

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 147-4

Première édition — First edition

1976

**Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs
à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure**

Quatrième partie: Réception et fiabilité

**Essential ratings and characteristics of semiconductor devices
and general principles of measuring methods**

Part 4: Acceptance and reliability



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Les symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs et les microcircuits intégrés font l'objet de la Publication 148 de la CEI.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The letter symbols for semiconductor devices and integrated microcircuits are contained in IEC Publication 148.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 147-4

Première édition — First edition

1976

**Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs
à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure**

Quatrième partie: Réception et fiabilité

**Essential ratings and characteristics of semiconductor devices
and general principles of measuring methods**

Part 4: Acceptance and reliability



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE 0: GÉNÉRALITÉS

Présentation d'informations de fiabilité provenant d'essais effectués sur les dispositifs à semiconducteurs (voir les Publications 319 et 319A de la CIEI)	8
--	---

CHAPITRE I: PRINCIPES GÉNÉRAUX

A l'étude

CHAPITRE II: ESSAIS ÉLECTRIQUES

Articles		
1. Domaine d'application		8
SECTION UN — DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS		
2. Exigences générales		8
2.1 Conditions pour les essais électriques		12
2.2 Durée de l'essai		12
2.3 Caractéristiques définissant la défaillance et mesures		14
2.4 Critères de défaillances		14
2.5 Précautions		16
3. Exigences spécifiques		16
3.1 Catégories de dispositifs		16
3.2 Conditions pour les essais électriques		16
3.3 Critères de défaillances et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de réception		16
3.4 Critères de défaillances et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de fiabilité (<i>à l'étude</i>)		16
3.5 Procédure à suivre dans le cas d'une erreur d'essai		18
TABLEAU I: Caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de réception		22
TABLEAU II: Conditions pour les essais électriques pour différentes catégories de dispositifs		
SECTION DEUX — CIRCUITS INTÉGRÉS DIGITAUX		
(CIRCUITS BIPOLAIRES, MOS, À PAILLETTES ET HYBRIDES)		
4. Exigences générales		30
4.1 Conditions pour les essais électriques		30
4.2 Durée de l'essai		30
4.3 Caractéristiques définissant la défaillance et mesures		32
4.4 Critères de défaillances		32
4.5 Précautions		32
5. Exigences spécifiques		32
5.1 Catégories de dispositifs		32
5.2 Conditions pour les essais électriques		34
5.3 Critères de défaillances et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de réception		34
5.4 Critères de défaillances et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de fiabilité (<i>à l'étude</i>)		34
5.5 Procédure à suivre dans le cas d'une erreur d'essai		34
TABLEAU III: Conditions pour les essais électriques		36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER 0: GENERAL

Presentation of reliability information resulting from tests on semiconductor devices (see IEC Publications 319 and 319A)	9
---	---

CHAPTER I: GENERAL PRINCIPLES

Under consideration

CHAPTER II: ELECTRICAL TESTS

Clause		
1. Scope		9

SECTION ONE — SEMICONDUCTOR DEVICES

2. General requirements	9
2.1 Conditions for electrical tests	9
2.2 Duration of test	13
2.3 Failure-defining characteristics and measurements	13
2.4 Failure criteria	15
2.5 Precautions	15
3. Specific requirements	17
3.1 Device categories	17
3.2 Electrical test conditions	17
3.3 Failure criteria and failure-defining characteristics for acceptance tests	17
3.4 Failure criteria and failure-defining characteristics for reliability tests (<i>under consideration</i>)	17
3.5 Procedure in case of a testing error	17
TABLE I: Failure-defining characteristics for acceptance tests	19
TABLE II: Conditions for electrical tests for various device categories	23

SECTION TWO — DIGITAL INTEGRATED CIRCUITS (BIPOLAR, MOS, MULTI-CHIP AND HYBRID CIRCUITS)

4. General requirements	31
4.1 Conditions for electrical tests	31
4.2 Duration of test	31
4.3 Failure-defining characteristics and measurements	33
4.4 Failure criteria	33
4.5 Precautions	33
5. Specific requirements	33
5.1 Device categories	33
5.2 Electrical test conditions	35
5.3 Failure criteria and failure-defining characteristics for acceptance tests	35
5.4 Failure criteria and failure-defining characteristics for reliability tests (<i>under consideration</i>)	35
5.5 Procedure in case of a testing error	35
TABLE III: Electrical test conditions	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES DISPOSITIFS
À SEMICONDUCTEURS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX
DES MÉTHODES DE MESURE**

Quatrième partie: Réception et fiabilité

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés.

