2.7).
- 3) Manufacturer's name, initial or trade mark and, where appropriate, factory identification code (see subclause 2.5.3).
- 4) Inspection lot identification code (see subclause 2.5.4).
- 5) Mark of conformity, unless a certificate of conformity is used.
- 6) Reference to special handling precautions, where appropriate.

Where space does not permit full marking, the detail specification shall give the minimum requirement in the above order of precedence.

b) On the primary packaging

The following information shall appear on the primary packaging used as initial protection or wrapping for delivery:

- 1) all the information listed in Item a) of subclause 2.5, except the terminal marking;
- 2) the detail specification reference;
- 3) any special handling precautions, for example caution labels.

2.5.1 *Identification des bornes* (référence: Publication 747-1 de la CEI, chapitre VI, article 8)

Dans la spécification particulière, les bornes doivent être identifiées conformément au dessin spécifié d'encombrement ou d'embase.

2.5.2 *Désignation de type*

Lorsque la désignation de type est indiquée sur le composant, il est préférable de la donner en lettres et en chiffres, ou d'après un code de couleur lorsqu'il est spécifié dans la spécification particulière. Les codes de couleur peuvent être donnés dans la spécification intermédiaire.

2.5.3 *Nom ou marque commerciale du fabricant*

Lorsque le nom ou la marque commerciale du fabricant ne permet pas d'identifier l'usine du fabricant, il faut également utiliser un code d'identification d'usine.

2.5.4 *Code d'identification du lot de contrôle*

Ce code est donné dans la Norme ISO 8601: le numéro de la semaine est précédé des deux derniers chiffres de l'année (par exemple: 9145 = 45e semaine de 1991). On peut, quand l'espace est restreint, omettre le premier chiffre de l'année (par exemple: 145 = 45e semaine de 1991), si la spécification particulière prévoit le cas. Le code représente la date à laquelle le lot a été présenté au contrôle. Lorsque plusieurs lots d'un même modèle sont présentés au contrôle au cours de la même semaine, un suffixe, par exemple une lettre, doit être ajouté au code pour identifier chaque lot de contrôle.

2.6 *Catégories d'assurance de qualité*

La présente spécification définit trois catégories d'assurance de qualité. Les dispositifs doivent être groupés dans un lot de contrôle identifié et codé, et soumis aux essais des catégories spécifiées. Pour chaque catégorie, les NQA ou les NQT associés à un même groupe de contrôle peuvent être différents: ils doivent correspondre à ceux spécifiés dans la spécification particulière.

Les exigences minimales des catégories sont:

- Catégorie I - Le type satisfait aux critères d'homologation des catégories II ou III. Chaque lot satisfait aux exigences de contrôle du groupe A qui comprend les essais fonctionnels. Tous les trois mois, un lot satisfait aux exigences de contrôle relatives à la soudabilité. Chaque année, un lot satisfait aux exigences de contrôle du groupe B et du groupe C.
- Catégorie II - Les lots satisfont aux exigences de contrôle des groupes A et B effectués lot par lot et à celles du groupe C effectué périodiquement.
- Catégorie III - Les lots sont soumis à une sélection à 100 % et satisfont aux exigences de contrôle des groupes A et B effectués lot par lot et à celles du groupe C effectué périodiquement.

Les spécifications intermédiaires doivent définir les exigences minimales pour chaque catégorie. Une spécification particulière peut contenir des exigences supplémentaires, y compris une sélection, par rapport à celles données dans la spécification générique, la spécification intermédiaire ou la spécification particulière cadre.

2.5.1 *Terminal identification* (reference: IEC Publication 747-1, chapter VI, clause 8)

The terminals shall be identified in the detail specification by reference to the specified outline or base drawing.

2.5.2 *Type designation*

When the type designation is marked on the component, it shall be given preferably in letters and figures, or with a colour code when specified in the detail specification. Colour codes may be given in the sectional specification.

2.5.3 *Manufacturer's name or trade mark*

If the manufacturer's name or trade mark does not enable traceability to the manufacturing factory, a factory identification code shall also be used.

2.5.4 *Inspection lot identification code*

This is given in ISO Standard 8601 for the week, preceded by the last two digits of the year (example: 9145 = 45th week of 1991). When marking-space on the device is restricted, the first digit of the year may be omitted (example: 145 = 45th week of 1991) when specified in the detail specification. It is the date that the lot was submitted for inspection. When more than one lot of a type is submitted for inspection within the same week, an inspection lot identification suffix, such as a letter, shall be used to identify each successive lot.

2.6 *Categories of assessed quality*

This specification provides for three categories of assessed quality. The devices are grouped in an identified and date-coded inspection lot, which is tested to the specified quality categories. The AQLs or LTPDs associated with the same inspection group may vary for each category and shall be as specified in the detail specification.

The minimum requirements of the categories are as follows:

- Category I - In which the type meets the requirements of qualification approval to categories II or III. Each lot meets the inspection requirements of Group A which includes functional tests. Every three months, one lot meets the inspection requirements for solderability. Annually, one lot meets Group B and Group C inspection requirements.
- Category II - In which the lot meets the inspection requirements of Group A and Group B on a lot-by-lot basis and of Group C on a periodic basis.
- Category III - In which the lot is 100 % screened and meets the inspection requirements of Group A and Group B on a lot-by-lot basis and of Group C on a periodic basis.

The sectional specifications shall define the minimum requirements for each category. A detail specification may contain additional requirements, including screening, to those given in the generic, sectional or blank detail specification.

2.7 *Sélection*

La sélection est constituée par les contrôles et essais appliqués à tous les dispositifs d'un même lot.

Lorsque la spécification particulière le prescrit, tous les dispositifs du lot doivent être sélectionnés et soumis à une des séquences données dans le tableau correspondant de la spécification intermédiaire; tous les dispositifs défectueux doivent être rejetés. Les dispositifs peuvent être soumis à d'autres séquences non définies dans la présente spécification seulement si les séquences définies ci-dessus ne sont pas associées à des mécanismes de défaillance reconnus ou si elles sont en contradiction avec ces derniers. Lorsqu'une partie de la procédure de sélection donnée dans le tableau correspondant de la spécification intermédiaire fait partie du processus normal de production et qu'elle est effectuée dans l'ordre prescrit, il n'est pas nécessaire de répéter les essais. Dans la présente spécification, le terme rodage ("burn-in") désigne les contraintes thermiques et électriques appliquées à tous les dispositifs d'un lot pendant une durée déterminée en vue de détecter et de rejeter les dispositifs qui pourraient présenter des défauts précoces.

2.8 *Précautions de manipulation*

Voir le chapitre IX de la Publication 747-1 de la CEI.

Des avertissements adéquats doivent figurer en cas de produits nocifs (BeO par exemple).

3 *Procédures d'assurance de la qualité*

L'assurance de la qualité comprend la procédure d'homologation définie au paragraphe 3.5, suivie par le contrôle de la conformité de la qualité effectué lot par lot (comprenant une sélection s'il y a lieu) et périodiquement, de la façon prescrite dans la spécification particulière.

Les essais d'assurance de la qualité sont divisés en essais des groupes A, B et C; ceux-ci sont effectués lot par lot ou périodiquement (comme il est indiqué au paragraphe 2.6). Dans certains cas, on peut spécifier des essais du groupe D réservés, par exemple, à l'homologation.

3.1 *Aptitude à l'homologation*

Un dispositif est apte à l'homologation lorsque les conditions énoncées dans les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, article 11, sont remplies.

3.1.1 *Etape initiale de fabrication*

L'étape initiale de fabrication est définie dans la spécification intermédiaire.

3.2 *Informations confidentielles du point de vue commercial*

Si une partie du processus de fabrication est confidentielle du point de vue commercial, elle doit être correctement identifiée, et le Contrôleur doit démontrer, à la satisfaction de l'Organisme national de surveillance (ONS), que les exigences des Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 10.2.2, ont été respectées.

2.7 Screening

A screening is an examination or test applied to all devices in a lot.

When required by the detail specification, all devices in the lot shall be screened by submitting them to one of the sequences given in the relevant table of the sectional specification and all defectives removed. Other sequences not specified herein are applicable only in case the above sequences are not correlated or in contradiction with recognized failure mechanisms. When a part of the screening process as given in the relevant table of the sectional specification forms part of the manufacturing process in the prescribed sequence, these procedures need not be repeated. For the purpose of this specification, burn-in is defined as thermal and electrical stress applied to all devices in a lot for a specified period of time for the purpose of detecting and removing potential early failures.

2.8 Handling

See IEC Publication 747-1, chapter IX.

Adequate warning shall be displayed in the case of harmful products (e.g. BeO).

3 Quality assessment procedures

Quality assessment comprises the procedure for obtaining qualification approval as defined in subclause 3.5, followed by quality conformance inspection on a lot-by-lot basis (including screening if required) and on a periodic basis as qualified in the detail specification.

The quality assessment tests are subdivided into Group A, B and C tests; these are performed lot by lot or periodically (as defined in subclause 2.6). In some cases, Group D tests may also be specified, for example, for qualification approval.

3.1 Eligibility for qualification approval

A type is eligible for qualification approval when the Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, clause 11, is satisfied.

3.1.1 Primary stage of manufacture

The primary stage of manufacture is defined in the sectional specification.

3.2 Commercially confidential information

If any part of the manufacturing process is commercially confidential, this shall be suitably identified, and the Chief Inspector shall demonstrate to the satisfaction of the National Supervising Inspectorate (NSI) that the requirements of the Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, subclause 10.2.2, have been complied with.

3.3 *Formation des lots de contrôle*

Voir les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 12.2.

3.4 *Modèles associables*

Voir les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 8.5.3.

Des détails relatifs au groupement des modèles sont donnés dans la spécification intermédiaire applicable.

3.5 *Octroi de l'homologation*

Voir les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 11.3.1.

Le fabricant peut opter, à sa discrétion, pour l'une des méthodes *a)* ou *b)* des Règles de procédure, paragraphe 11.3.1, en respectant les exigences de contrôle données dans la spécification intermédiaire. L'échantillon peut se composer de modèles associables appropriés. Dans certains cas, des essais de groupe D sont exigés pour l'homologation.

Toutes les mesures par variables prévues dans la spécification particulière comme mesures finales après essais doivent être enregistrées comme des données par variables.

Le rapport d'homologation doit comprendre un résumé de tous les résultats des essais de chaque groupe et sous-groupe, et préciser le nombre de dispositifs essayés et le nombre de dispositifs rejetés. Le résumé doit être élaboré à partir de données par variables et/ou par attributs.

Les fabricants doivent conserver toutes les données qu'ils doivent fournir, sur demande, à l'ONS.

3.6 *Contrôle de la conformité de la qualité*

Le contrôle de la conformité de la qualité est effectué au moyen des contrôles et essais des groupes A, B, C et D, conformément à la spécification.

Pour les essais des groupes B et C, les échantillons peuvent être constitués de modèles associables.

Les échantillons devant subir les essais périodiques doivent avoir été prélevés dans un ou plusieurs lots qui ont satisfait aux essais des groupes A et B. Les dispositifs individuels doivent avoir satisfait aux mesures du groupe A requises par la spécification particulière.

3.6.1 *Division en groupes et sous-groupes*

La préparation des spécifications particulières doit suivre les lignes directives ci-dessous.

3.6.1.1 *Contrôles du groupe A (lot par lot)*

Ce groupe prescrit les examens visuels et les mesures électriques à effectuer, lot par lot, pour vérifier les principales propriétés d'un dispositif. Sauf spécification contraire, les procédures d'associativité ne sont pas autorisées.

3.3 *Formation of inspection lots*

See the Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, subclause 12.2.

3.4 *Structurally similar devices*

See the Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, subclause 8.5.3.

Details concerning grouping are given in the relevant sectional specification.

3.5 *Granting of qualification approval*

See the Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, subclause 11.3.1.

Either method *a)* or *b)* of the Rules of Procedure, subclause 11.3.1, may be used at the manufacturer's option following inspection requirements given in the sectional specification. Samples may be composed of appropriate structurally similar devices. In some cases, Group D tests are required for qualification approval.

All variables measurements called for as post test end-points in the detail specification shall be recorded as variables data.

The qualification report shall include a summary of all the test results for each group and sub-group, including number of devices tested and number of devices failed. This summary shall have been derived from variables and/or attributes data.

Manufacturers shall retain all data for provision to the NSI on demand.

3.6 *Quality conformance inspection*

Quality conformance inspection shall consist of the examinations and tests of Groups A, B, C and D, as specified.

For Group B and C inspection, samples may be composed of structurally similar devices.

Samples for periodic tests shall be drawn from one or more lots which shall have passed Group A and B inspection. Individual devices shall have passed the Group A measurements called for in the detail specification.

3.6.1 *Division into groups and sub-groups*

The following guidelines are to be used in the preparation of detail specifications.

3.6.1.1 *Group A inspection (lot by lot)*

This group prescribes the visual inspection and the electrical measurements to be made on a lot-by-lot basis to assess the principal properties of a device. Unless otherwise specified, structural similarity groupings are not permitted.

Le groupe A se divise en sous-groupes appropriés comme suit:

- Sous-groupe A1:** Ce sous-groupe comprend l'examen visuel externe comme spécifié au paragraphe 4.2.1.1.
- Sous-groupe A2:** Ce sous-groupe comprend les mesures des caractéristiques principales du dispositif.
- Sous-groupes A3 et A4:** Ces sous-groupes peuvent ne pas être requis. Ils comprennent les mesures des caractéristiques secondaires du dispositif. Les exigences pour chaque catégorie de dispositifs sont données dans la spécification intermédiaire applicable. Le choix entre les sous-groupes A3 ou A4 pour des mesures données est régi avant tout par l'intérêt qu'il y a à les effectuer pour un niveau de qualité donné.

3.6.1.2 Contrôles du groupe B (lot par lot, sauf pour la catégorie 1 [voir paragraphe 2.6])

Ce groupe prescrit les procédures à utiliser pour vérifier certaines propriétés complémentaires du dispositif, et comprend les essais mécaniques, climatiques et d'endurance électrique pouvant habituellement s'effectuer en une semaine.

3.6.1.3 Contrôles du groupe C (périodiques)

Ce groupe prescrit les procédures à utiliser de façon périodique pour vérifier certaines propriétés complémentaires du dispositif, et comprend des mesures électriques, des essais climatiques, mécaniques et d'endurance qu'il convient d'effectuer à des intervalles de trois mois (catégories II et III) ou un an (catégorie I), ou dans les délais prescrits dans la spécification correspondante.

3.6.1.4 Divisions en sous-groupes du groupe B et du groupe C

Pour faciliter la comparaison et pour permettre un passage facile du groupe B au groupe C, et vice versa lorsque c'est nécessaire (voir paragraphe 3.6.3), les essais de ces groupes ont été répartis en sous-groupes qui portent les mêmes numéros pour les essais correspondants.

La division est la suivante:

- Sous-groupes B1/C1:** Ces sous-groupes comprennent les mesures vérifiant l'interchangeabilité dimensionnelle des dispositifs.
- Sous-groupes B2a/C2a:** Ces sous-groupes comprennent les mesures vérifiant les propriétés électriques et optiques du dispositif dues à sa conception.
- Sous-groupes B2b/C2b:** Ces sous-groupes comprennent les mesures complétant la vérification de certaines caractéristiques électriques et optiques du dispositif déjà mesurées en groupe A, dans des conditions diverses de tension, de courant, de température ou des conditions optiques.
- Sous-groupes B2c/C2c:** Ces sous-groupes comprennent la vérification des valeurs limites du dispositif, s'il y a lieu.
- Sous-groupes B3/C3:** Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier la robustesse mécanique des sorties du dispositif, par exemple: couple, pliage des fils.

Group A inspection is divided into appropriate sub-groups as follows:

- Sub-group A1:* This sub-group comprises external visual examination as specified in subclause 4.2.1.1.
- Sub-group A2:* This sub-group comprises measurements of primary characteristics of the device.
- Sub-groups A3 and A4:* These sub-groups may not be required. They comprise measurements of secondary characteristics of the device. The correct requirements for each device category are given in the relevant sectional specification. The choice between sub-groups A3 or A4 for given measurements is essentially governed by the desirability of performing them at a given quality level.

3.6.1.2 *Group B inspection (lot by lot, except for category I [see subclause 2.6])*

This group prescribes the procedures to be used to assess certain additional properties of the device, and includes mechanical, climatic and electrical endurance tests that can normally be performed in one week.

3.6.1.3 *Group C inspection (periodic)*

This group prescribes the procedures to be used on a periodic basis to assess certain additional properties of the devices, and includes electrical measurements, mechanical, climatic and endurance tests appropriate for checking at intervals of either three months (categories II and III) or one year (category I), or as specified in the relevant specification.

3.6.1.4 *Division of Group B and Group C into sub-groups*

To enable comparison and to facilitate change from Group B to Group C and vice versa when necessary (see subclause 3.6.3), tests in these groups have been divided among sub-groups bearing the same number for corresponding tests.

The division is as follows:

- Sub-groups B1/C1:* Comprise measurements that control dimensional interchangeability of the devices.
- Sub-groups B2a/C2a:* Comprise measurements that assess electrical and optical properties of the devices of a design nature.
- Sub-groups B2b/C2b:* Comprise measurements that further assess some of the electrical and optical characteristics of the device already measured in Group A, by measurement under different voltage, current, temperature or optical conditions.
- Sub-groups B2c/C2c:* Comprise verification of ratings of the device, where appropriate.
- Sub-groups B3/C3:* Comprise tests intended to assess mechanical robustness of the terminations of the device, for example stud torque, lead bending.

| | |
|------------------------------|--|
| <i>Sous-groupes B4/C4:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier l'aptitude du dispositif à être soudé. |
| <i>Sous-groupes B5/C5:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier l'aptitude du dispositif à supporter des contraintes climatiques, par exemple: variations de température, étanchéité. |
| <i>Sous-groupes B6/C6:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier l'aptitude du dispositif à supporter les contraintes mécaniques, par exemple: accélération constante. |
| <i>Sous-groupes B7/C7:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier l'aptitude du dispositif à supporter l'humidité de longue durée. |
| <i>Sous-groupes B8/C8:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier les caractéristiques de défaillance du dispositif au cours d'essais d'endurance. |
| <i>Sous-groupes B9/C9:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier les caractéristiques électriques et optiques du dispositif dans des conditions de stockage aux températures extrêmes. |
| <i>Sous-groupes B10/C10:</i> | Ces sous-groupes comprennent les essais destinés à vérifier le comportement du dispositif lors de variations de pression atmosphérique. |
| <i>Sous-groupes B11/C11:</i> | Ce sous-groupe comprend les essais relatifs à la permanence du marquage. |
| <i>Sous-groupe RCLA:</i> | Ce sous-groupe indique un choix d'essais et/ou de mesures effectués dans les sous-groupes précédents dont les résultats doivent figurer dans les Rapports certifiés de lots acceptés (RCLA). |

Ces sous-groupes peuvent ne pas être tous exigés.