Elle a été préparée, dans la mesure du possible, en conformité avec les normes publiées par le Comité d'Etudes N° 56: Fiabilité et maintenabilité. Elle traite de la réception et de la fiabilité des dispositifs à semiconducteurs et des circuits intégrés.

Les travaux sur les essais électriques (chapitre II) pour les dispositifs à semiconducteurs (section un) ont débuté à Leningrad (1969) et se sont poursuivis à Monte-Carlo (1970) et Stockholm (1971). Un projet, document 47(Bureau Central)437, a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juillet 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de ce projet:

Afrique du Sud (République d')	Israël	Suède
Allemagne	Italie	Suisse
Australie	Japon	Tchécoslovaquie
Belgique	Pays-Bas	Turquie
Canada	Pologne	Union des Républiques
Danemark	Portugal	Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Roumanie	
Finlande	Royaume-Uni	

Le Comité national français a voté contre la publication de ce projet.

A la réunion de Stockholm (1971), quelques modifications au premier projet ont été proposées et leur discussion finale a eu lieu à Munich (1973). Un projet, document 47(Bureau Central)530, a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de ce projet:

Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Argentine	Israël	Suède
Australie	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Pays-Bas	Turquie
Danemark	Pologne	Union des Républiques
Espagne	Portugal	Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Roumanie	

Le Comité national français a voté contre la publication de ce projet.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS OF SEMICONDUCTOR DEVICES
AND GENERAL PRINCIPLES OF MEASURING METHODS**

Part 4: Acceptance and reliability

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 and Integrated Circuits.

It has been prepared in conformity with the standards published by Technical Committee No. 56, Reliability and Maintainability, wherever possible. It deals with acceptance and reliability of semiconductor devices and integrated circuits.

The work on electrical tests (Chapter II) for semiconductor devices (Section One) was begun in Leningrad (1969) and continued in Monte Carlo (1970) and Stockholm (1971). A draft, Document 47(Central Office)437, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Australia	Italy	Switzerland
Belgium	Japan	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Czechoslovakia	Poland	Socialist Republics
Denmark	Portugal	United Kingdom
Finland	Romania	United States of America
Germany	South Africa (Republic of)	
Israel	Sweden	

The French National Committee voted against publication of this draft.

At the Stockholm meeting (1971), some amendments to the first draft were proposed and their final discussion took place in Munich (1973). A draft, Document 47(Central Office)530, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Argentina	Israel	Sweden
Australia	Italy	Switzerland
Belgium	Japan	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Czechoslovakia	Poland	Socialist Republics
Denmark	Portugal	United Kingdom
Finland	Romania	United States of America
Germany	Spain	

The French National Committee voted against publication of this draft.

Les travaux sur les essais électriques pour les circuits intégrés digitaux (section deux) ont débuté à Stockholm (1971) et se sont poursuivis à Munich (1973). Un projet, document 47(Bureau Central)531, a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de ce projet :

Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Argentine	Israël	Suède
Australie	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Pays-Bas	Turquie
Danemark	Pologne	Union des Républiques
Espagne	Portugal	Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Roumanie	

Le Comité national français a voté contre la publication de ce projet.

L'extension du domaine d'application aux circuits intégrés digitaux hybrides a été proposée à Munich (1973) et discutée à La Haye (1974). Il en est résulté un projet, document 47(Bureau Central)555, qui a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en 1975.

Les pays suivants se sont prononcés en faveur de la publication de ce projet :

Australie	Israël	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Brésil	Japon	Turquie
Canada	Pays-Bas	Union des Républiques
Danemark	Pologne	Socialistes Soviétiques
Espagne	Roumanie	
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni	

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication :

Publications n^{os} 147-2E : Cinquième complément à la Publication 147-2: Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure, Deuxième partie: Principes généraux des méthodes de mesure.

319: Présentation des données de fiabilité pour les composants (ou pièces détachées) électroniques.

319A: Premier complément à la Publication 319.

The work on electrical tests for digital integrated circuits (Section Two) was begun in Stockholm (1971) and continued in Munich (1973). A draft, Document 47(Central Office)531, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Argentina	Israel	Sweden
Australia	Italy	Switzerland
Belgium	Japan	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Czechoslovakia	Poland	Socialist Republics
Denmark	Portugal	United Kingdom
Finland	Romania	United States of America
Germany	Spain	

The French National Committee voted against publication of this draft.