3.6.1.5 *Contrôles du groupe D*

Ce groupe prescrit les procédures à utiliser à des intervalles de 12 mois ou pour l'homologation seulement.

3.6.2 *Exigences de contrôle*

Les règles d'échantillonnage statistique décrites au paragraphe 3.7 doivent être utilisées.

3.6.2.1 *Critères pour le rejet d'un lot*

Les lots qui ne satisfont pas aux exigences de contrôle de la conformité de la qualité du groupe A ou du groupe B ne sont pas acceptés. Lorsque, au cours d'un contrôle, des dispositifs ne satisfont pas aux exigences d'un essai d'un sous-groupe susceptibles d'entraîner le rejet du lot, on peut mettre fin au contrôle et le lot est alors considéré comme un lot rejeté en groupes A et B. Si un lot est retiré parce qu'il ne répond pas aux exigences de contrôle et qu'il n'est pas de nouveau soumis au contrôle, il doit être considéré comme un lot rejeté.

| | |
|----------------------------|--|
| <i>Sub-groups B4/C4:</i> | Comprise tests intended to assess solderability of the device. |
| <i>Sub-groups B5/C5:</i> | Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand climatic stresses, for example change of temperature, sealing. |
| <i>Sub-groups B6/C6:</i> | Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand mechanical stresses, for example acceleration, steady state. |
| <i>Sub-groups B7/C7:</i> | Comprise tests intended to assess the ability of the device to withstand long-term humidity. |
| <i>Sub-groups B8/C8:</i> | Comprise tests intended to assess failure characteristics of the device under endurance testing. |
| <i>Sub-groups B9/C9:</i> | Comprise tests intended to assess electrical and optical properties of the device under storage conditions at extremes of temperature. |
| <i>Sub-groups B10/C10:</i> | Comprise tests intended to assess performance of the device during variations of air pressure. |
| <i>Sub-groups B11/C11:</i> | Comprise tests on permanence of marking. |
| <i>Sub-group CRRL:</i> | Lists a selection of tests and/or measurements done in the preceding sub-groups, the results of which are to be presented in the Certified Record of Released Lots (CRRL). |

These sub-groups may not all be required.

3.6.1.5 *Group D inspection*

This group prescribes the procedures to be carried out at intervals of 12 months or for qualification approval only.

3.6.2 *Inspection requirements*

The statistical sampling procedures described in subclause 3.7 shall be used.

3.6.2.1 *Criteria for lot rejection*

Lots failing to meet the quality conformance inspection of either Group A or Group B inspection shall not be accepted. If during quality conformance inspection devices fail a test in a sub-group that would result in the lot being rejected, the quality conformance inspection can be terminated, and the lot shall be considered a rejected lot in Groups A and B. If a lot is withdrawn in a state of failing to meet quality conformance requirements and is not resubmitted, it shall be considered a rejected lot.

3.6.2.2 *Lots resoumis au contrôle*

Les lots non conformes, qui ont été corrigés lorsqu'il est techniquement possible de le faire, et resoumis au contrôle, ne doivent comprendre que des dispositifs qui faisaient partie du lot original, et ne doivent être resoumis qu'une seule fois pour chaque groupe de contrôle (groupes A et B). Les lots resoumis doivent être gardés séparément des nouveaux lots et clairement identifiés comme étant des lots resoumis. Les lots resoumis doivent être rééchantillonnés au hasard et soumis à un contrôle renforcé pour tous les sous-groupes dont les exigences n'avaient pas été respectées. Les lots resoumis pour non-conformité aux exigences du groupe B doivent également subir les essais du groupe A.

3.6.2.3 *Procédure en cas de panne du matériel d'essai ou d'erreur de la part de l'opérateur*

Lorsqu'il y a lieu de croire que les défauts résultent d'une défectuosité du matériel d'essai ou d'une erreur de l'opérateur, les défauts sont consignés dans le rapport d'essais qui sera présenté à l'ONS accompagné d'une complète description des raisons qui permettent de croire que les résultats d'essais ne sont pas valables (ces défauts peuvent alors ne pas figurer dans les RCLA avec l'agrément de l'ONS). Le contrôleur doit décider si des dispositifs de remplacement provenant du même lot de contrôle peuvent être ajoutés au prélèvement. Les dispositifs de remplacement doivent subir les mêmes essais qu'ont subi les dispositifs refusés avant l'échec, ainsi que tous les autres essais spécifiés auxquels les dispositifs refusés n'ont pas été soumis avant l'échec.

3.6.2.4 *Procédure en cas d'échec aux essais périodiques*

En cas d'échec en groupe B, les résultats des essais correspondants du groupe C (voir paragraphe 3.6.1.4) ne sont pas valables.

En cas d'échec aux essais périodiques, pour des raisons autres qu'une défectuosité du matériel d'essai ou une erreur de la part de l'opérateur:

Voir les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 12.6, avec les modifications suivantes:

- paragraphe 12.6.1, point a): "suspendre l'acceptation dans le cadre du Système de tous les composants associés."
- paragraphe 12.6.4, point a): "la procédure d'acceptation dans le cadre du Système des lots de contrôle corrigés est reprise immédiatement après correction du défaut de fabrication."
- paragraphe 12.6.8: "lorsque l'homologation a été retirée, en application des dispositions du paragraphe 12.6.7, elle peut être rétablie par une procédure simplifiée (comportant les essais prouvant qu'il a été remédié à la défaillance) fixée par l'ONS."

3.6.2.2 *Resubmitted lots*

Failing lots, that have been reworked when technically possible and are resubmitted for quality conformance inspection, shall contain only devices that were included in the original lot and shall be resubmitted only once for each inspection group (Groups A and B). Resubmitted lots shall be kept separate from new lots and shall be clearly identified as resubmitted lots. Resubmitted lots shall be randomly resampled and inspected for all failed sub-groups, using tightened inspection. Resubmission for a Group B failure shall include inspection to Group A.

3.6.2.3 *Procedure in case of test equipment failure or operator error*

If any devices are believed to have failed as a result of faulty test equipment or operator error, the failures shall be entered in the test record (but may be excluded from the CRRL by agreement with the NSI) and shall be submitted along with a complete explanation why the failures are believed to be invalid to the NSI. The Chief Inspector shall decide whether replacement devices from the same inspection lot may be added to the sample. Replacement devices shall be subjected to the same tests to which the discarded devices were subjected prior to failure and to any remaining specified tests to which the discarded devices were not subjected prior to failure.

3.6.2.4 *Procedure in case of failure in periodic tests*

When a Group B failure occurs, the corresponding Group C tests (see subclause 3.6.1.4) are invalid.

In the event of failing periodic tests inspection for causes other than faults or operator error:

See Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, subclause 12.6, with the following amendments:

- subclause 12.6.1, item a): "suspend further releases under the System of *all* components *within the structurally similar set*."
- subclause 12.6.4, item a): "the procedure for release under the System of corrected lots shall be returned immediately *after correcting the manufacturing fault*."
- subclause 12.6.8: "If qualification approval has been withdrawn in accordance with subclause 12.6.7 of the Rules of Procedure, it may be re-instated by a simplified procedure (*which focuses on the tests of those features which caused the failure*) at the discretion of the NSI."

3.6.3 *Procédure supplémentaire pour le contrôle réduit*

3.6.3.1 *Groupe B*

Il est possible d'utiliser une procédure spéciale de contrôle réduit qui permet au fabricant d'exécuter les essais appropriés du groupe B dans des conditions de contrôle normal tous les quatre lots avec un intervalle maximal de trois mois, au lieu de les effectuer lot par lot, pour les essais de tous les sous-groupes du groupe B. Cette procédure spéciale s'applique à chaque sous-groupe dans la mesure où chaque sous-groupe satisfait aux exigences prévues. Cette modification s'applique à condition que 10 lots successifs aient subi avec succès les contrôles du groupe B. Le retour aux essais de contrôle normal du groupe B doit être effectué lorsqu'un échantillon n'a pas satisfait aux exigences de contrôle d'un sous-groupe dans le cas de la procédure de contrôle réduit.

3.6.3.2 *Groupe C*

Lorsqu'une période de trois mois est spécifiée entre les essais périodiques, la période entre les essais peut être prolongée jusqu'à six mois, pourvu que trois essais périodiques consécutifs aient été effectués avec succès à intervalle de trois mois. Le retour à l'intervalle normal de trois mois doit s'effectuer lorsqu'un échantillon n'a pas satisfait aux exigences de contrôle d'un sous-groupe dans la procédure permettant l'allongement de la périodicité des essais (voir aussi paragraphe 3.6.2.4).

3.6.4 *Exigences d'échantillonnage pour les petits lots*

Lorsque la taille d'un lot ne dépasse pas 200, on doit utiliser l'une des procédures suivantes en accord avec les exigences appropriées de l'annexe A. (Si le système NQA est spécifié, le système NQT équivalent doit d'abord être extrait du tableau A-III de l'annexe A.)

a) *Essais non destructifs*

1) Contrôle à 100 % des dispositifs ou des circuits pour chaque essai réputé non destructif.

Ou:

2) Tout plan d'échantillonnage simple NQT approprié, provenant du tableau A-II de l'annexe A.

Ou:

3) Tout plan d'échantillonnage double NQT approprié.

b) *Essais destructifs*

1) Tout plan d'échantillonnage simple NQT approprié, provenant du tableau A-II de l'annexe A.

Ou:

2) Tout plan d'échantillonnage double NQT approprié.

3.6.5 *Rapports certifiés de lots acceptés (RCLA)*

Voir les Règles de procédure de la Publication QC 001002 de la CEI, article 14.

3.6.3 *Supplementary procedure for reduced inspection*

3.6.3.1 *Group B*

A special reduced inspection procedure may be used which allows the manufacturer to carry out the appropriate Group B tests at normal inspection on every fourth lot with a maximum interval of three months instead of on a lot-by-lot basis for the tests in all sub-groups of Group B inspection. This special procedure applies to each sub-group as and when each sub-group meets the required conditions. The condition for this change shall be that 10 successive lots have passed Group B inspection. Reversion to normal inspection in Group B shall be made when a sample has failed to meet a sub-group inspection under the reduced inspection procedure.

3.6.3.2 *Group C*

When a three-month interval is specified for periodic tests, the test period may be extended to six months provided that three successive periodic tests have been passed at three-month intervals. Reversion to the normal three-month interval shall be made when a sample has failed to meet a sub-group inspection under the extended interval procedure (see also subclause 3.6.2.4).

3.6.4 *Sampling requirements for small lots*

Where a lot size is 200 or less, the following procedures, complying with the appropriate requirements of Appendix A, shall be used. (Where the AQL system is specified, the equivalent LTPD shall first be selected from Table A-III of Appendix A.)

a) *Non-destructive testing*

1) 100 % of the devices or circuits shall be inspected for any test indicated as non-destructive.

Or:

2) Any appropriate LTPD single sampling plan selected from Table A-II of Appendix A.

Or:

3) Any appropriate LTPD double sampling plan.

b) *Destructive testing*

1) Any appropriate LTPD single sampling plan selected from Table A-II of Appendix A.

Or:

2) Any appropriate LTPD double sampling plan.

3.6.5 *Certified Records of Released Lots (CRRL)*

See Rules of Procedure of IEC Publication QC 001002, Clause 14.

3.6.6 *Livraison des dispositifs soumis à des essais destructifs ou non destructifs*

Les essais sont indiqués dans les spécifications particulières cadre comme étant destructifs (D) ou non destructifs (ND). Les dispositifs soumis à des essais destructifs ne doivent pas faire partie du lot de livraison. Les dispositifs soumis à des essais d'environnement non destructifs peuvent être livrés, à condition d'avoir subi à nouveau les essais du groupe A et d'y satisfaire.

3.6.7 *Livraisons différées*

Avant livraison de lots gardés en magasin pendant plus de deux ans, les lots ou les quantités à livrer doivent être soumis aux essais spécifiés de contrôle du groupe A et de soudabilité du groupe B. Quand cela a été fait pour un lot complet, aucun autre essai avant livraison n'est nécessaire pendant une nouvelle période de deux ans.

3.6.8 *Procédure supplémentaire pour les livraisons*

Les fabricants peuvent, à leur discrétion, livrer des dispositifs conformes à un niveau d'assurance plus sévère pour répondre à des commandes concernant un niveau d'assurance moins sévère.

3.7 *Règles d'échantillonnage statistique*

Pour les contrôles du groupe A, on doit utiliser soit les règles d'échantillonnage NQA (décrites dans la Publication 410 de la CEI et dans la Norme ISO 2859), soit les règles d'échantillonnage NQT (décrites dans l'annexe A). La spécification particulière doit spécifier la procédure à utiliser; les valeurs de NQA (et des niveaux de contrôle) et celles de NQT sont données dans les spécifications intermédiaires.

Pour les contrôles des autres groupes, on doit utiliser les règles d'échantillonnage NQT.

Tous les essais d'un sous-groupe ou d'une partie d'un sous-groupe doivent correspondre à un seul NQA (et un seul niveau de contrôle) ou à un seul NQT.

3.7.1 *Plans d'échantillonnage NQA (niveau de qualité acceptable)*

Il existe trois types de plans d'échantillonnage différents: échantillonnage simple, échantillonnage double et échantillonnage multiple. Lorsque plusieurs types de plans sont disponibles pour un NQA et une lettre code donnés, le choix est libre. (Voir Publication 410 de la CEI, paragraphe 3.5.)

3.7.2 *Plans d'échantillonnage NQT (niveau de qualité toléré)*

Voir annexe A.

3.7.3 *Corrélation entre les plans d'échantillonnage NQA et NQT*

Afin d'avoir une corrélation acceptable entre les plans d'échantillonnage NQA et NQT, la valeur maximale du critère d'acceptation, pour le groupe A, ne doit pas dépasser 4 (voir annexe A, tableau A-III).

3.6.6 *Delivery of devices subjected to destructive or non-destructive tests*

Tests considered as destructive are marked (D) in the blank detail specifications. Devices subjected to destructive tests shall not be included in the lot for delivery. Devices subjected to non-destructive environmental tests may be delivered provided they are retested to Group A requirements and satisfy them.

3.6.7 *Delayed deliveries*

Before delivery of lots in store for more than two years, the lots or the quantities to be delivered shall undergo the specified Group A inspection and the Group B solderability tests. Once this has been done for the complete lot, no further retesting is required for another two years.

3.6.8 *Supplementary procedure for deliveries*

Manufacturers may, at their discretion, supply devices that have met a more severe assessment level against orders for a less severe assessment level.

3.7 *Statistical sampling procedures*

For Group A inspection, either the AQL sampling procedure (described in IEC Publication 410 and ISO Standard 2859) or the LTPD sampling procedure (described in Appendix A) shall be used. The detail specification shall specify which of the procedures is to be used; both AQL (and inspection levels) and LTPD values are given in the sectional specifications.

For other group inspection, the LTPD procedure shall be used.

All the tests in one sub-group or section of a sub-group shall be collectively assessed to a single AQL (and inspection level) or LTPD.

3.7.1 *AQL (Acceptable quality level) sampling plans*

There are three types of sampling plans: single, double and multiple. When several types of plans are available for a given AQL and code letter, any of them may be used. (See IEC Publication 410, subclause 3.5.)

3.7.2 *Lot tolerance per cent defective (LTPD) sampling plans*

See Appendix A.

3.7.3 *Correlation between AQL and LTPD sampling plans*

To ensure acceptable correlation between AQL and LTPD sampling plans, the maximum acceptance number for Group A inspection should not be greater than 4 (see Appendix A, Table A-III).

3.8 *Essais d'endurance avec NQT spécifié*

Lorsque le NQT est spécifié, la procédure d'acceptation doit être conforme à celle de l'annexe A, article A2. S'il se produit une défaillance, on peut utiliser les procédures de l'article A3 ou de l'article A4 de l'annexe A.

S'il se produit une défaillance du lot final, on applique la procédure du paragraphe 3.6.2.4.

3.9 *Essais d'endurance avec taux de défaillance spécifié*

Le taux de défaillance est défini comme étant le NQT exprimé en pourcentage par mille heures.

NOTE - Le taux de défaillance maximal autorisé pendant l'essai d'endurance ne doit pas servir pour une prédiction de la fiabilité dans des conditions normales de fonctionnement. Les contraintes sur les dispositifs, dans des conditions normales de fonctionnement, sont en général très inférieures à celles imposées pendant les essais d'endurance (où il y a alors accélération des mécanismes de défaillance). De plus, le taux de défaillances précoces des dispositifs (par exemple pendant les premiers milliers d'heures de fonctionnement) est en général plus élevé que celui constaté par la suite.

3.9.1 *Généralités*

Les essais d'endurance doivent être effectués conformément aux procédures citées. Les essais d'endurance à contraintes égales ou inférieures aux valeurs limites des dispositifs sont considérés comme non destructifs.

3.9.2 *Constitution des échantillons*

Les échantillons destinés aux essais d'endurance doivent être pris au hasard dans le lot de contrôle (voir annexe A). La taille de l'échantillon destiné à un essai de 1 000 h est choisie par le fabricant à partir du tableau A-1 (colonne du taux de défaillance spécifié) ou du tableau A-II (colonne de la taille N du lot) (annexe A).

Le critère d'acceptation est celui qui correspond à la taille choisie.

3.9.3 *Défauts*

Tout dispositif dont une ou plusieurs caractéristiques sort des limites spécifiées pour les essais d'endurance, à l'une quelconque des mesures intermédiaires ou finales spécifiées, doit être comptabilisé comme un défaut et considéré comme tel pour les mesures intermédiaires et finales suivantes. Si l'échantillon est défectueux, le fabricant est libre de mettre fin aux essais.