An extension of the scope to digital hybrid integrated circuits was proposed in Munich (1973) and discussed in The Hague (1974). As a consequence, a draft, Document 47(Central Office)555, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Australia	Japan	Turkey
Belgium	Netherlands	Union of Soviet
Brazil	Poland	Socialist Republics
Canada	Romania	United Kingdom
Denmark	Spain	United States of America
Israel	Sweden	
Italy	Switzerland	

Other IEC publications quoted in this publication:

Publications Nos. 147-2E: Fifth supplement to Publication 147-2: Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices and General Principles of Measuring Methods, Part 2: General Principles of Measuring Methods.

319: Presentation of Reliability Data on Electronic Components (or Parts).

319A: First supplement to Publication 319.

VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX DES MÉTHODES DE MESURE

Quatrième partie: Réception et fiabilité

CHAPITRE 0: GÉNÉRALITÉS

Présentation d'informations de fiabilité provenant d'essais effectués sur les dispositifs à semiconducteurs

Voir les Publications 319 de la CEI: Présentation des données de fiabilité pour les composants (ou pièces détachées) électroniques, et 319A: Premier complément à la Publication 319.

CHAPITRE I: PRINCIPES GÉNÉRAUX

A l'étude

CHAPITRE II: ESSAIS ÉLECTRIQUES

1. Domaine d'application

Ce chapitre donne les conditions pour les essais électriques, pour différentes conditions de température et différentes durées, ainsi que les caractéristiques utilisées pour définir les défaillances et les critères de défaillances qui sont normalisés pour chaque catégorie de dispositifs. Ceci permet une comparaison unique et facile des données indiquées par différents fabricants, relativement à des essais de réception comme à des essais de fiabilité.

Le premier article de chacune des sections suivantes, intitulé: «Exigences générales», est applicable à toutes les catégories de dispositifs. Les exigences spécifiques, ainsi que certaines caractéristiques ou certains critères, sont énumérés dans le deuxième article.

SECTION UN — DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

2. Exigences générales

2.1 Conditions pour les essais électriques

2.1.1 Mode de fonctionnement

Les dispositifs doivent fonctionner en permanence (en continu, en alternatif ou en impulsions, comme il convient) dans la configuration de circuit spécifiée. Dans certains cas, un fonctionnement intermittent ou d'autres modes de fonctionnement peuvent s'avérer nécessaires en tant qu'essais supplémentaires.

2.1.2 Conditions de montage

a) Dispositifs à température ambiante spécifiée

La longueur libre des sorties entre le boîtier et le(s) contact(s) ou support(s) est de préférence supérieure à 5 mm pour les dispositifs à sorties sur un seul côté ou sur deux des côtés. Les dispositifs dont la longueur

ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS OF SEMICONDUCTOR DEVICES AND GENERAL PRINCIPLES OF MEASURING METHODS

Part 4: Acceptance and reliability

CHAPTER 0: GENERAL

Presentation of reliability information resulting from tests on semiconductor devices

See IEC Publications 319, Presentation of Reliability Data on Electronic Components (or Parts), and 319A, First supplement to Publication 319.

CHAPTER I: GENERAL PRINCIPLES

Under consideration

CHAPTER II: ELECTRICAL TESTS

1. Scope

This chapter gives conditions for electrical tests, for different temperature conditions and for different durations, as well as failure-defining characteristics and failure criteria, which are standardized for each device category. This permits a unique and easy comparison of data presented by different manufacturers, relative to acceptance testing as well as to reliability testing.

The first clause of each succeeding section, entitled "General requirements", is applicable to all device categories. The specific requirements, as well as certain characteristics or criteria, are listed in the second clause.

SECTION ONE — SEMICONDUCTOR DEVICES

2. General requirements

2.1 Conditions for electrical tests

2.1.1 Mode of operation

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

2.1.2 Mounting conditions

a) Ambient rated devices

The free lead length between case and electrical contacts or support(s) should be preferably not less than 5 mm for single-ended or for double-ended devices. Devices with lead length less than 5 mm shall be mounted in

des sorties est inférieure à 5 mm doivent être montés suivant les recommandations des fabricants. Les supports ne doivent pas être à une température inférieure à la température ambiante.

b) Dispositifs à température de boîtier spécifiée

Les dispositifs doivent être montés de façon telle que la température de boîtier soit maintenue à la valeur spécifiée.