3.9.4 *Durée des essais d'endurance et taille de l'échantillon*

Lorsque le taux de défaillance est spécifié, la durée de l'essai d'endurance est de 1 000 h en premier lieu. Quand un échantillon a subi avec succès l'essai de 1 000 h, des essais d'endurance d'une durée minimale de 340 h pour de nouveaux échantillons peuvent être effectués, pourvu que ces échantillons soient présentés dans les 120 jours suivant l'essai de 1 000 h. Les spécifications particulières peuvent préciser une durée maximale de 2 000 h. La taille de l'échantillon pour un essai d'endurance d'une durée autre que 1 000 h est inversement proportionnelle à la durée de l'essai, de sorte que le produit des heures d'essai par le nombre de composants soit égal à la taille de l'échantillon qui aurait été choisi pour l'essai de 1 000 h. Le critère d'acceptation est également déterminé à partir de la taille d'un échantillon qui aurait été soumis à un essai d'une durée de 1 000 h. L'échantillon est accepté si le nombre de défauts à la fin de l'essai ne dépasse pas celui du critère d'acceptation.

3.8 *Endurance tests where LTPD is specified*

Where LTPD is specified, the acceptance procedure shall be in accordance with Appendix A, clause A2. In the event of failure, the procedures of clause A3 or clause A4 of Appendix A may be used.

In the event of a final lot failure, the procedure of subclause 3.6.2.4 shall apply.

3.9 *Endurance tests where the failure rate is specified*

Failure rate as used herein is defined as LTPD expressed in per cent per thousand hours.

NOTE - The maximum permitted failure rate during the endurance testing should not be used for predictions of reliability under normal operating conditions. The stresses on the devices, under normal operating conditions, are normally much lower than those imposed during the endurance tests (where the acceleration effect occurs). In addition, the failure rate of devices in early life (e.g. during the first thousand hours of operation) tends to be higher than in later life.

3.9.1 *General*

Endurance tests shall be conducted in accordance with the procedures mentioned. Endurance tests performed on devices at, or within, their maximum ratings shall be considered non-destructive.

3.9.2 *Selection of samples*

Samples for endurance tests shall be selected at random from the inspection lot (see Appendix A). The sample size for a 1 000 h test shall be chosen by the manufacturer from Table A-I or A-II (Appendix A) from the column under the specified failure rate (Table A-I) or the actual lot size (Table A-II).

The acceptance number shall be the one associated with the particular sample size chosen.

3.9.3 *Failures*

A device which fails one or more of the end-point limits specified for endurance tests at any specified reading interval shall be considered a failure and be considered as such at any subsequent reading interval. If the sample fails, the test may be terminated at the discretion of the manufacturer.

3.9.4 *Endurance test time and sample size*

Whenever the failure rate is specified, the endurance test time shall be 1 000 h initially. Once a sample has passed the 1 000 h test, endurance tests with a minimum duration of 340 h may be initiated for new samples provided that 120 days have not elapsed since a 1 000 h endurance test. A detail specification may allow a maximum of 2 000 h. The sample size for an endurance test time other than 1 000 h shall be chosen according to the relationship of inverse proportionality between test time and sample size, such that the total unit test hours accumulated (sample size x test hours) is equal to the amount that would have been chosen for the 1 000 h endurance test. The acceptance number shall also be determined from the sample size associated with the same 1 000 h test. The sample shall be accepted if the number of failures at the end of the test period does not exceed the acceptance number.

3.9.5 Procédure à suivre lorsque le nombre de défauts constatés est supérieur au critère d'acceptation

Lorsque le nombre de défauts constatés pour un essai d'endurance est supérieur au critère d'acceptation, le fabricant doit choisir l'une des possibilités suivantes:

- 1) retirer l'ensemble du lot;
- 2) ajouter des dispositifs à l'échantillon, en respectant les exigences mentionnées au paragraphe 3.9.5.1;
- 3) prolonger la durée de l'essai jusqu'à 1 000 h, en respectant les exigences mentionnées au paragraphe 3.9.5.2, lorsque la durée d'essai initialement choisie était inférieure à 1 000 h.

Après avoir choisi l'une des possibilités précédentes, on applique la procédure du paragraphe 3.6.2.4.

3.9.5.1 Dispositifs supplémentaires

Il n'est permis d'ajouter des dispositifs à l'échantillon qu'une seule fois pour chacun des lots représentés. Lorsqu'un tel choix est fait, le fabricant doit choisir une nouvelle taille totale (somme des premiers dispositifs et des supplémentaires) à partir du tableau A-I (colonne du taux de défaillance spécifié) ou du tableau A-II (colonne de la taille N du lot) (annexe A). Il faut prélever dans le lot suffisamment de nouveaux dispositifs pour que la taille totale de l'échantillon soit égale à la nouvelle taille totale choisie. Le nouveau critère d'acceptation est celui qui correspond à la nouvelle taille choisie. La durée et les conditions de l'essai d'endurance effectué sur les premiers dispositifs s'appliquent aux dispositifs supplémentaires. Lorsque le nombre total de défauts constatés (parmi les premiers dispositifs et les supplémentaires) est inférieur au nouveau critère d'acceptation pour l'échantillon total, le lot est accepté; dans le cas contraire, il est rejeté.

3.9.5.2 Prolongation de la durée d'un essai d'endurance

Lorsque le fabricant choisit une durée d'essai d'endurance inférieure à 1 000 h et que le nombre de défauts constatés du premier échantillon est supérieur au critère d'acceptation, il peut, au lieu d'augmenter la taille de l'échantillon, choisir de prolonger jusqu'à 1 000 h la durée d'essai du premier échantillon et déterminer un nouveau critère d'acceptation à partir du tableau A-I ou du tableau A-II (annexe A). Le nouveau critère d'acceptation est celui qui correspond à la plus grande taille de l'échantillon, dans la colonne spécifiée, égale ou inférieure à la taille de l'échantillon en essai. Tout dispositif trouvé défectueux lors des mesures après la durée initiale d'essai doit être également considéré comme tel pour l'essai de 1 000 h. Si le nombre de défauts constatés après 1 000 h est inférieur au nouveau critère d'acceptation, le lot est accepté; dans le cas contraire, il est rejeté.

3.9.5 *Procedure to be used if the number of observed failures exceeds the acceptance number*

In the event that the number of failures observed in endurance tests exceeds the acceptance number, the manufacturer shall choose one of the following options:

- 1) withdraw the entire lot;
- 2) add additional samples in accordance with subclause 3.9.5.1;
- 3) extend the test time to 1 000 h in accordance with subclause 3.9.5.2, if a test time less than 1 000 h was originally chosen.

After applying one of the preceding options, the procedure of subclause 3.6.2.4 shall apply.

3.9.5.1 *Additional samples*

This option shall be used only once for each submission. When this option is chosen, a new total sample size (initial plus added) shall be chosen by the manufacturer from Table A-I or A-II (Appendix A) from the column under the specified failure rate (Table A-I) or the actual lot size (Table A-II). A quantity of additional units sufficient to increase the sample to the newly chosen total sample size shall be selected from the lot. The new acceptance number shall be the one associated with the new total sample size chosen. The added sample shall be subjected to the same endurance test conditions and time period as the initial sample. If the total observed number of defectives (initial plus added) does not exceed the acceptance number for the total sample, the lot shall be accepted; if the observed number of defectives exceeds the new acceptance number, the lot shall be rejected.

3.9.5.2 *Extension of endurance test period*

If an endurance test time period less than 1 000 h is being used and the number of failures observed in the initial sample exceeds the acceptance number, the manufacturer may, instead of adding additional samples, choose to extend the test time of the entire initial sample to 1 000 h and determine a new acceptance number from Table A-I or A-II (Appendix A). The new acceptance number shall be that associated with the largest sampling size in the specified column which is less than or equal to the sample size on test. A device which is a failure at the initial reading interval shall be considered as such at the 1 000 h reading interval; if the observed number of defectives exceeds this acceptance number, the lot shall not be accepted.

3.10 *Procédures d'essais accélérés*

Les procédures d'essais accélérés peuvent, quand elles sont permises, être utilisées pour obtenir un résultat d'essai en un temps plus court que celui qui serait nécessaire pour un essai non accéléré et doivent fournir la même Assurance de Qualité. La spécification particulière doit indiquer si l'essai accéléré est considéré comme destructif.

Cette possibilité existe:

- a) Pour l'homologation et l'assurance de la qualité
 - les essais périodiques (essais des groupes C et D) qui font partie des exigences contractuelles de cette spécification générique (et de la spécification intermédiaire correspondante) peuvent être effectués en utilisant les procédures d'essais données dans ce paragraphe (ou dans un paragraphe équivalent de la spécification intermédiaire chaque fois que les conditions du paragraphe 3.10.1 sont pleinement satisfaites.
- b) Pour la sélection de produits finis
 - les procédures pour les essais accélérés peuvent être utilisées lorsqu'elles sont permises par la spécification intermédiaire et la présente spécification générique.

3.10.1 *Exigences pour les essais périodiques*

Un fabricant peut utiliser une procédure pour les essais accélérés en accord avec le paragraphe 3.10 a) si les conditions suivantes sont remplies:

- L'ONS doit être informé des essais que le fabricant désire effectuer en utilisant une procédure pour les essais accélérés et de toutes les modifications apportées à cette procédure.
- Les rapports certifiés de lots acceptés (RCLA) doivent faire la mention de l'utilisation de procédures accélérées.
- Le fabricant doit, à la demande du client, fournir des détails sur la procédure pour les essais accélérés. Cette obligation s'applique aussi dans le cas de clients achetant à un distributeur agréé.

3.10.2 *Procédure pour les essais d'endurance électrique accélérés par augmentation de température*

L'accélération est obtenue par une augmentation de température et ne doit être utilisée que lorsque le taux de défaillance attendu évolue suivant une valeur d'énergie d'activation constante sur la gamme de températures virtuelles de jonction, obtenues lors d'un essai non accéléré et d'un essai accéléré.

Lorsque ces conditions sont remplies, la procédure pour les essais accélérés doit détecter:

- si le mécanisme de défaillance attendu est présent à un niveau anormalement élevé;
- si un autre mécanisme, capable de réduire la durée de vie, est présent à un niveau significatif.

3.10 *Accelerated test procedures*

Accelerated test procedures may, when eligible, be used to obtain a test result in a time period shorter than would be required for a non-accelerated test. They shall give the equivalent Quality Assessment. The detail specification shall indicate whether or not the accelerated test is considered as destructive.

Eligibility:

a) For Qualification Approval and Quality Conformance

- periodic tests (Group C and D tests) which are part of the mandatory requirements of this generic specification (and appropriate Sectional Specification) may be performed using the test procedures given in this clause (or equivalent clause in the sectional specification) wherever the requirements of subclause 3.10.1 can be met in full.

b) For screening purposes on finished devices

- accelerated test procedures may be used as permitted by the sectional specification and this generic specification.

3.10.1 *Requirements for eligibility in periodic testing*

A manufacturer may use an accelerated test procedure in accordance with subclause 3.10 a) if the following conditions are met:

- The NSI shall be notified which tests have been performed using an accelerated test procedure, and of any changes to that procedure.
- Each CRRL shall indicate where an accelerated test procedure has been used.
- The manufacturer shall, on request, supply all details of the accelerated test procedure to the customer. This includes customers who purchase from an approved distributor.

3.10.2 *Procedure for thermally-accelerated electrical endurance testing*

The acceleration is achieved by thermal overstress and shall only be applied when the expected failure rate of the device is described by a constant activation energy over the range of virtual junction temperatures between those obtained by non-accelerated testing and by accelerated testing.

Where this applies, the accelerated test procedure will detect:

- whether the expected failure mechanism is present to an abnormally high extent;
- whether another mechanism, capable of reducing life, is present to a significant extent.

1) Développement théorique

On suppose que le ou les mécanismes de défaillance puissent être accélérés par une augmentation de la température virtuelle de jonction. Pourvu que la valeur d'énergie d'activation relative au mécanisme de défaillance attendu soit connue et constante dans la gamme des températures virtuelles de jonction appliquées, la relation entre le temps et la température pour ce mécanisme de défaillance peut être exprimée de la façon suivante (loi d'Arrhénius):

$$F = \frac{t_1}{t_2} = \exp \cdot \frac{E_a}{k} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

où:

F = facteur d'accélération thermique

E_a = valeur de l'énergie d'activation, en électron-volts

t_1, t_2 = durées de l'essai non accéléré et de l'essai accéléré, exprimées en unités de temps

T_1, T_2 = températures virtuelles de jonction lors de l'essai non accéléré et de l'essai accéléré, exprimées en kelvins

k = $8,62 \cdot 10^{-5}$ eV (constante de Boltzmann).

2) Conditions d'essai

Température:

Le fabricant doit choisir une valeur de la température virtuelle de jonction (T_2). Tout changement de la température choisie entraîne l'application du paragraphe 3.10.1.

Pour les circuits intégrés seulement, la température choisie doit être inférieure ou égale à la température virtuelle de jonction au-dessus de laquelle la courbe donnant le courant d'alimentation en fonction de la température virtuelle de jonction n'est plus linéaire.

A la température virtuelle de jonction choisie T_2 , il ne doit pas y avoir de changement important dans le fonctionnement du dispositif comparativement aux conditions de l'essai non accéléré.

Durée:

La durée de l'essai accéléré (t_2) doit être calculée en utilisant l'équation donnée au paragraphe 3.10.2 1).

Charge électrique:

Selon le dispositif, voir les Publications 747-1, 747-2, 747-3 de la CEI, etc., chapitre 5 sauf spécification contraire, ou les Publications 748-2 et 748-3 de la CEI, sauf spécification contraire.

3) Regroupement par associativité

En cas d'application des procédures d'associativité, le regroupement par associativité est applicable pourvu que les modèles soient spécifiés suivant la même BDS (ou la même FS si approprié).

1) Theoretical aspects

It shall be assumed that the failure mechanism(s) can be accelerated by increase of virtual junction temperatures. Provided that the activation energy value associated with the expected failure mechanism of the device is known and constant over the applied virtual junction temperature range, the relationship between time and temperature for this failure mechanism may be expressed as follows (Arrhenius' law):

$$F = \frac{t_1}{t_2} = \exp \cdot \frac{E_a}{k} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

where:

F = thermal acceleration factor

E_a = activation energy value in electron volts

t_1, t_2 = duration of the non-accelerated and the accelerated tests, expressed in units of time

T_1, T_2 = virtual junction temperature for the non-accelerated and the accelerated tests, expressed in kelvins

k = Boltzmann constant = $8.62 \cdot 10^{-5}$ eV.

2) Test conditions

Temperature:

The manufacturer shall nominate a value of virtual junction temperature (T_2). Any change of nominated value shall invoke the requirements of subclause 3.10.1.

For integrated circuits only, the nominated value shall be less than or equal to the virtual junction temperature above which a curve, plotting power supply current against virtual junction temperature, departs from linearity.

At the nominated virtual junction temperature T_2 , there shall be no major changes in device operation when compared with the non-accelerated conditions.

Duration:

The duration of the accelerated test (t_2) shall be obtained from the equation given in subclause 3.10.2 1).

Electrical loading:

Depending on the device, see IEC Publications 747-1, 747-2, 747-3, etc., chapter 5 if not otherwise specified, or IEC Publications 748-2 and 748-3 if not otherwise specified.

3) Structural similarity grouping

When accelerated testing is used in periodic testing, structural similarity grouping may be used providing the devices are specified under the same BDS (or FS if appropriate).

4) Procédures d'essais

L'essai doit être exécuté de la façon identique à celle d'un essai non accéléré avec les exceptions suivantes:

- A la fin de l'essai, la température ambiante doit être rétablie à 25 ± 5 °C. Les conditions de polarisation doivent être maintenues jusqu'à ce que l'équilibre en température soit atteint.
- La température de la chambre d'essais et la ou les tensions de polarisation du dispositif en essai doivent être contrôlées de façon que la température (T_2) et la tension de polarisation ($V_{(S)}$) choisies soient maintenues, pendant toute la durée de l'essai.

NOTE - Cela doit normalement être démontré par des mesures de températures, ambiantes ou de boîtier, de la résistance thermique moyenne du composant et de la puissance dissipée.

- Toute période de temps pendant laquelle la température virtuelle de jonction est inférieure à $T_2 - 5$ °C ne doit pas être prise en considération dans le décompte de la durée de l'essai.

5) Valeur d'énergie d'activation

La valeur d'énergie d'activation utilisée pour calculer la durée d'essai t_2 à partir de l'expression donnée au paragraphe 3.10.2 1) doit être soit une valeur admise, soit une valeur démontrée.

- a) Dans le cas où il est impossible d'établir une corrélation, on admet que la valeur d'énergie d'activation est de 0,5 eV pour toutes les technologies, et quel que soit le boîtier.
- b) Valeur démontrée: Voir procédure en 6) ci-après.

6) Démonstration de la valeur d'énergie d'activation

La validité de la valeur d'énergie d'activation doit être démontrée par le fabricant à la satisfaction de l'ONS en utilisant la procédure ci-après.

a) Formation des échantillons

Prendre trois échantillons constitués d'au moins 50 dispositifs chacun dans la même ligne de fabrication.

On peut utiliser des règles d'associativité valables pour les essais d'endurance électrique non accélérés. On détermine la taille de l'échantillon de manière à utiliser le plus grand échantillon pour la plus faible température d'essai, de telle sorte que l'on puisse attendre approximativement le même nombre de défaillances pour chaque température, ceci dans des limites de temps d'essais raisonnables (normalement moins de 2 000 h).

b) Températures d'essai

Essayer les trois échantillons dans des conditions de fonctionnement spécifiées à chacune des trois températures ambiantes différentes (un échantillon à chaque température). La différence entre chacune des trois températures doit être au moins de 20 °C et l'une au moins de ces températures doit être supérieure à celles utilisées dans les essais correspondants des sous-groupes C et D.

4) Test procedures

The test shall be conducted in a similar manner to a non-accelerated test except that:

- After completion of the test, the ambient temperature shall be restored to 25 ± 5 °C. Bias conditions shall be maintained until temperature equilibrium has been reached.
- The temperature of the test chamber and the bias voltage(s) on the device under test shall be controlled so that the nominated temperature (T_2) and bias voltage ($V_{(S)}$) are maintained, throughout the test duration.

NOTE - This will normally be demonstrated by measurement of either ambient or case temperature, of mean thermal resistance of the device and of power dissipation.

- Any period of time during which the virtual junction temperature is below $T_2 - 5$ °C shall not be credited as part of the test duration.

5) Activation energy value

The activation energy value used to calculate test time t_2 from the expression in sub-clause 3.10.2 1) shall either be an assumed value or a demonstrated value.

- a) Where no demonstration is carried out, a value of $E_a = 0,5$ eV may be assumed for any technology and package.
- b) Demonstrated value: See procedure in 6) below.

6) Demonstration of activation energy value

The validity of the activation energy value shall be demonstrated by the manufacturer to the satisfaction of the NSI using the following procedure.

a) Formation of samples

Three samples consisting of at least 50 devices each shall be taken from the same production line.

Structural similarity rules as valid for non-accelerated electrical endurance testing may be used. The sample size is weighted so that the largest sample is used at the lowest test temperature in such a way that roughly the same number of failures at each test temperature can be expected within reasonable test times (normally within 2 000 h).

b) Test temperatures

The three samples shall be tested under specified operating conditions at each of the three different ambient temperatures (one sample per temperature). The difference between each of the three temperatures shall be at least 20 °C. At least one of the temperatures shall be higher than those used in the relevant Sub-group C or D tests.

c) Durée de l'essai

Au moins trois mesures intermédiaires doivent être effectuées sur chaque échantillon, de préférence à 168 h, 500 h et 1 000 h.

Poursuivre l'essai sur chaque échantillon jusqu'à ce qu'il y ait au moins trois dispositifs défaillants. On supposera que la défaillance se sera produite au moment de sa détection, car cela entraîne une valeur inférieure de l'énergie d'activation.

NOTE - La précision de l'évaluation est très dépendante de la précision de la durée écoulée jusqu'à l'apparition du défaut.

d) Evaluation des données d'essai

Effectuer l'analyse des défaillances pour confirmer qu'il n'y a pas introduction de nouveaux mécanismes de défaillance dus à des températures plus élevées. On doit définir les défaillances comptabilisées dans l'évaluation et celles qui ne le sont pas.

Les trois taux de défaillance λ_T trouvés permettent d'obtenir une droite de régression "best fit" de $\ln \lambda_T$ en fonction de l'inverse de la température absolue.

A partir de cette droite, les coordonnées λ et T peuvent servir pour déterminer à partir de deux points la valeur de l'énergie d'activation E_a en utilisant la relation d'Arrhénius au paragraphe 3.10.2 1), en remplaçant t_1/t_2 par $\lambda_{T2}/\lambda_{T1}$.

e) Vérification

Répéter la démonstration du facteur d'accélération thermique après chaque modification importante du processus de fabrication pouvant affecter le mécanisme de défaillance ayant servi à la détermination de la valeur d'énergie d'activation.

3.10.3 Chaleur humide (à l'étude)

3.10.4 Tension (à l'étude)

3.11 Agrément de savoir-faire

3.11.1 Généralités

Les composants livrés selon la Procédure d'agrément de savoir-faire ont le même statut à l'intérieur du Système IECQ que ceux qui sont livrés selon la procédure d'homologation. Les exigences suivantes sur l'agrément de savoir-faire complètent celles de la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 11.7.

3.11.2 Termes et définitions

3.11.2.1 Savoir-faire

Quelle que soit la technologie utilisée, le savoir-faire d'un fabricant est défini par:

- Les règles de conception, la méthode de préparation des matériaux, les séquences de fabrication et les procédures de contrôle et d'essais.
- Les limites de performances des procédés, comme indiquées dans le manuel de savoir-faire (CM).
- La gamme applicable des encapsulations.
- Les méthodes et moyens d'échantillonnage, de sélection et d'acceptation des produits.

c) Test duration

At least three intermediate measurements shall be made on each sample. Preferred intermediate measurement times are 168 h, 500 h and 1 000 h.

The test on each sample shall continue until at least three failures occur. Failure shall be assumed to occur when it is detected, since this will give a lower activation energy.

NOTE - The accuracy of the demonstrated activation energy value strongly depends on the accuracy of the determination of the time to failure.

d) Evaluation of test data

Failure analysis shall be carried out to confirm that no new failure mechanisms are introduced by the higher temperatures. It shall be defined which failures are counted for the evaluation and which are not.

The three failure rates λ_T shall be used to produce a best fit regression plot in $\ln \lambda_T$ against the reciprocal of absolute temperature.

From this straight line plot, λ and T coordinates can be taken from two points to obtain the activation energy value E_a using the Arrhenius relationship in subclause 3.20.1 (1), where t_1/t_2 is replaced by $\lambda_{T2}/\lambda_{T1}$.

e) Verification

The demonstration of the thermal acceleration factor shall be repeated after any significant process change which may affect a failure mechanism for which the activation energy value has been demonstrated.

3.10.3 Damp heat (under consideration)

3.10.4 Voltage (under consideration)

3.11 Capability approval

3.11.1 General

Components released under the capability approval procedure have the same status within the IECQ System as those released under the qualification approval procedure. The following requirements on capability approval procedure supplement those of IEC Publication QC 001002, subclause 11.7.

3.11.2 Terms and definitions

3.11.2.1 Capability

A manufacturer's capability in any stated technology is defined by:

- The design rules, material preparation, manufacturing sequences, control procedures and tests.
- The performance limits for the processes as specified in the capability manual (CM).
- The applicable range of encapsulation.
- The methods and tools of sampling, screening and acceptance of the products.

3.11.2.2 *Agrément de savoir-faire*

L'agrément de savoir-faire est accordé à un fabricant quand il a été établi que son savoir-faire concernant les méthodes de conception, de fabrication et de contrôle de la qualité correspondant à un domaine technologique, satisfait aux exigences de la Publication QC 001002 de la CEI et à celles de la présente spécification.

L'agrément de savoir-faire s'accompagne d'essais de qualification effectués sur des composants pour agrément de savoir-faire (CQC) représentatifs du domaine couvert par l'agrément de savoir-faire.

3.11.2.3 *Limites du savoir-faire*

Tous les paramètres électriques, physiques et géométriques, applicables à la conception, aux procédés de fabrication et aux produits finis, déclarés par le fabricant dans sa documentation technique correspondante, constituent les limites de son savoir-faire.

3.11.2.4 *Manuel de savoir-faire (voir aussi paragraphe 11.7.3.2 de la Publication QC 001002 de la CEI)*

Le manuel de savoir-faire comprend une description complète du savoir-faire, fournie directement ou par référence aux documents internes du fabricant.

3.11.2.5 *Extrait du savoir-faire*

Un extrait du savoir-faire est un résumé de la description du savoir-faire donnée dans le manuel de savoir-faire, comprenant toutes les limites de savoir-faire non considérées comme confidentielles par le fabricant.

3.11.2.6 *Composants pour agrément de savoir-faire (CQC) (voir aussi le paragraphe 11.7.2 b) de la Publication QC 001002 de la CEI)*

Un composant pour agrément de savoir-faire (CQC) est un spécimen pour essais qui est soit spécialement conçu et fabriqué dans ce but, soit prélevé dans la production, et qui est utilisé pour vérifier le savoir-faire (totalement ou en partie) conformément au manuel de savoir-faire.

3.11.2.7 *Produits associés*

Les produits associés sont des produits qui sont ou peuvent être fabriqués dans le cadre du savoir-faire et sont destinés à être livrés à des clients. Ces produits sont énumérés dans une liste de produits associés.

3.11.2.8 *Manuel qualité*

Le manuel qualité (QM) décrit, directement ou par référence aux documents internes du fabricant, les procédures utilisées par le fabricant pour s'assurer de la conformité de ses produits avec les spécifications applicables.

3.11.2.9 *Audit*

L'audit est une procédure de vérification effectuée par une organisation indépendante pour s'assurer que les opérations sont conformes au manuel qualité et au manuel de savoir-faire.

3.11.2.2 *Capability approval*

Capability approval is granted to a manufacturer when it has been established that his capability for design, manufacturing processes and quality control methods, covering a technological domain, fulfils the requirements of IEC Publication QC 001002 and this specification.

Capability approval is completed by qualification tests performed on Capability Qualifying Components (CQC) which are representative of the domain covered by the capability approval.

3.11.2.3 *Capability limits*

All electrical, physical and geometrical parameters applicable to design, manufacturing processes and finished products, as specified by the manufacturer in his relevant internal documentation, form the limits of his capability.

3.11.2.4 *Capability manual* (see also IEC Publication QC 001002, subclause 11.7.3.2)

The capability manual includes a complete description of the capability, either directly or by reference to the manufacturer's internal documents.

3.11.2.5 *Capability abstract*

A capability abstract is a summary of the description of capability as given in the capability manual including all capability limits not considered confidential by the manufacturer.

3.11.2.6 *Capability Qualifying Components (CQC)* (see also IEC Publication QC 001002, subclause 11.7.2 b))

A Capability Qualifying Component (CQC) is a test specimen, either specially designed and manufactured for this purpose, or taken from production, and which is used for verifying capability (totally or partly) in accordance with the capability manual.

3.11.2.7 *Associated products*

An associated product is a product which is or can be manufactured within the limits of the capability and which is intended for delivery to customers. These products are listed in a register of associated products.

3.11.2.8 *Quality Manual*

The quality manual (QM) describes, either directly or by reference to the manufacturer's internal documents, the procedures used by the manufacturer to ensure conformity of his products with the applicable specifications.

3.11.2.9 *Audit*

An audit is a verification procedure performed by an independent organization to ensure that operations are in accordance with the quality and capability manuals.

3.11.2.10 *Règles de conception*

Les règles de conception sont les données électriques et technologiques de conception (bibliothèque de cellules comprise) et les règles d'implantation utilisées par le fabricant pour la production d'un composant électronique couvert par l'agrément demandé.

3.11.2.11 *Changement significatif*

Un changement significatif est un changement qui affecte la qualité ou la fiabilité des produits associés ou les limites du savoir-faire.

3.11.3 *Procédure d'obtention de l'agrément de savoir-faire*

Un fabricant souhaitant fournir des composants sous l'agrément de savoir-faire doit satisfaire aux exigences suivantes, dans l'ordre indiqué.

3.11.3.1 *Conditions préalables*

Il doit d'abord avoir obtenu son agrément de fabricant selon la Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 10.2.

3.11.3.2 *Demande du fabricant pour mise sous agrément de savoir-faire*

Le fabricant doit adresser une demande écrite à l'organisme désigné dans les règles nationales en précisant l'étendue et les limites du savoir-faire proposé.

3.11.3.3 *Préparation du manuel de savoir-faire*

Le fabricant doit préparer le manuel de savoir-faire conformément au paragraphe 3.11.7.

3.11.3.4 *Audit initial*

Un audit doit être conduit par l'ONS, conformément au paragraphe 3.11.9, pour vérifier toutes les assertions du fabricant y compris les conditions mentionnées au paragraphe 3.11.3.1.

3.11.3.5 *Programme d'essais de qualification*

Après s'être assuré que toutes les conditions ci-dessus sont bien remplies, l'ONS autorise le fabricant à lancer la fabrication des CQC, conformément au diagramme de fabrication, puis à commencer les essais des CQC, conformément au paragraphe 3.11.8 et aux spécifications particulières des CQC. L'ONS est invité à assister à l'exécution du programme d'essais.

3.11.3.6 *Rapport d'essais*

Après achèvement des essais de qualification, le fabricant doit rédiger et soumettre à l'ONS un rapport d'essais comportant les informations suivantes:

- la référence au manuel de savoir-faire avec la date et le numéro de sa dernière édition;
- l'identification des CQC utilisés pour les essais de qualification;
- les résultats des essais des Groupes A, B, C et (s'il y a lieu) D des CQC;

3.11.2.10 *Design rules*

Design rules are the electrical and technological design data (including cell library) and the layout rules used by the manufacturer in the production of an electronic component which falls within his claimed capability limits.

3.11.2.11 *Significant change*

A significant change is a change which affects the quality or reliability of the associated products or the capability limits.

3.11.3 *Procedure for granting capability approval*

A manufacturer intending to supply components under capability approval shall comply with the following requirements in the given order.

3.11.3.1 *Preliminary conditions*

He shall have obtained prior approval as a manufacturer in accordance with IEC Publication QC 001002, subclause 10.2.

3.11.3.2 *Manufacturer's application for capability approval*

The manufacturer shall apply in writing to the body designated in the national rules stating the domain and the limits of the proposed capability approval.

3.11.3.3 *Capability manual preparation*

The manufacturer shall prepare the capability manual in accordance with subclause 3.11.7.

3.11.3.4 *Initial audit*

An audit shall be carried out by the NSI in accordance with subclause 3.11.9 to verify all claims of the manufacturer, including the procedure of subclause 3.11.3.1.

3.11.3.5 *Qualification test programme*

After the previous clauses have been fulfilled to the satisfaction of the NSI, the NSI shall authorize the manufacturer to commence manufacturing CQCs in accordance with the manufacturing flow charts, and to commence testing of the CQCs according to subclause 3.11.8 and the CQC detail specifications. The NSI shall be invited to witness the performance of the test programme.

3.11.3.6 *Test report*

On completion of the qualification testing, the manufacturer shall prepare and submit to the NSI a test report which shall contain all of the following information:

- reference to the date and number of the latest issue of the capability manual;
- identification of the CQCs used for the qualification tests;
- Group A, B, C and (where appropriate) D test results of the CQCs;

- la liste des appareils utilisés pour les essais;
- un extrait du savoir-faire;
- une attestation, contresignée par l'ONS, indiquant que l'audit initial a été satisfaisant.

3.11.3.7 *Obtention de l'agrément de savoir-faire*

Après que le fabricant a satisfait aux exigences du paragraphe 3.11.3, l'ONS doit recommander à l'organisation désignée dans les règles nationales d'accorder l'agrément de savoir-faire. La liste des produits associés couverts par l'agrément de savoir-faire, ainsi que l'extrait du savoir-faire, doivent être approuvés par l'ONS au moment de la délivrance de l'agrément de savoir-faire.

3.11.4 *Procédure du maintien de l'agrément de savoir-faire*

Pour conserver l'agrément, le fabricant doit remplir les conditions suivantes, à la satisfaction de l'ONS:

- 1) Il doit démontrer, par des essais périodiques des CQC, la validité constante des limites du savoir-faire conformément au programme de qualification (voir paragraphe 3.11.8).
- 2) Les résultats des audits conduits par l'ONS à des intervalles ne dépassant pas un an doivent se révéler satisfaisants (voir paragraphe 3.11.9).
- 3) Les produits livrés doivent répondre aux exigences d'assurance de qualité définies au paragraphe 3.11.10.
- 4) Le manuel de savoir-faire doit être constamment tenu à jour en y incorporant toutes les modifications récemment introduites.
- 5) La liste des produits associés doit être tenue à jour.

3.11.5 *Procédure pour la réduction, l'extension ou le changement du savoir-faire*

Quand un fabricant agréé désire réduire, étendre ou changer le domaine de son savoir-faire, il est de la responsabilité du contrôleur de déterminer si la réduction, l'extension ou le changement sont ou non réellement significatifs.

Si la réduction, l'extension ou le changement ne sont pas significatifs, ils sont enregistrés par le fabricant qui peut agir sans demander l'accord de l'ONS.

Si la réduction, l'extension ou le changement sont significatifs, le fabricant doit les notifier à l'avance à l'ONS. Les résultats des essais démontrant l'effet du changement sur les produits en cause doivent être tenus à la disposition de l'ONS. Le cas échéant, le fabricant doit appliquer le paragraphe 3.11.3 en tenant compte des résultats ou informations déjà obtenus à la satisfaction de l'ONS.

Dans le cas d'un changement significatif, l'agrément de l'ONS est obligatoire avant que le changement ne soit introduit et, s'il y a lieu, la liste des produits associés est révisée en conséquence.

Chaque fois que cela s'impose, le client est averti dès que possible par le fabricant.

- list of equipments used for testing;
- capability abstract;
- a countersigned statement by the NSI of the acceptability of the initial audit.

3.11.3.7 *Granting of capability approval*

After the manufacturer has satisfactorily completed the requirements of subclause 3.11.3, the NSI shall recommend to the organization designated in the national rules that capability approval be granted. The register of associated products covered by the capability approval together with the abstract of the capability, shall be approved by the NSI at the time of granting capability approval.

3.11.4 *Capability approval maintenance procedure*

To maintain the approval, a manufacturer shall comply with the following conditions to the satisfaction of the NSI:

- 1) He shall retain evidence that the capability limits stay valid, by periodically testing the CQCs in accordance with the capability test programme (see subclause 3.11.8).
- 2) The results of the audits by the NSI at intervals not greater than one year shall be satisfactory (see subclause 3.11.9).
- 3) The delivered products shall fulfil the quality assurance requirements as defined in subclause 3.11.10.
- 4) The capability manual shall be continuously updated by including in it all implemented changes.
- 5) The register of associated products shall be kept up to date.

3.11.5 *Procedure for reduction, extension or change of capability approval*

When an approved manufacturer wishes to reduce, extend or change the domain of his capability, it is the responsibility of the Chief Inspector to decide whether the reduction, extension or change is significant or not.

Where the reduction, extension or change is not significant, it shall be recorded by the manufacturer who may proceed without the approval of the NSI.

Where the reduction, extension or change is significant, the manufacturer shall notify the NSI in advance. The results of tests carried out to demonstrate the effect of the change on the products shall be made available to the NSI. Where relevant, the manufacturer shall proceed with subclause 3.11.3 taking into account any test results or information already obtained to the satisfaction of the NSI.

In the case of a significant change, the approval of the NSI is mandatory before introduction of the change and, where appropriate, the register of associated products shall be brought in line.

Where appropriate, the customer shall be notified as soon as possible by the manufacturer.

3.11.6 *Procédure en cas d'incidents lors de l'exercice de l'agrément de savoir-faire*

Si un aspect quelconque de l'agrément devient défectueux, le contrôleur doit en informer immédiatement l'ONS. L'agrément peut être soit suspendu soit limité à la partie du domaine du savoir-faire non affectée par la déficience sous réserve de l'accord de l'ONS. Il peut être maintenu si la déficience est corrigée en un temps raisonnable.