2.1.3 Température de fonctionnement

La température de fonctionnement doit être spécifiée en un point compris entre t_{br} et t (voir la figure 1, ci-dessous). La température t correspond au point 20% comme indiqué dans cette figure.

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

La température de fonctionnement doit être maintenue à $\pm 5^\circ\text{C}$ pour les dispositifs à température spécifiée. Pour les dispositifs à température de boîtier spécifiée, la moyenne des températures des boîtiers doit être maintenue à $\pm 5^\circ\text{C}$ et chacune des températures des boîtiers individuels doit être maintenue à $\pm 10^\circ\text{C}$ du point de fonctionnement spécifié.

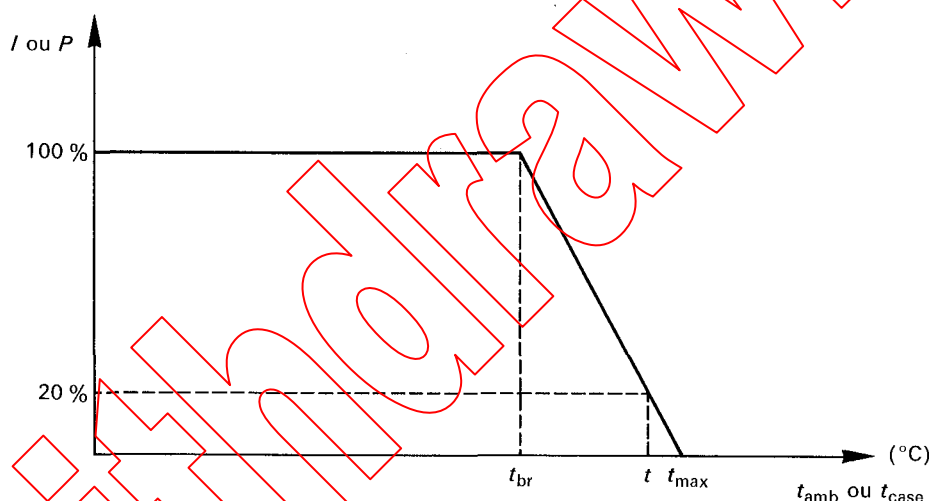


FIG. 1. — Courbe de réduction.

294/76

2.1.4 Tension de fonctionnement

La tension de fonctionnement doit être celle qui est recommandée dans le tableau II, sauf spécification contraire dans la spécification applicable. Les tolérances initiales, ainsi que toutes les variations pendant le fonctionnement, doivent être comprises entre $\pm 5\%$ pour les tensions continues et $\pm 10\%$ pour les tensions en alternatif ou en impulsions.

Dans le cas où l'on exige des essais supplémentaires dans des conditions différentes de celles qui sont indiquées dans le tableau II, on utilisera les combinaisons du paragraphe 2.1.7.

2.1.5 Dissipation de puissance ou courant

Les dispositifs à essayer doivent fonctionner à une puissance donnée ou avec un courant donné par la courbe de réduction (voir la figure 1), sauf dans le cas de l'essai de tension inverse à haute température. Les tolérances initiales, ainsi que les variations pendant le fonctionnement, doivent être comprises entre $\pm 5\%$ pour une puissance ou un courant continu et entre $\pm 10\%$ pour une puissance ou un courant en alternatif ou en impulsions.

Dans le cas où l'on exige des essais supplémentaires dans des conditions différentes de celles qui sont indiquées dans le tableau II, on utilisera les combinaisons du paragraphe 2.1.7.

2.1.6 Circuit d'essai

Voir le tableau II.

accordance with the manufacturers' recommendations. The support(s) shall be at a temperature not lower than the ambient temperature.

b) Case rated devices

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

2.1.3 Operating temperature

The operating temperature shall be specified at a point between t_{br} and t (see Figure 1, below). Temperature t corresponds to the 20% point as shown in the figure.

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

The operating temperature shall be maintained within $\pm 5^{\circ}\text{C}$ for ambient rated devices. For case rated devices, the average of the temperatures of the cases shall be maintained within $\pm 5^{\circ}\text{C}$ and any individual case temperature shall be maintained within $\pm 10^{\circ}\text{C}$ of the specified operating point.