L'agrément peut être retiré:

- si la défaillance n'est pas corrigée dans les trois mois;
- à la demande du fabricant.

3.11.7 *Manuel de savoir-faire*

Le manuel de savoir-faire est la propriété du fabricant et la gestion de sa documentation est de la responsabilité du contrôleur.

L'ONS doit conserver une copie du manuel de savoir-faire et avoir accès à tous les documents auxquels le manuel fait référence, ceux-ci étant considérés comme strictement confidentiels. L'ONS doit régulièrement examiner et ratifier les changements apportés à ces documents.

3.11.7.1 *Organisation du manuel de savoir-faire*

Le manuel de savoir-faire doit contenir, directement ou par référence aux documents internes du fabricant, les informations suivantes pour lesquelles un guide de rédaction est donné au paragraphe 3.11.7.2.

- Domaine d'application.
- Liste des révisions.
- Etendue, limites du savoir-faire et CQC associés.
- Diagrammes de cheminement, y compris les paramètres des procédés de fabrication.
- Matières premières approvisionnées.
- Boîtiers.
- Règles de conception.
- Participation des clients.
- Liste des produits associés.
- Documents associés (y compris les spécifications particulières des CQC).
- Contrôle des changements.

En outre, la page de garde doit indiquer le nom du fabricant, un numéro de référence, le numéro de l'édition avec sa date d'émission, le numéro de révision et la date de révision du manuel de savoir-faire. Cette page doit être visée par le contrôleur et par l'ONS.

3.11.7.2 *Contenu du manuel de savoir-faire*

3.11.7.2.1 *Domaine d'application*

Cette section doit indiquer le domaine technologique ou la gamme de la (des) spécifications(s) particulière(s) cadre(s) (BDS) couverte(s) par l'agrément de savoir-faire.

3.11.6 *Procedure in case of deficiency in maintenance of the capability approval*

If any aspect of the capability approval becomes deficient, the Chief Inspector shall notify the NSI. The approval may either be suspended, or restricted to the remaining areas of the capability not affected by the deficiency, with the agreement of the NSI. It may be allowed to continue if the deficiency is corrected in reasonable time.

The approval may be withdrawn:

- if the deficiency is not corrected within three months;
- at the manufacturer's request.

3.11.7 *Capability manual*

The capability manual is the property of the manufacturer and the document management is the responsibility of his Chief Inspector.

The NSI shall retain a copy of the capability manual and have access to its referenced documents, all of which shall be regarded as highly confidential information. The NSI shall regularly review and ratify any changes to these documents.

3.11.7.1 *Organization of the capability manual*

The capability manual shall contain, either directly or by reference to the manufacturer's internal documents, the following information for which an editing guide is given in subclause 3.11.7.2.

- Scope.
- List of revisions.
- Capability domain, capability limits and their related CQCs.
- Flow charts, including process parameters.

- Purchased raw materials.
- Packages.
- Design rules.
- Customer participation.
- Register of associated products.
- Related documents (including CQC Detail Specifications).
- Change control.

In addition, the front page shall give the manufacturer's name and reference number, the issue number and issue date, the revision number and revision date of the capability manual. This page shall be authorized by the Chief Inspector and by the NSI.

3.11.7.2 *Contents of the Capability Manual*

3.11.7.2.1 *Scope*

This section shall state the technological domain or range of the blank detail specification(s) covered by capability approval.

3.11.7.2.2 *Liste des révisions*

La validation de la mise à jour du manuel de savoir-faire fait partie de la procédure d'audit (voir paragraphe 3.11.9).

Les révisions doivent être identifiées par un numéro et une date. Quand une révision est effectuée, on dresse la liste des modifications faites au cours de la période écoulée.

3.11.7.2.3 *Etendue et limites du savoir-faire et CQC associés*

Cette section décrit l'étendue du savoir-faire en termes de:

- Technologie des semiconducteurs et autres éléments constitutifs du dispositif.
- Encapsulations disponibles.
- Paramètres électriques tels que tension, courant, puissance et fréquence.
- Principales techniques d'assemblage.
- Méthodes internes de tri du fabricant.
- Lieu(x) de fabrication et dispositions concernant l'extension de l'agrément du fabricant ou les procédures de sous-traitance, s'il y a lieu (voir paragraphe 10.3.3 de la Publication QC 001002 de la CEI).

Cette section doit également donner une liste de références des limites du savoir-faire et des CQC choisis pour fixer ces limites (voir paragraphe 3.11.8.1).

3.11.7.2.4 *Diagrammes de cheminement, y compris les paramètres des procédés de fabrication*

Cette section doit inclure des diagrammes de cheminement détaillés montrant la séquence complète des opérations, et identifiant les spécifications des procédés, les instructions de fabrication et les points de contrôle de qualité, généralement par référence à la documentation interne. Tous les documents doivent spécifier les paramètres des procédés mis en oeuvre afin qu'il soit possible de contrôler les procédés de fabrication, par exemple:

- Vérification de la conception.
- Fabrication des masques.
- Préparation du substrat.
- Opérations physico-chimiques, y compris le procédé photolithographique.
- Métallisation.
- Passivation.
- Contrôle sous pointes.
- Pré-découpe, sciage et tri.
- Report de la ou des pastilles.
- Connexions internes.
- Encapsulation.
- Finition et marquage.
- Contrôle final.

3.11.7.2.2 *List of revisions*

The validation of the updating of the capability manual is part of the audit procedure (see subclause 3.11.9).

Revisions shall be identified by a number and date. When a revision takes place, a complete list is made of all changes which occurred during the preceding period.

3.11.7.2.3 *Capability domain, capability limits and their related CQCs*

This section shall give the identification of the domain of the capability in terms of:

- The technology of semiconductors and other constituent parts of the device.
- The packages available.
- The electrical parameters, e.g. voltage, current, power and frequency.
- The main assembly techniques.
- The manufacturer's internal selection methods.
- The place(s) of manufacture and any arrangements for extension of the manufacturer's approval or sub-contracting procedures, if appropriate (see IEC Publication QC 001002, subclause 10.3.3).

This section shall also give a reference list of the capability limits and the CQCs chosen to assess these limits (see subclause 3.11.8.1).

3.11.7.2.4 *Flow charts, including manufacturing process parameters*

This section shall include detailed flowcharts giving the full sequence of events in the manufacturing process, and giving the process specifications, working instructions and quality control checks, generally by reference to in-house documentation. All documents shall specify the process parameters used for process control purposes, such as:

- Design verification.
- Mask manufacture.
- Substrate preparation.
- Physical-chemical process, including photolithographic process.
- Metallization.
- Passivation.
- Probing.
- Scribing, dicing, sorting.
- Die attachment.
- Lead attachment.
- Encapsulation.
- Finishing and marking.
- Final testing.

3.11.7.2.5 *Matières premières et pièces approvisionnées*

Cette section doit:

- Identifier les spécifications d'approvisionnement des matières premières et des pièces destinées à la fabrication.
- Décrire les méthodes utilisées pour vérifier la conformité des approvisionnements (contrôle d'entrée).
- Identifier les procédures nécessaires en vue de s'assurer de la constance de la qualité des matériaux spécifiés (évaluation du fournisseur).
- Indiquer les numéros des spécifications d'approvisionnement.
- Identifier la spécification de vérification.

3.11.7.2.6 *Boîtiers*

Cette section doit contenir:

- les combinaisons de matériaux, par exemple: verre-métal, céramique-métal;
- le type de matière plastique utilisée pour les boîtiers en plastique ou pour les boîtiers partiellement en plastique;
- une liste des boîtiers normalisés qui sont utilisés ou une référence aux dessins de contrôle pour les boîtiers non-normalisés.

3.11.7.2.7 *Règles de conception*

Les règles de conception du fabricant doivent être décrites, soit directement soit par référence aux documents internes du fabricant, à moins que ces règles ne soient déjà données dans le manuel qualité.

3.11.7.2.8 *Participation du client*

Le fabricant doit préciser sa position en ce qui concerne la participation du client dans la conception des produits. Dans le cas d'un produit fabriqué conformément à la présente spécification et selon les exigences du client, il incombe au fabricant de s'assurer que ses règles de conception ont été respectées.

3.11.7.2.9 *Liste des produits associés*

Cette section donne la liste des produits qui sont ou peuvent être fournis au titre de l'agrément de savoir-faire.

3.11.7.2.10 *Documents associés (y compris les spécifications particulières des CQC)*

Le manuel de savoir-faire doit faire référence au manuel qualité

3.11.7.2.11 *Contrôle des changements (voir paragraphe 3.11.9.1.9)*

3.11.7.2.5 *Purchased raw materials and piece parts*

This section shall:

- Identify purchasing specifications for the raw materials and piece parts used in the manufacturing process.
- Describe the methods used to verify the suitability of materials for production (incoming inspection).
- Identify the procedures necessary to ensure constant quality of the specified materials (vendor evaluation).
- Record the purchasing specification numbers.
- Identify verification specification.

3.11.7.2.6 *Packages*

This section shall include:

- material combinations, e.g. glass-metal, ceramic-metal;
- type of plastic used for plastic or partly plastic encapsulations;
- list of standard packages used, or reference to the control drawings for non-standard packages.

3.11.7.2.7 *Design rules*

Unless covered by quality manual to which reference can be made, the manufacturer's design rules shall be stated either directly or by reference to the manufacturer's internal documents.

3.11.7.2.8 *Customer participation*

The manufacturer shall declare his policy with respect to customer participation in the design of devices. In the case of a device manufactured to this specification, where the customer has provided his requirements, it shall be the responsibility of the manufacturer to ensure that his design rules have been followed.

3.11.7.2.9 *Register of associated products*

In this section, the list of products which are or can be delivered under capability approval is given.

3.11.7.2.10 *Related documents (including CQC detail specifications)*

The capability manual shall make reference to the quality manual.

3.11.7.2.11 *Change control (see subclause 3.11.9.1.9)*

3.11.8 Programme de qualification (voir aussi paragraphe 11.7.3.3 de la Publication QC 001002 de la CEI)

3.11.8.1 Composants pour agrément de savoir-faire (CQC)

Les CQC sont utilisés, lors du programme de qualification, en vue d'obtenir l'agrément de savoir-faire, et pour le maintien de cet agrément grâce à l'exécution d'essais périodiques (voir paragraphe 3.11.8.2).

En ce qui concerne la qualification, les essais ont pour but de vérifier toutes les limites du savoir-faire.

Pour conserver l'agrément de savoir-faire, les essais doivent vérifier soit toutes les limites du savoir-faire soit les limites correspondant aux produits fournis pendant la dernière période.

Deux types de composants peuvent être utilisés comme CQC:

- Un composant spécialement conçu et fabriqué afin de pouvoir juger des règles de conception et des procédés de fabrication.
- Un produit commercial prélevé dans la production courante.

Il n'est généralement pas possible de couvrir toute l'étendue du savoir-faire à l'aide d'un seul CQC. On peut faire appel à un seul des types ci-dessus ou à une combinaison des deux de telle façon que puissent être appréciés les règles de conception, les matériaux et les procédés de fabrication.

Il incombe au contrôleur de choisir et de définir les CQC et de s'assurer que toutes les limites stipulées au paragraphe 3.11.7.2.3 sont vérifiées par le contrôle des CQC, conformément à leur spécification particulière.

Le choix des CQC est effectué avant le début du programme de qualification.

Tous les CQC doivent être répertoriés dans le manuel de savoir-faire et on doit indiquer dans la spécification particulière de chaque CQC les limites de l'agrément de savoir-faire qu'il permet de vérifier.

3.11.8.2 Essais de qualification et essais périodiques

Les essais de qualification et les essais périodiques sont exécutés sur chaque CQC, conformément aux exigences de la présente norme et des publications suivantes: CEI 747-12/QC 720100*, CEI 747-11/QC 750100 et CEI 748-11/QC 790100 et de la spécification particulière cadre applicable, sauf spécification contraire. Les essais de chaque séquence doivent être effectués dans l'ordre indiqué, sauf indication contraire.

Les essais de qualification sur chaque CQC encapsulé sont exécutés sur un échantillon prélevé dans un lot de composants fabriqués selon le procédé de fabrication décrit dans le manuel de savoir-faire et ayant subi avec succès les essais des Groupes A et B.

* Publication en préparation.

3.11.8 *Capability test programme* (see also IEC Publication QC 001002, subclause 11.7.3.3)

3.11.8.1 *Capability Qualifying Components (CQC)*

CQCs are used in the qualification test programme to obtain capability approval and for the maintenance of capability approval through periodic tests (see subclause 3.11.8.2).

For qualification, the tests shall demonstrate all the limits of the capability.

For maintenance of capability approval, the tests shall demonstrate either all the limits of the capability or the limits used for the products delivered during the last period.

As a CQC two types of components may be used:

- A component specially designed and manufactured to assess the design rules and the manufacturing process.
- A commercial product taken from production.

Generally, it is not possible to cover all limits of the capability with a single CQC. Either a single type or a combination of both types may be used and collectively they shall be adequate to assess the complete design rules, the materials and the manufacturing processes.

It is the Chief Inspector's responsibility to select and define CQCs and to make sure that all limits as stated in subclause 3.11.7.2.3 are demonstrated in the testing of the CQCs according to the CQC detail specification.

The selection of CQCs is done prior to the commencement of the qualification programme.

All CQCs shall be listed in the capability manual. The limits of the capability that each CQC covers shall be given in the CQC detail specification.

3.11.8.2 *Capability qualification tests and periodic tests*

Capability qualification tests and periodic tests are performed on each CQC according to the requirements of this standard and the following publications: IEC 747-12/QC 720100*, IEC 747-11/QC 750100, IEC 748-11/QC 790100 and the relevant blank detail specification, unless otherwise specified. In each test sequence, the tests shall be performed in the order given, except where indicated.

Qualification tests on each encapsulated CQC are carried out on a sample taken from a lot of products manufactured in accordance with the manufacturing process described in the capability manual and which has passed Group A and B inspection.

* Publication in preparation.

Les essais périodiques en vue du maintien du savoir-faire doivent être effectués sur chaque CQC encapsulé conformément aux essais du Groupe C de la spécification particulière cadre applicable. Les essais du Groupe D, s'il y en a, doivent être effectués avec la périodicité spécifiée.

On peut utiliser toute information provenant de contrôles en cours de fabrication.

En ce qui concerne les essais périodiques, on peut utiliser différents CQC du même échantillon pour une séquence donnée d'essais, à condition qu'il puisse être démontré, à la satisfaction de l'ONS, que tous ces CQC sont équivalents en ce qui concerne les résultats d'essais.

En cas de défaillance à un essai périodique, le paragraphe 12.6 de la Publication QC 001002 de la CEI s'applique.

Si l'agrément de savoir-faire n'est demandé que pour la diffusion, les essais relatifs à l'encapsulation sont supprimés.

Les essais effectués sur les CQC non encapsulés sont destinés à déterminer les limites de savoir-faire qui ne sont pas couvertes par les essais sur les CQC encapsulés. Les conditions, les limites et les exigences de contrôle applicables doivent être prescrites dans la spécification particulière correspondante de chaque CQC.

Le fabricant est responsable pour tous les essais, y compris ceux effectués par des sous-traitants. Tous les essais sous-traités doivent être exécutés par des sous-traitants agréés par l'IECQ.

3.11.9 *Vérification du savoir-faire du fabricant (audit qualité)*

Pour s'assurer que l'organisation, les procédés de fabrication et les produits du fabricant sont correctement définis dans ses manuels de savoir-faire et de qualité, et correspondent effectivement aux exigences, un audit est conduit sous la responsabilité de l'ONS.

Dans certains domaines particuliers, l'ONS peut faire appel à l'avis d'experts. Ceux-ci doivent être agréés par le fabricant.

3.11.9.1 *Audit*

L'ONS doit vérifier les éléments suivants:

3.11.9.1.1 *Manuel de savoir-faire*

Conformité du contenu technique du manuel de savoir-faire avec le paragraphe 3.11.7, tenue à jour du manuel de savoir-faire, limites du savoir-faire revendiquées et CQC associés, liste des produits associés, changements introduits dans les procédés et données correspondantes.

Periodic tests for maintenance of capability approval shall be performed on each encapsulated CQC in accordance with the Group C tests of the relevant blank detail specification. Group D tests, where applicable, shall be performed with the specified periodicity.

Any information collected during routine process control may be used.

It is permissible for periodic tests to use different CQCs within the sample for a given test sequence provided that it can be demonstrated to the satisfaction of the NSI that these CQCs are equivalent with respect to the test results.

In case of failure of a periodic test, subclause 12.6 of IEC Publication QC 001002 applies.

If the capability approval is required for diffusion only, then the tests pertinent to the encapsulation shall not apply.

Tests on non-encapsulated CQCs include assessment of those capability limits which are not covered by tests on encapsulated CQCs. Conditions, limits and inspection requirements shall be specified in the relevant CQC detail specification.

The manufacturer is responsible for all testing, including sub-contracted testing. Any sub-contracted testing shall be carried out in an IECQ approved test house.

3.11.9 *Verification of capability approval (quality audit)*

To make sure that the manufacturer's organization, processes and products are correctly documented in his quality and capability manuals, and effectively implemented in accordance with the requirements, an audit shall be performed under the responsibility of the NSI.

The NSI may call on expert advice, in particular areas. Such experts shall be acceptable to the manufacturer.

3.11.9.1 *Audit*

The NSI shall verify the following:

3.11.9.1.1 *Capability manual*

Conformance of the technical content of the capability manual to subclause 3.11.7, the updating of the capability manual, the stated capability limits and the related CQCs, the register of associated products, the process changes and supporting data.

3.11.9.1.2 *Vérification de la qualité*

Conformité:

- des programmes d'essais de contrôle de conformité (paragraphe 3.11.10.2);
- du programme des essais périodiques sur les CQC;
- des résultats des essais;

avec la spécification applicable.

Une attention particulière doit être apportée au contrôle en fabrication et au contrôle du procédé concernant les limites fixées.

3.11.9.1.3 *Organisation*

Identification et description des fonctions et activités affectant la qualité, et désignation des responsables et responsabilités spécifiques qui s'y rapportent.

3.11.9.1.4 *Contrôle de la conception*

Etablissement et mise en application de procédures pour la préparation des spécifications et des plans, pour l'évaluation de nouvelles pièces et de nouveaux matériaux, pour la vérification de la conception et de la validité de ses règles, et respect de ces procédures.

3.11.9.1.5 *Instructions de fabrication*

Rédaction et mise en oeuvre des instructions d'approvisionnement, de contrôle d'entrée, de manutention, de stockage, d'usinage, d'assemblage, de traitement, d'inspection, de modification et de maîtrise de l'environnement.

3.11.9.1.6 *Vérification des équipements de contrôle, de mesure et d'essai*

Etablissement et respect des règles relatives à la fourniture, au contrôle, à l'étalonnage et à la maintenance des équipements de contrôle, de mesure et d'essai.

3.11.9.1.7 *Contrôle des pièces, matériaux et produits non conformes*

Etablissement de dispositions pour identifier et traiter les pièces, matériaux et produits non conformes, y compris les procédures d'analyse de défauts et de retouches.

3.11.9.1.8 *Manipulation, stockage et livraison*

Etablissement et mise en oeuvre de systèmes d'identification, de préservation et de manipulation de tous les matériaux le long de la chaîne de production, établissement d'instructions relatives au stockage et à la prévention des dommages ou détériorations, mesures pour s'assurer de la bonne livraison et de l'identification des produits livrés.

3.11.9.1.9 *Contrôle des changements*

Etablissement d'une procédure en vue de s'assurer que tout changement est effectivement mené à bien et enregistré.

3.11.9.1.2 *Quality assessment*

Conformance of:

- the Quality Conformance inspection test programmes (subclause 3.11.10.2);
- the periodic test programmes on CQCs;
- the results of the tests;

to the relevant specification.

Special attention shall be given to in-line inspection and process control data related to the stated limits.

3.11.9.1.3 *Organization*

Identification and description of functions and activities that affect quality, and assignment of related specific responsibilities, and persons in charge.

3.11.9.1.4 *Design control*

Establishment and application of procedures for preparation of specifications and drawings, for assessment of new parts and materials, for design review and design rules assessment and the conformance to these procedures.

3.11.9.1.5 *Manufacturing instructions*

Documentation and implementation of instructions for purchasing, incoming inspection, handling, storage, machining, assembling, processing, inspection, modifying and environmental control.

3.11.9.1.6 *Control of equipment used for inspection, measuring and testing*

Establishment of and compliance with rules for providing, controlling, calibrating and maintaining equipment used for inspection, measuring and testing.

3.11.9.1.7 *Control of non-conforming parts, material and products*

Establishment of provisions for identification and disposition of non-conforming parts, materials and products, including procedures for failure analysis and reworking of such materials.

3.11.9.1.8 *Handling, storage and delivery*

Establishment and implementation of systems for identification, preservation and handling of all materials through the entire production process and of instructions for storage and for prevention of damage or deterioration, as well as measures to ensure safe arrival and ready identification of the products at destination.

3.11.9.1.9 *Change control*

Establishment of a procedure to make sure that any change is efficiently executed and documented.

3.11.9.1.10 *Traçabilité*

Etablissement et mise en oeuvre d'une procédure effective d'identification, de repérage et de traçabilité des lots de fabrication.

3.11.9.2 *Responsabilité des experts*

Si l'ONS a besoin d'un avis technique dans un domaine particulier, il peut recourir aux services d'un expert qui doit posséder les compétences techniques nécessaires.

L'expert doit rédiger un rapport sur tous les aspects de son étude. Après accord entre l'expert et le contrôleur sur le contenu de ce rapport, ce document doit être transmis à l'ONS pour qu'il en tienne compte lors de la décision finale relative à l'audit.

Tout expert invité doit pouvoir être accepté par l'ONS aussi bien que par le fabricant et ne doit divulguer aucune information à des tiers.

3.11.9.3 *Actions correctives*

Lorsque de graves manquements sont constatés, un plan d'actions correctives doit être approuvé par l'ONS avec un calendrier de mise en oeuvre.

L'efficacité des actions correctives doit être vérifiée lors d'un nouvel audit.

3.11.10 *Assurance de la qualité des produits livrés sous agrément de savoir-faire*

Les exigences générales de l'article 2 sont applicables, sauf spécification contraire.

3.11.10.1 *Responsabilité pour l'assurance de la qualité*

Le fabricant est responsable de la conformité du produit livré avec sa spécification.

3.11.10.2 *Contrôle de conformité de la qualité*

Le contrôle doit être effectué conformément au paragraphe 3.6.

Pour les produits sur catalogue, les séquences d'essais et les niveaux d'assurance des essais des Groupes A et B de la spécification particulière cadre s'appliquent. Pour les produits à la demande, on applique les séquences d'essais et les niveaux d'assurance de la spécification client.

3.11.10.3 *Nouveaux produits, conçus et fabriqués à l'intérieur des limites du savoir-faire*

Un nouveau produit est qualifié s'il est à l'intérieur des limites du savoir-faire et s'il est conforme à la spécification particulière cadre correspondante.

3.11.10.4 *Modification d'un produit qualifié*

Si un produit modifié reste à l'intérieur des limites du savoir-faire et s'il est conforme à la spécification particulière cadre correspondante, sa qualification est maintenue.

3.11.9.1.10 *Traceability*

Establishment and implementation of an effective procedure for lot identification traceability.

3.11.9.2 *Expert's responsibilities*

If the NSI needs technical advice in any particular area, it may call on the services of an expert who shall have the required technical knowledge.

The expert shall write a report on all aspects of his study. After agreement between the expert and the Chief Inspector on the contents of the report, it shall be submitted to the NSI to be taken into account in its final decision on the audit.

Any expert called on should be acceptable to both the NSI and the manufacturer and shall not disclose any information to third parties.

3.11.9.3 *Corrective actions*

For major deficiencies, a corrective action plan shall be agreed by the NSI, with a time scale for completion.

The efficiency of the corrective action shall be verified by a subsequent audit.

3.11.10 *Quality assurance of products delivered under capability approval*

The general requirements of clause 2 are applicable unless otherwise specified.

3.11.10.1 *Quality assurance responsibility*

The manufacturer is responsible for the conformance of the delivered product to its specification.

3.11.10.2 *Quality conformance inspection*

The inspection shall be in accordance with subclause 3.6.

For catalogue products, the test sequences and assessment levels of Group A and B tests, as given in the relevant blank detail specification, shall apply. For custom products, the test sequences and assessment levels of the relevant customer specification shall apply.

3.11.10.3 *New product, designed and manufactured within the capability limits*

A new product is qualified when it is covered by the capability domain and conforms to the relevant blank detail specification.

3.11.10.4 *Modification of a qualified product*

If a modified product is covered by the capability domain and conforms to the relevant blank detail specification, its qualification is maintained.

Si un produit modifié sort des limites du savoir-faire:

- soit les limites du savoir-faire doivent être aménagées, voir paragraphe 3.11.5;
- soit le produit cesse d'être qualifié IECQ.

3.11.11 Informations pour le marquage et la commande

Les informations relatives au marquage et à la commande doivent être conformes aux exigences du paragraphe 2.5 pour les produits catalogue, ou aux exigences d'un client particulier.

3.11.12 Extrait du savoir-faire en vue de la publication

Pour publication dans la liste des produits qualifiés IECQ, un extrait du savoir-faire doit être rédigé comme indiqué au paragraphe 2.5; l'ONS doit vérifier sa conformité au manuel de savoir-faire.

Exemple

| | | |
|----------------------|--------------------------------|-------|
| IECQ | QC 700XXX, édition X | |
| Numéro du certificat | 077, édition 1, en date du ... | |
| Fabricant | Nom | |
| | Adresse | |
| | Tél. | Télex |

Etendue du savoir-faire

| | |
|------------------------|---|
| Technologie de base | Bipolaire planar |
| Substrat | Silicium, type-p |
| Réalisation des motifs | Photolithographie |
| Conducteurs | Aluminium |
| Passivation | Nitride de silicium |
| Report de la pastille | Eutectique or-silicium ou colle |
| Connexions internes | Aluminium par ultrasons, ou par thermocompression |
| Encapsulation | Verre-métal ou plastique |

Limites du savoir-faire

| | |
|---------|--|
| Tension | 1 500 V en inverse |
| Courant | 25 A (boîtier plastique), 75 A (boîtier verre-métal) |

Informations complémentaires

(Par exemple: locaux spéciaux ou caractéristiques spéciales.)

3.11.13 Spécifications particulières pour les composants à la demande (voir paragraphe 11.7.4.2 de la Publication QC 001002 de la CEI)

Lors de l'élaboration de ces spécifications, on doit tenir compte du programme d'essais des CQC.

If a modified product is not covered by the capability domain:

- either the capability limits have to be modified, see subclause 3.11.5;
- or the product is no longer IECQ qualified.

3.11.11 *Marking and ordering information*

The marking and ordering information shall be in accordance with the requirements of subclause 2.5 for standard catalogue devices or with the requirements of the specific customer.

3.11.12 *Capability abstract for publication purposes*

For publication in the IECQ Qualified Products List, a capability abstract as defined in subclause 2.5 shall be written; its compliance with the capability manual shall be verified by the NSI.

Example

| | | |
|--------------------|-------------------------|-------|
| IECQ | QC 700XXX, Xth edition | |
| Certificate Number | 077, Issue 1, dated ... | |
| Manufacturer | Name | |
| | Address | |
| | Tel. | Telex |

Capability domain

| | |
|----------------------|---|
| Basic technology | Planar bipolar |
| Substrate | P-type silicon |
| Pattern formation | Photolithographic |
| Conductors | Aluminium |
| Passivation | Silicon nitride |
| Die attachment | Silicon-gold eutectic or glue |
| Bond wire attachment | Aluminium ultrasonic or thermocompression |
| Encapsulation | Glass-metal or plastic |

Capability limits

| | |
|---------|------------------------------------|
| Voltage | 1 500 V reverse |
| Current | 25 A (plastic), 75 A (glass-metal) |

Additional information

(For example, special facilities or features.)

3.11.13 *Detail specifications for custom components (see IEC Publication QC 001002, subclause 11.7.4.2)*

In the preparation of these specifications due cognizance of the test programme for the CQCs shall be taken into account.

3.11.14 *Spécifications particulières pour les produits catalogue*

Lorsqu'un composant couvert par la procédure d'agrément de savoir-faire est destiné à être proposé comme produit standard du catalogue, le fabricant doit publier les valeurs limites et les caractéristiques correspondant à la spécification particulière cadre applicable.

Une telle spécification doit être enregistrée par le CMC et le composant peut être répertorié sur la liste des produits qualifiés IECQ.

3.11.15 *Liste des spécifications particulières*

Le fabricant doit tenir à jour une liste des spécifications particulières de tous les produits fournis selon la procédure d'agrément de savoir-faire. Cette liste doit être tenue à la disposition de l'ONS.

4 Méthodes d'essai et de mesure

4.1 *Conditions atmosphériques normales pour les mesures électriques et optiques*

Sauf spécification contraire, les mesures électriques et optiques sont effectuées dans les conditions atmosphériques indiquées dans la Publication 749 de la CEI.

Température ambiante: 25 ± 5 °C.

Humidité relative: entre 45 % et 75 % (voir également paragraphe 5.3.2 de la Publication 68-1 de la CEI).

Pression atmosphérique: entre 86 kPa et 106 kPa (860 mbar et 1 060 mbar).

Les mesures peuvent être effectuées à d'autres températures, à condition que l'ONS admette que le dispositif est conforme aux exigences de la spécification particulière lorsqu'il est vérifié à une température ambiante de 25 ± 1 °C et avec une humidité relative comprise entre 48 % et 52 %, si cela est important.

4.2 *Contrôles physiques*

4.2.1 *Examen visuel*

4.2.1.1 *Examen visuel externe*

Sauf spécification contraire, l'examen visuel doit se faire dans les conditions d'éclairage normal de l'usine et dans des conditions de visibilité normale. L'examen doit porter sur les points suivants:

- 1) marquage et sa lisibilité*;
- 2) identification des bornes;
- 3) aspect (défauts mécaniques, y compris les défauts optiques, si applicable).

* En cours de révision.

3.11.14 *Detail specifications for catalogue products*

When a component covered by the capability approval procedure is intended to be offered as a standard catalogue product the manufacturer shall publish the ratings and characteristics complying with the relevant blank detail specification.

Such a detail specification shall be registered by the CMC and the component may be listed in the IECQ Qualified Products List.

3.11.15 *Detail specification register*

The manufacturer shall maintain a register of detail specifications of all products released under capability approval procedure. This register shall be made available to the NSI.

4 Test and measurement procedures

4.1 *Standard atmospheric conditions for electrical and optical measurements*

Unless otherwise specified, all electrical and optical measurements are carried out under the atmospheric conditions based on IEC Publication 749.

Ambient temperature: 25 ± 5 °C.

Relative humidity: between 45 % and 75 % (see also subclause 5.3.2 of IEC Publication 68-1).

Atmospheric pressure: between 86 kPa and 106 kPa (860 mbar and 1 060 mbar).

Measurements may be carried out at other temperatures provided the National Supervising Inspectorate is satisfied that the device will conform to the detail specification when tested at an ambient temperature of 25 ± 1 °C and relative humidity between 48 % and 52 % when this is important.

4.2 *Physical examination*

4.2.1 *Visual examination*

4.2.1.1 *External visual examination*

Unless otherwise specified, external visual examination shall be performed under normal factory lighting and under normal visual conditions. Examination shall be made for correctness of:

- 1) marking and its legibility*;
- 2) terminal identification;
- 3) appearance (mechanical defects, including, optical defects where applicable).

* In course of revision.

4.2.1.2 *Examen visuel interne*

A préciser dans la spécification intermédiaire.

4.2.2 *Dimensions*

Les dimensions doivent être contrôlées conformément au dessin spécifié. Les dimensions qui doivent être vérifiées dans le cadre des essais du groupe B et du groupe C sont indiquées dans l'annexe B.

4.2.3 *Permanence du marquage*

Le marquage doit faire l'objet d'un essai conformément à la Publication 749 de la CEI, chapitre IV, article 2.

4.3 *Mesures électriques et optiques*

4.3.1 *Conditions et précautions générales*

4.3.1.1 *Variantes de méthodes de mesure*

Les mesures peuvent être effectuées en utilisant les méthodes spécifiées ou toute autre méthode donnant des résultats équivalents. Cependant, en cas de contestation, seule la méthode spécifiée doit être utilisée.

NOTE - Par "équivalent", on veut dire que la valeur de la caractéristique trouvée par une autre méthode doit se trouver dans les limites spécifiées lorsqu'elle est mesurée par la méthode spécifiée.

a) Les méthodes de mesures électriques et optiques doivent être conformes à celles décrites dans les Publications 747 et 748 de la CEI; elles sont utilisées lorsqu'elles sont requises par la spécification particulière et comme prescrites par cette dernière.

b) Les méthodes de mesures électriques et optiques non décrites dans les Publications 747 et 748 de la CEI doivent être décrites dans la spécification particulière.

4.3.1.2 *Précision des mesures*

Les limites mentionnées en spécification particulière sont absolues. L'imprécision des mesures doit être prise en considération pour établir les limites réelles des mesures.

4.3.1.3 *Précautions générales*

Pour réduire le plus possible les erreurs de mesure et les risques de détérioration des dispositifs en essai, les précautions habituelles doivent être observées. Les plus importantes sont données dans la Publication 747-1 de la CEI.

4.4 *Essais climatiques et mécaniques*

Les méthodes relatives aux essais climatiques et mécaniques doivent être conformes aux Publications 68-2 et 749 de la CEI. Elles sont utilisées lorsqu'elles sont requises dans la spécification particulière et comme prescrites dans cette dernière. De tels essais sont "destructifs" ou "non destructifs", conformément aux définitions données au paragraphe 3.6.6.

Lorsqu'une séquence d'essais obligatoires est requise, elle doit être spécifiée en spécification intermédiaire ou en spécification particulière cadre.

4.2.1.2 *Internal visual examination*

To be specified in the sectional specification.

4.2.2 *Dimensions*

Dimensions shall be checked in accordance with the specified drawing. The dimensions to be checked as part of Groups B and C are prescribed in Appendix B.

4.2.3 *Permanence of marking*

Marking shall be tested in accordance with IEC Publication 749, chapter IV, clause 2.

4.3 *Electrical and optical measurements*

4.3.1 *General conditions and precautions*

4.3.1.1 *Alternative methods*

Measurements may be carried out by using the methods specified or any other method giving equivalent results but, in case of dispute, only the specified method shall be used.

NOTE - By "equivalent" it is meant that the value of the characteristic established by such other methods is within the specified limits when measured by the specified method.

a) Methods for electrical and optical measurements shall be in accordance with IEC Publications 747 and 748. They shall be used when required and as prescribed by the detail specification.

b) Methods for electrical and optical measurements not included in IEC Publications 747 and 748 shall be described in the detail specification.

4.3.1.2 *Precision of measurements*

The limits quoted in detail specifications are absolute. Measurement inaccuracies shall be taken into account when determining the actual measurement limits.

4.3.1.3 *General precautions*

Usual precautions should be taken to reduce measurement errors to a minimum and to avoid damage to the device. The most important of these are given in IEC Publication 747-1.

4.4 *Environmental tests*

Methods for environmental tests shall be in accordance with IEC Publications 68-2 and 749. They shall be used when required and as prescribed by the detail specification. They are indicated as "destructive" or "non-destructive" according to subclause 3.6.6.

When a mandatory sequence of testing is required, it shall be specified in the sectional specification or in the blank detail specification.

Les méthodes pour les essais climatiques et mécaniques qui ne sont pas décrites dans les Publications 68-2 et 749 de la CEI doivent être décrites dans la spécification particulière.

Si les méthodes d'essais impliquent l'application de forces extérieures suivant une orientation particulière par rapport au dispositif, leur direction doit être conforme à celle indiquée dans l'annexe C.

Methods for environmental tests not included in IEC Publications 68-2 and 749 shall be described in the detail specification.

For those test methods which involve observation or the application of external forces which are related to the orientation of the device, such orientations and the direction of forces applied shall be in accordance with Appendix C.

Annexe A

Plans d'échantillonnage NQT (niveau de qualité toléré)

A1 Généralités

Les procédures spécifiées suivantes conviennent à toutes les exigences relatives au contrôle de qualité.