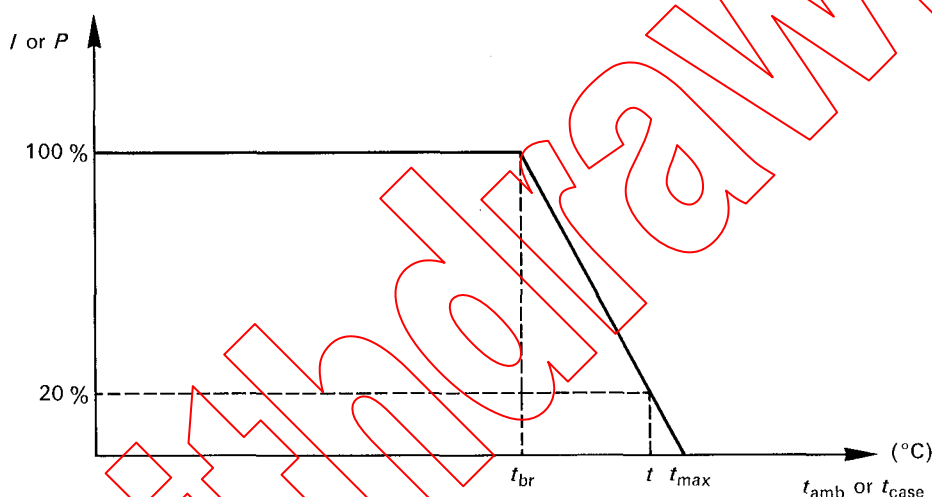


FIG. 1 — Derating curve.

294/76

2.1.4 Operating voltage

The operating voltage shall be that recommended in Table II, except when otherwise stated in the relevant specification. Initial tolerances and any variations during operation shall be within $\pm 5\%$ for d.c. voltages and $\pm 10\%$ for a.c. or pulse voltages.

Where there is a requirement for additional tests under conditions different from those listed in Table II, the combinations given in Sub-clause 2.1.7 shall be used.

2.1.5 Power dissipation or current

The devices under test shall be operated with power dissipation or current according to the derating curve (see Figure 1), except in the case of the high temperature reverse bias test. Initial tolerances and any variations during operation shall be within $\pm 5\%$ for d.c. power or current and $\pm 10\%$ for a.c. or pulse power or current.

Where there is a requirement for additional tests under conditions different from those listed in Table II, the combinations given in Sub-clause 2.1.7 shall be used.

2.1.6 Test circuit

See Table II.

2.1.7 Essais supplémentaires

Si l'on a besoin d'une indication de la variation du taux de défaillance en fonction des conditions de fonctionnement, on recommande les combinaisons de la tension et de la dissipation de puissance ou du courant données dans le tableau suivant:

Tension de fonctionnement	Dissipation de puissance ou courant
100 %	50 % 20 %
50 %	100 % 50 % 20 %
20 %	100 % 50 %

Notes 1. — Les valeurs de 100 % sont relatives aux valeurs recommandées dans le tableau II.

2. — Quelques combinaisons de contraintes indiquées ci-dessus ne peuvent pas s'appliquer sans danger à certaines classes ou types de dispositifs; on déterminera, en l'occurrence les conditions d'essai spécifiques pour se situer dans l'aire de sécurité de fonctionnement (en évitant l'emballage thermique et/ou le second claquage) pour le type de dispositif en essai.

2.2 Durée de l'essai

2.2.1 Il convient de choisir la durée de l'essai dans la liste suivante:

168 $^{+16}_{-16}$ h	1000 $^{+36}_{-30}$ h
336 $^{+16}_{-20}$ h	2000 h
	5000 h
672 $^{+20}_{-30}$ h	10000 h

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

2.2.2 Si la durée correspond à un nombre de cycles, on doit utiliser l'échelle 1, 2 ou 5×10^n , où n est un nombre entier, y compris zéro.

2.3 Caractéristiques définissant la défaillance et mesures

2.3.1 Caractéristiques

Les caractéristiques qui sont d'importance primordiale pour la catégorie de dispositifs spécifiée doivent être choisies. Voir le tableau I pour les caractéristiques recommandées pour différentes catégories de dispositifs.

2.3.2 Conditions de mesure

Toutes les caractéristiques doivent être mesurées, conformément au tableau I, moins de 96 heures après que les dispositifs ont subi l'essai.

Les mesures seront effectuées à une température ambiante ou à une température du point de référence de $25 \pm 5^\circ\text{C}$. Pour une inspection par attributs, on peut se contenter de faire les mesures par «bon» ou «mauvais»