A1.1 Formation des échantillons

Les échantillons doivent être formés avec des dispositifs pris au hasard parmi les dispositifs du lot de contrôle. Dans le cas d'une production continue, le fabricant peut, à sa discrétion, former des échantillons par prélèvements périodiques dans la production, à condition que le lot soit conforme aux exigences relatives à la constitution des lots.

A1.2 Défauts

Le défaut d'un dispositif à un ou plusieurs essais d'un sous-groupe est comptabilisé comme un défaut unique.

A2 Méthode d'échantillonnage

Les informations relatives au contrôle lot par lot (tailles de prélèvement et nombre de défauts) sont recueillies à partir d'un lot unique de contrôle pour démontrer la conformité aux critères de chaque sous-groupe. Pour le contrôle périodique, voir le paragraphe 3.6.

A2.1 Taille de échantillon

La taille de l'échantillon pour chaque sous-groupe est déterminée à partir des tableaux A-I ou A-II, et elle doit être conforme au NQT spécifié. Le fabricant peut, à sa discrétion, choisir un échantillon de taille supérieure à celle exigée; toutefois, le nombre de défauts permis ne doit pas être supérieur au critère d'acceptation associé à la taille de prélèvement dans le tableau A-I ou dans le tableau A-II.

Dans le tableau A-II, la colonne NQT (LTPD), utilisée pour déterminer la taille de l'échantillon, est celle située sous le nombre "N", taille du lot, qui se rapproche le plus du nombre de dispositifs dans le lot soumis; lorsque la taille du lot est à mi-chemin des nombres "N" de deux colonnes, le fabricant peut utiliser l'une ou l'autre des colonnes à sa discrétion. Lorsque la colonne "N" appropriée du tableau A-II ne donne pas un NQT égal ou inférieur au NQT spécifié, le contrôle sera effectué à 100 %. Dans le tableau A-II, le NQT de la colonne "N" appropriée à employer pour déterminer la taille de l'échantillon est celui qui se rapproche le plus du NQT spécifié.

Appendix A

Lot tolerance per cent defective (LTPD) sampling plans

A1 General

The following specified procedures are suitable for all quality conformance requirements.

A1.1 *Selection of samples*

Samples shall be randomly selected from the inspection lot. For continuous production, the manufacturer, at his option, may select the sample in a regular periodic manner during manufacture, provided that the lot meets the requirements for the formation of lots.

A1.2 *Failures*

Failure of a unit for one or more tests of a sub-group shall be charged as a single failure.

A2 Sampling method

Lot-by-lot inspection information (sample sizes and number of observed defectives) shall be accumulated from a single inspection lot to demonstrate conformance to the individual sub-group criteria. For periodic inspection, see subclause 3.6.

A2.1 *Sample size*

The sample size for each sub-group shall be determined from Table A-I or A-II and shall meet the specified LTPD. The manufacturer may, at his option, select a sample size greater than that required; however, the number of failures permitted shall not exceed the acceptance number associated with the chosen sample size in Table A-I or A-II.

In Table A-II, the LTPD column to be used for sample size determination shall be that given in the lot size column which is the nearest in value to the actual size of the submitted lot except that, if the actual lot size is half way between two of the lot sizes given in the table, either of the bounding lot size columns may be used at the manufacturer's option. If, in Table A-II, the appropriate lot size column does not contain an LTPD value equal to or less than the specified LTPD value, 100 % inspection shall be used. In Table A-II, the LTPD value in the appropriate lot size column which is numerically the closest to the specified LTPD value shall be used to determine the sample size.

A2.2 Procédure d'acceptation

Pour le premier échantillon, il faut d'abord choisir un critère d'acceptation puis effectuer et soumettre aux essais l'échantillon de taille correspondant au NQT spécifié (voir paragraphe 3.9.2). Si le nombre de défauts constatés du premier échantillon est inférieur ou égal au critère d'acceptation choisi, le lot est accepté. Dans le cas contraire, on peut former un nouvel échantillon de telle sorte que l'échantillon total respecte les conditions mentionnées au paragraphe 3.9.2. Les tableaux A-I ou A-II, utilisés pour le premier échantillon d'un lot de contrôle donné pour un sous-groupe d'essais donné, doivent également être utilisés pour tous les échantillons suivants du même lot et pour tous les échantillons d'autres lots pour les essais du sous-groupe en question.

A3 Echantillon supplémentaire

Le fabricant peut augmenter la taille du premier échantillon mais une seule fois pour tout sous-groupe d'essais; les dispositifs supplémentaires prélevés doivent subir tous les essais du sous-groupe. La taille totale de l'échantillon (premiers dispositifs et dispositifs supplémentaires) est déterminée au moyen d'un nouveau critère d'acceptation choisi dans le tableau A-I ou dans le tableau A-II.

A4 Critères multiples

Lorsqu'un même échantillon est utilisé pour plusieurs critères d'acceptation, tous les critères du sous-groupe s'appliquent à l'ensemble de l'échantillon destiné aux essais du sous-groupe. Dans le tableau A-I, le critère d'acceptation est celui qui correspond à la plus grande taille de l'échantillon, dans la colonne "NQT" appropriée, laquelle est plus petite ou égale à la taille de l'échantillon utilisé. Le critère d'acceptation du tableau A-II est celui qui correspond au NQT approprié de la colonne "N" pour la taille de l'échantillon utilisé.

A5 Contrôle à 100 %

Au gré du fabricant, le contrôle à 100 % est autorisé pour tous les sous-groupes d'essais, exception faite des sous-groupes d'essais déclarés "destructifs". Si le pourcentage de défauts constatés du lot de contrôle est supérieur au NQT spécifié, le lot est considéré n'avoir pas satisfait les exigences du ou des sous-groupes en question. De tels lots peuvent être présentés de nouveau au contrôle, à condition que tous les dispositifs soient contrôlés; le NQT alors applicable est le NQT du contrôle renforcé.

A6 Contrôle renforcé

Le contrôle renforcé est un contrôle exécuté en employant comme NQT la valeur immédiatement inférieure à la valeur du NQT spécifié dans le tableau A-I ou dans le tableau A-II.

A2.2 *Acceptance procedure*

For the first sampling, an acceptance number shall be chosen and the associated number of sample devices for the specified LTPD selected and tested (see subclause 3.9.2). If the observed number of defectives from the first sample is less than or equal to the pre-selected acceptance number, the lot shall be accepted. If the observed number of defectives exceeds the pre-selected acceptance number, an additional sample may be chosen so that the total sample complies with subclause 3.9.2. Tables A-I or A-II, which are used for the first sampling of a given inspection lot for a given sub-group, shall be used for any and all subsequent samplings for the same lot and sub-group for each lot submission.

A3 **Additional sample**

The manufacturer may add an additional quantity to the initial sample, but this may be done only once for any sub-group; the added samples shall be subjected to all the tests within the sub-group. The total sample size (initial and added samples) shall be determined by a new acceptance number selected from Table A-I or Table A-II.

A4 **Multiple criteria**

When one sample is used for more than one acceptance criterion, the entire sample for a sub-group shall be used for all criteria within the sub-group. In Table A-I, the acceptance number shall be that associated with the largest sample size in the appropriate LTPD column which is less than or equal to the sample size used. In Table A-II, the acceptance number shall be that associated with the specified LTPD in the appropriate lot size column for the sample size used.

A5 **One hundred per cent inspection**

Inspection of 100 % of the lot shall be allowed, at the option of the manufacturer, for sub-groups other than those which are called "destructive". If the observed per cent defective for the inspection lot exceeds the specified LTPD value, the lot shall be considered to have failed the appropriate sub-group(s). Resubmission of lots tested on a 100 % inspection basis shall also be on a 100 % inspection basis only and in accordance with the tightened inspection LTPD.

A6 **Tightened inspection**

Tightened inspection shall be performed by testing to the criteria of the next LTPD in Table A-I or Table A-II lower than that specified.

Tableau A.1 – Plans d'échantillonnage NQT

Taille minimale du prélèvement à contrôler pour assurer à 90 % de confiance qu'un lot dont le pourcentage de dispositifs défectueux est égal au NQT spécifié ne sera pas accepté (échantillon simple).

Table A.1 – LTPD sampling plans

Minimum size of sample to be tested to ensure, with a 90 % confidence, that a lot having per cent defective equal to the specified LTPD will not be accepted (single sample).

| LTPD/NQT | 50 | 30 | 20 | 15 | 10 | 7 | 5 | 3 | 2 | 1,5 | 1 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,15 | 0,1 |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Critère d'acceptation (c) Acceptation number (c) (r = c + 1) | Tailles minimales du prélèvement / Minimum sample sizes (Multiplier par 1 000 pour le produit des heures d'essai par le nombre de composants exigé pour l'essai d'endurance) (For device-hours required for life test, multiply by 1 000) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 5 (1,03) | 8 (0,64) | 11 (0,46) | 15 (0,34) | 22 (0,23) | 32 (0,16) | 45 (0,11) | 76 (0,07) | 116 (0,04) | 153 (0,03) | 231 (0,02) | 328 (0,02) | 461 (0,01) | 767 (0,007) | 1 152 (0,005) | 1 534 (0,003) |
| 1 | 8 (4,4) | 13 (2,7) | 18 (2,0) | 25 (1,4) | 38 (0,94) | 55 (0,65) | 77 (0,46) | 129 (0,28) | 195 (0,18) | 258 (0,14) | 390 (0,09) | 555 (0,06) | 778 (0,045) | 1 296 (0,027) | 1 946 (0,018) | 2 592 (0,013) | 3 891 (0,009) |
| 2 | 11 (7,4) | 18 (4,5) | 25 (3,4) | 34 (2,24) | 52 (1,6) | 75 (1,1) | 105 (0,78) | 176 (0,47) | 266 (0,31) | 354 (0,23) | 533 (0,15) | 759 (0,11) | 1 065 (0,080) | 1 773 (0,045) | 2 662 (0,031) | 3 547 (0,022) | 5 323 (0,015) |
| 3 | 13 (10,5) | 22 (6,2) | 32 (4,4) | 43 (3,2) | 65 (2,1) | 94 (1,5) | 132 (1,0) | 221 (0,62) | 333 (0,41) | 444 (0,31) | 668 (0,20) | 953 (0,14) | 1 337 (0,10) | 2 226 (0,062) | 3 341 (0,041) | 4 452 (0,031) | 6 681 (0,018) |
| 4 | 16 (12,3) | 27 (7,3) | 38 (5,3) | 52 (3,9) | 78 (2,6) | 113 (1,8) | 158 (1,3) | 265 (0,75) | 398 (0,50) | 531 (0,37) | 798 (0,25) | 1 140 (0,17) | 1 599 (0,12) | 2 663 (0,074) | 3 997 (0,049) | 5 327 (0,037) | 7 994 (0,025) |
| 5 | 19 (13,8) | 31 (8,4) | 45 (6,0) | 60 (4,4) | 91 (2,9) | 131 (2,0) | 184 (1,4) | 308 (0,85) | 462 (0,57) | 617 (0,42) | 927 (0,28) | 1 323 (0,20) | 1 855 (0,14) | 3 090 (0,085) | 4 638 (0,056) | 6 181 (0,042) | 9 275 (0,028) |
| 6 | 21 (15,6) | 35 (9,4) | 51 (6,6) | 68 (4,9) | 104 (3,2) | 149 (2,2) | 209 (1,6) | 349 (0,94) | 528 (0,82) | 700 (0,47) | 1 054 (0,31) | 1 503 (0,22) | 2 107 (0,155) | 3 509 (0,093) | 5 267 (0,062) | 7 019 (0,047) | 10 533 (0,031) |
| 7 | 24 (16,6) | 39 (10,2) | 57 (7,2) | 77 (5,3) | 116 (3,5) | 166 (2,4) | 234 (1,7) | 390 (1,0) | 589 (0,67) | 783 (0,51) | 1 178 (0,34) | 1 680 (0,24) | 2 355 (0,17) | 3 922 (0,101) | 5 886 (0,067) | 7 845 (0,051) | 11 771 (0,034) |
| 8 | 26 (18,1) | 43 (10,9) | 63 (7,7) | 85 (5,6) | 128 (3,7) | 184 (2,6) | 258 (1,8) | 431 (1,1) | 648 (0,72) | 864 (0,54) | 1 300 (0,36) | 1 854 (0,25) | 2 599 (0,18) | 4 329 (0,108) | 6 498 (0,072) | 8 660 (0,054) | 12 995 (0,036) |
| 9 | 28 (19,4) | 47 (11,5) | 69 (8,1) | 93 (6,0) | 140 (3,9) | 201 (2,7) | 282 (1,9) | 471 (1,2) | 709 (0,77) | 945 (0,58) | 1 421 (0,38) | 2 027 (0,27) | 2 842 (0,19) | 4 733 (0,114) | 7 103 (0,077) | 9 468 (0,057) | 14 206 (0,038) |
| 10 | 31 (19,9) | 51 (12,1) | 75 (8,4) | 100 (6,3) | 152 (4,1) | 218 (2,9) | 306 (2,0) | 511 (1,2) | 770 (0,80) | 1 025 (0,60) | 1 541 (0,40) | 2 199 (0,28) | 3 082 (0,20) | 5 133 (0,120) | 7 704 (0,080) | 10 268 (0,060) | 15 407 (0,040) |
| 11 | 33 (21,0) | 54 (12,8) | 83 (8,3) | 111 (6,2) | 166 (4,2) | 238 (2,9) | 332 (2,1) | 555 (1,2) | 832 (0,83) | 1 109 (0,62) | 1 664 (0,42) | 2 378 (0,29) | 3 323 (0,21) | 5 546 (0,12) | 8 319 (0,083) | 11 092 (0,062) | 16 638 (0,042) |
| 12 | 36 (21,4) | 59 (13,0) | 89 (8,6) | 119 (6,5) | 178 (4,3) | 254 (3,0) | 356 (2,2) | 594 (1,3) | 890 (0,86) | 1 187 (0,65) | 1 781 (0,43) | 2 544 (0,3) | 3 562 (0,22) | 5 936 (0,13) | 8 904 (0,086) | 11 872 (0,065) | 17 808 (0,043) |
| 13 | 38 (22,3) | 63 (13,4) | 95 (8,9) | 126 (6,7) | 190 (4,5) | 271 (3,1) | 379 (2,26) | 632 (1,3) | 948 (0,89) | 1 264 (0,67) | 1 896 (0,44) | 2 709 (0,31) | 3 793 (0,22) | 6 321 (0,134) | 9 482 (0,089) | 12 643 (0,067) | 18 964 (0,045) |
| 14 | 40 (23,1) | 67 (13,8) | 101 (9,2) | 134 (6,9) | 201 (4,6) | 288 (3,2) | 403 (2,3) | 672 (1,4) | 1 007 (0,92) | 1 343 (0,69) | 2 015 (0,46) | 2 878 (0,32) | 4 029 (0,23) | 6 716 (0,138) | 10 073 (0,092) | 13 431 (0,069) | 20 146 (0,046) |
| 15 | 43 (23,3) | 71 (14,1) | 107 (9,4) | 142 (7,1) | 213 (4,7) | 305 (3,3) | 426 (2,36) | 711 (1,41) | 1 066 (0,94) | 1 422 (0,71) | 2 133 (0,47) | 3 046 (0,33) | 4 265 (0,235) | 7 108 (0,141) | 10 662 (0,094) | 14 216 (0,070) | 21 324 (0,047) |
| 16 | 45 (24,1) | 74 (14,6) | 112 (9,7) | 150 (7,2) | 225 (4,8) | 321 (3,37) | 450 (2,41) | 750 (1,44) | 1 124 (0,96) | 1 499 (0,72) | 2 249 (0,48) | 3 212 (0,337) | 4 497 (0,241) | 7 496 (0,144) | 11 244 (0,096) | 14 992 (0,072) | 22 487 (0,048) |
| 17 | 47 (24,7) | 79 (14,7) | 118 (9,86) | 158 (7,36) | 236 (4,93) | 338 (3,44) | 473 (2,46) | 788 (1,48) | 1 182 (0,98) | 1 576 (0,74) | 2 364 (0,49) | 3 377 (0,344) | 4 728 (0,246) | 7 880 (0,148) | 11 819 (0,098) | 15 759 (0,074) | 23 639 (0,049) |
| 18 | 50 (24,9) | 83 (15,0) | 124 (10,0) | 165 (7,54) | 248 (5,02) | 354 (3,51) | 496 (2,51) | 826 (1,51) | 1 239 (1,0) | 1 652 (0,75) | 2 478 (0,50) | 3 540 (0,351) | 4 956 (0,251) | 8 260 (0,151) | 12 390 (0,100) | 16 520 (0,075) | 24 780 (0,050) |
| 19 | 52 (25,5) | 86 (15,4) | 130 (10,2) | 173 (7,76) | 259 (5,12) | 370 (3,58) | 518 (2,56) | 864 (1,53) | 1 296 (1,02) | 1 728 (0,77) | 2 591 (0,52) | 3 702 (0,358) | 5 183 (0,256) | 8 638 (0,153) | 12 957 (0,102) | 17 276 (0,077) | 25 914 (0,051) |
| 20 | 54 (26,1) | 90 (15,6) | 135 (10,4) | 180 (7,82) | 271 (5,19) | 386 (3,85) | 541 (2,60) | 902 (1,56) | 1 353 (1,04) | 1 803 (0,78) | 2 705 (0,52) | 3 864 (0,364) | 5 410 (0,260) | 9 017 (0,156) | 13 526 (0,104) | 18 034 (0,078) | 27 051 (0,052) |
| 25 | 65 (27,0) | 109 (16,1) | 163 (10,8) | 217 (8,08) | 326 (5,38) | 466 (3,76) | 652 (2,69) | 1 086 (1,61) | 1 629 (1,08) | 2 173 (0,807) | 3 259 (0,538) | 4 656 (0,376) | 6 518 (0,269) | 10 863 (0,161) | 16 295 (0,108) | 21 726 (0,081) | 32 589 (0,054) |

Le calcul des tailles de prélèvement est basé sur la loi binomiale exponentielle de Poisson.
La qualité minimale (NQA approximatif) nécessaire pour accepter (en moyenne) 19 lots sur 20 figure entre parenthèses, à titre d'information uniquement.
r = critère de rejet.

Sample sizes are based upon the Poisson exponential binomial limit.
The minimum quality (approximate AQL) required to accept (on average) 19 out of 20 lots is shown in parenthesis for information only.
r = failure criteria.

Tableau A-II

Plans d'échantillonnage hypergéométrique pour petits lots de 200 dispositifs ou moins

N = taille du lot
 n = taille du prélèvement
 c = critère d'acceptation
 (Voir paragraphe 3.6.4)

Table A-II

Hypergeometric sampling plans for small lot sizes of 200 or less

N = lot size
 n = sample size
 c = acceptance number
 (See subclause 3.6.4)

| N | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 | 160 | 200 |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| c = 1 | | | | | | | | | | | | |
| n | NQT/ LTPD |
| 2 | 65 | 66 | 67 | 67 | 67 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 |
| 4 | 36 | 40 | 42 | 42 | 42 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 44 | 44 |
| 5 | 29 | 33 | 34 | 35 | 35 | 35 | 36 | 36 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| 8 | 15 | 20 | 22 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 25 |
| 10 | | 15 | 17 | 19 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 16 | | 6,9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 20 | | | 6,8 | 8,0 | 8,7 | 9,0 | 9,4 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 |
| 25 | | | 4,3 | 5,7 | 6,4 | 6,9 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 |
| 32 | | | | 3,7 | 4,4 | 5,0 | 5,5 | 5,9 | 6,0 | 6,2 | 6,3 | 6,3 |
| 40 | | | | | 3,0 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 4,6 | 4,9 | 5,0 | 5,0 |
| 50 | | | | | | 2,3 | 2,9 | 3,3 | 3,5 | 3,7 | 3,7 | 3,9 |
| 64 | | | | | | | 1,7 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 2,9 |
| 80 | | | | | | | | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
| 100 | | | | | | | | | 1,1 | 1,5 | 1,5 | 1,7 |
| 125 | | | | | | | | | | 0,8 | 0,9 | 1,2 |
| 128 | | | | | | | | | | 0,8 | 0,9 | 1,1 |
| 160 | | | | | | | | | | | | 0,7 |
| c = 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| 4 | 62 | 66 | 66 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 68 |
| 5 | 51 | 55 | 56 | 57 | 57 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 |
| 8 | 28 | 35 | 38 | 38 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 40 | 40 | 40 |
| 10 | | 30 | 30 | 31 | 32 | 32 | 32 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 16 | | 15 | 18 | 18 | 20 | 20 | 21 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| 20 | | | 13 | 15 | 16 | 16 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 18 |
| 25 | | | 9,2 | 11 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 |
| 32 | | | | 7,4 | 8,2 | 9,0 | 9,9 | 10 | 10,5 | 11 | 11 | 11 |
| 40 | | | | | 5,9 | 6,8 | 7,6 | 7,8 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,6 |
| 50 | | | | | | 4,6 | 5,6 | 6,1 | 6,4 | 6,5 | 6,7 | 6,7 |
| 64 | | | | | | | 3,8 | 4,4 | 4,7 | 5,0 | 5,0 | 5,2 |
| 80 | | | | | | | | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 3,8 | 4,0 |
| 100 | | | | | | | | | 2,5 | 2,8 | 2,8 | 3,0 |
| 125 | | | | | | | | | | 1,9 | 2,0 | 2,2 |
| 128 | | | | | | | | | | 1,7 | 1,9 | 2,2 |
| 160 | | | | | | | | | | | | 1,5 |
| c = 2 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 | 85 | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| 5 | 69 | 73 | 74 | 74 | 74 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 8 | 42 | 49 | 49 | 52 | 52 | 52 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 |
| 10 | | 39 | 42 | 42 | 43 | 43 | 43 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 16 | | 22 | 25 | 27 | 27 | 27 | 28 | 29 | 29 | 29 | 29 | 30 |
| 20 | | | 19 | 21 | 22 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 |
| 25 | | | 13 | 16 | 17 | 17 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 |
| 32 | | | | 11 | 12 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14,5 | 15 | 15 |
| 40 | | | | | 8,9 | 9,8 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 50 | | | | | | 6,9 | 8,1 | 8,4 | 8,6 | 9,0 | 9,3 | 9,5 |
| 64 | | | | | | | 5,7 | 6,2 | 6,6 | 7,1 | 7,1 | 7,4 |
| 80 | | | | | | | | 4,5 | 4,9 | 5,4 | 5,4 | 5,3 |
| 100 | | | | | | | | | 3,5 | 3,9 | 4,0 | 4,4 |
| 125 | | | | | | | | | | 2,8 | 2,9 | 3,3 |
| 128 | | | | | | | | | | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| 160 | | | | | | | | | | | | 2,3 |

Le tableau A-II présente les valeurs du NQT relatives à certains plans d'échantillonnage simple (critère d'acceptation, taille de prélèvement et taille du lot). Le tableau présente les caractéristiques suivantes:

- a) les calculs sont basés sur la loi hypergéométrique (théorie exacte) pour des lots qui comportent 200 dispositifs ou moins;
- b) le NQT d'un plan d'échantillonnage est le pourcentage interpolé de dispositifs défectueux pour lequel la probabilité d'acceptation est de 0,10 conformément au plan. Cela n'implique pas que le NQT ainsi défini soit un pourcentage réalisable dans le cas de la taille du lot en cause;
- c) la série des tailles de prélèvement et celle des tailles de lot sont obtenues en multipliant chacun des nombres de la série par les chiffres 2 et 5.

Table A-II gives the LTPD values associated with certain single sampling plans (acceptance number, sample size and lot size). The table has the following features:

- a) calculations are based upon the hypergeometric distribution (exact theory) for lots of 200 devices or less;
- b) the LTPD of a sampling plan is defined as the interpolated per cent defective for which there is a 0,10 probability of lot acceptance under the plan. The LTPD so defined need not be a realizable lot per cent defective for the lot size involved;
- c) the sequence of sample sizes and lot sizes is generated by taking products of preceding numbers in the respective sequences and the numbers 2 and 5.

Tableau A-III
Plans d'échantillonnage NQA et NQT

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| NQA | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 6,5 |
| NQT | 0,7 | 1,0 | 2,0 | 3 | 5 | 7 | 10 | 20 | 30 | 50 |

Ce tableau donne les valeurs du NQA et du NQT considérées comme suffisantes pour assurer le maintien, en dessous d'une certaine valeur, de la limite de la qualité moyenne après contrôle, cela avec les deux plans et pour des lots allant jusqu'à 150 000. On doit noter que la protection assurant la limite de la qualité moyenne après contrôle varie assez largement avec la taille du lot pour le plan NQA en comparaison avec celle donnée par le plan NQT.

Le tableau a été élaboré en choisissant, pour un critère d'acceptation de $c = 2$, la valeur du NQT dans le tableau A-I pour lequel la taille de l'échantillon est la plus proche de celle que donnerait un niveau de prélèvement II, avec les lettres codes relatives à la taille de l'échantillon, soit C à N dans la Publication 410 de la CEI et/ou dans la Norme ISO 2859.

Le tableau A-III peut être utilisé à condition que la valeur maximale du critère d'acceptation du plan d'échantillonnage NQT ne dépasse pas 4.

Table A-III
AQL and LTPD sampling plans

| | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| AQL | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 1,0 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 6,5 |
| LTPD | 0,7 | 1,0 | 2,0 | 3 | 5 | 7 | 10 | 20 | 30 | 50 |

This table gives AQL and LTPD values which are considered to be sufficient to ensure that a satisfactory Average Outgoing Quality Limit will be maintained under both plans for lot sizes up to 150 000. It should be noted that the limiting quality protection varies relatively widely with lot size under the AQL plan, in comparison with the LTPD plan.

The table has been formulated by selecting, at an acceptance number $c = 2$, the LTPD value in Table A-I at which the sample size is most nearly equal to the sample size given for Inspection Level II, sample size code letters C to N in IEC Publication 410 and/or ISO Standard 2859.

Table A-III may be used provided that the maximum value of the acceptance number of the LTPD sampling plan is not greater than 4.

Annexe B

Dimensions à vérifier

Cette annexe donne la liste des dimensions à vérifier en groupe B et en groupe C.

Ces dimensions sont indiquées par les lettres normalisées des Publications 191-1 et 191-2 de la CEI auxquelles il est fait référence.

Pour les encombrements qui ne sont pas indiqués ci-dessous, toutes les dimensions sont mesurées en groupe B.

a) Pour les dispositifs discrets

| Configuration des dispositifs (CEI) | Groupe B | Groupe C (Note 1) |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| 1) Sorties par fils des deux côtés, par exemple: A1A (DO-7) ou A2 (DO-1, DO-2, DO-3) | φD G φD A | Toutes Toutes |
| 2) Sorties par fils d'un seul côté, par exemple: C4 avec embase B4A (TO-5) | φD A | Toutes |
| 3) Montage à vis, sortie par cosse, par exemple: A4U (DO-5) ou A14U (TO-65) | φD J | Toutes Toutes |
| 4) Montage avec embase plate, par exemple: C14A avec embase B18 (TO-3) | U_1 U_2 q A | Toutes |

NOTE 1 - Toutes les dimensions figurant sur le dessin de la Publication 191-2 de la CEI mentionné dans la spécification, ou sur le dessin de la spécification préparé conformément à la Publication 191-1 de la CEI, à l'exception de celles déjà vérifiées en groupe B.

Appendix B

Dimensions to be checked

This appendix gives the list of dimensions to be checked as part of Groups B and C.

Such dimensions are indicated by the standardized letters of IEC Publications 191-1 and 191-2, to which reference is made.

For outlines not covered below, all dimensions are measured in Group B.

a) *For discrete devices*

| Configuration of devices (IEC) | Group B | Group C (Note 1) |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| 1) Wire-mounted double-ended, for example: A1A (DO-7) or A2 (DO-1, DO-2, DO-3) | φD G φD A | All All |
| 2) Wire-mounted single-ended, for example: C4 with base B4A (TO-5) | φD A | All |
| 3) Stud-mounted lug-ended, for example: A4U (DO-5) or A14U (TO-65) | φD J | All All |
| 4) Flat base-mounted, for example: C14A with base B18 (TO-3) | U_1 U_2 q A | All |

NOTE 1 - All dimensions included in the drawing of IEC Publication 191-2 mentioned in the specification or on the drawing of the specification prepared in accordance with IEC Publication 191-1, except those already covered in Group B.

b) Pour les circuits intégrés

| Forme des dispositifs (Note 2) | Sous-groupe B1 | Sous-groupe C1 |
|--------------------------------|---|--|
| Forme 1 | φb_2 min + max L min A ₁ min Z ₁ max A max e (Note 3) Z max | Les autres dimensions non incluses dans B1 |
| Forme 2 | b min + max c min + max e (Note 3) Z max A max A ₁ min L min | |
| Forme 3 | A max φa (Note 3) $\varnothing b_2$ min + max φD max L min α et/ou β (Note 3) | |
| Forme 4 | b min + max A max e (Note 3) H min + max L min Z max | |

NOTES 2 - Voir la Publication 191-3 de la CEI.

3 - Tolérances de position sur les sorties.

b) For integrated circuits

| Form of device (Note 2) | Sub-group B1 | Sub-group C1 |
|-------------------------|---|-------------------------------------|
| Form 1 | ϕb_2 min + max L min A_1 min Z_1 max A max e (Note 3) Z max | Other dimensions not included in B1 |
| Form 2 | b min + max c min + max e (Note 3) Z max A max A_1 min L min | |
| Form 3 | A max ϕa (Note 3) ϕb_2 min + max ϕD max L min α and/or β (Note 3) | |
| Form 4 | b min + max A max e (Note 3) H min + max L min Z max | |

NOTES 2 - See IEC Publication 191-3.

3 - Positional tolerances of terminals.

Annexe C

Appendix C

Directions des forces appliquées
pour les essais mécaniques

Directions for applied forces
for mechanical tests

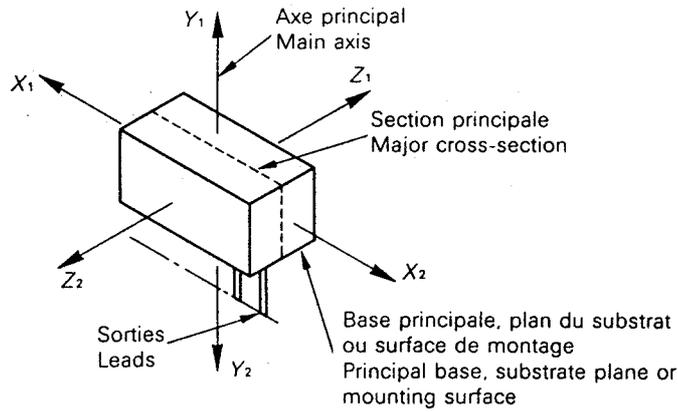


Figure C1 - Orientation d'un dispositif par rapport à la direction de la force appliquée

Orientation of a device to direction of applied force

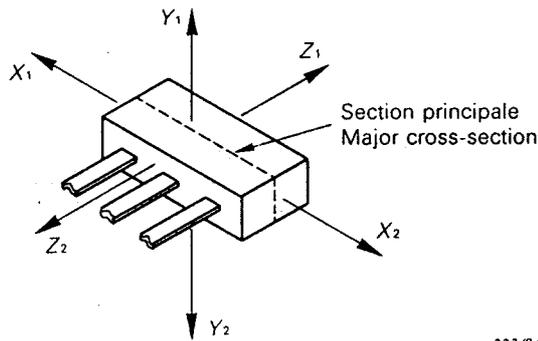


Figure C2 - Orientation d'un boîtier plat à sorties d'un seul côté par rapport à la direction de la force appliquée

Orientation of a flat package with radial leads from one side only to direction of applied force

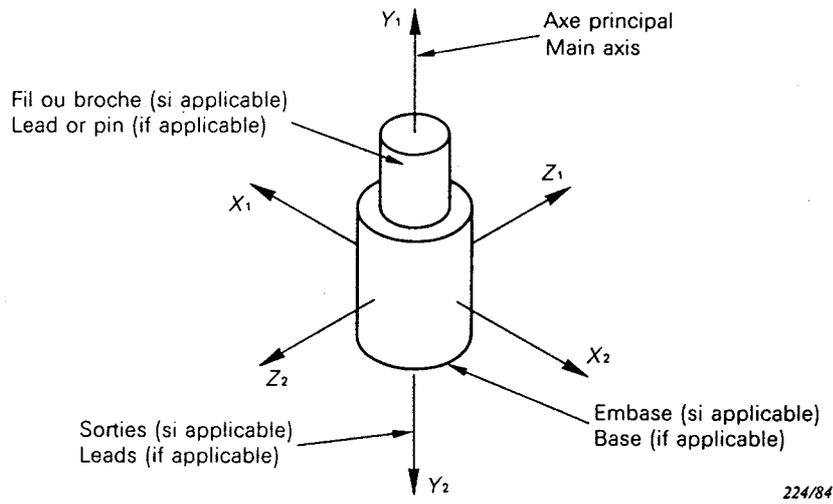


Figure C3 - Orientation d'un dispositif cylindrique par rapport à la direction de la force appliquée

Orientation of a cylindrical device to direction of applied force

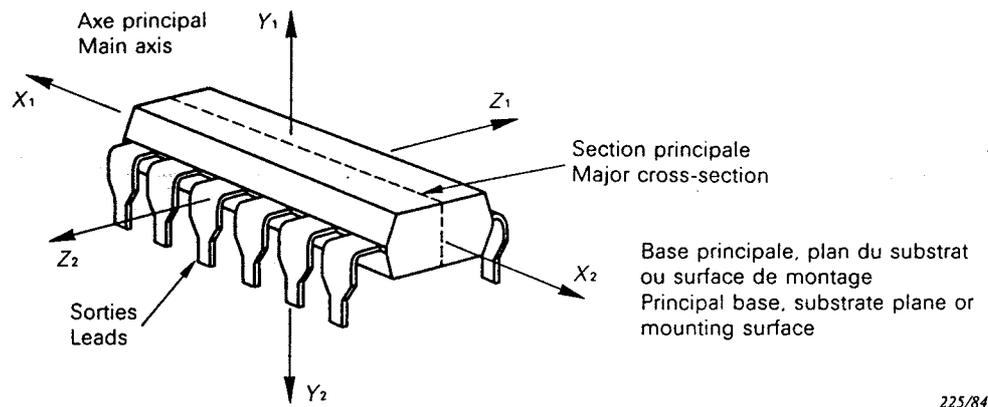
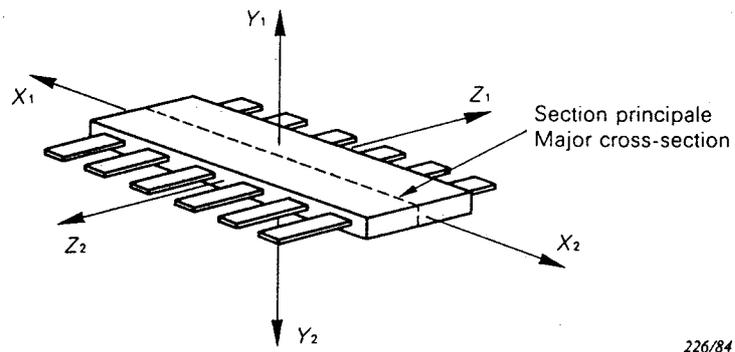


Figure C4 - Orientation d'un dispositif à boîtier enfichable par rapport à la direction de la force appliquée

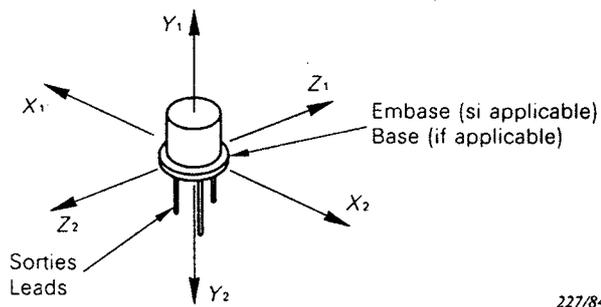
Orientation of a dual-in-line device to direction of applied force



226/84

Figure C5 - Orientation d'un dispositif à boîtier plat par rapport à la direction de la force appliquée

Orientation of a flat package device to direction of applied force



227/84

Figure C6 - Orientation d'un dispositif à boîtier cylindrique par rapport à la direction de la force appliquée

Orientation of a cylindrical device to direction of applied force

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

ICS 31.080
