

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 147-1

Deuxième édition — Second edition

1972

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

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

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

Part 1: Essential ratings and characteristics



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**
Publié trimestriellement
- **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, ou dans la Publication 147-0 de la CEI.

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.

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

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

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

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the contents reflect 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**
Published quarterly
- **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, or in IEC Publication 147-0.

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

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 147-1

Deuxième édition — Second edition

1972

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

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

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

Part 1: Essential ratings and characteristics



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	6
PRÉFACE	6
Articles	
GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	10
2. Introduction	10
CHAPITRE I: DIODES À SEMICONDUCTEURS	
SECTION UN — DIODES POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE (Y COMPRIS LES DIODES DE COMMUTATION)	
1. Généralités	12
2. Valeurs limites	12
3. Caractéristiques	12
4. Données d'applications	16
SECTION DEUX — DIODES DE TENSION DE RÉFÉRENCE ET DIODES RÉGULATRICES DE TENSION	
1. Généralités	16
2. Valeurs limites	16
3. Caractéristiques	16
SECTION TROIS — DIODES DE REDRESSEMENT (Voir Publication 147-1B de la CEI)	
CHAPITRE II: TRANSISTORS BIPOLAIRES	
SECTION UN — TRANSISTORS POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE (À L'EXCLUSION DES APPLICATIONS EN COMMUTATION)	
1. Généralités	20
2. Valeurs limites	20
3. Caractéristiques	20
4. Données d'applications	28
SECTION DEUX — TRANSISTORS DE PUISSANCE (À L'EXCLUSION DES APPLICATIONS EN COMMUTATION ET EN HAUTE FRÉQUENCE)	
1. Généralités	28
2. Valeurs limites	28
3. Caractéristiques	30
4. Données d'applications	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
Clause	
GENERAL	
1. Scope	11
2. Introduction	11
CHAPTER I: SEMICONDUCTOR DIODES	
SECTION ONE — LOW-POWER SIGNAL DIODES (INCLUDING SWITCHING DIODES)	
1. General	13
2. Ratings (limiting values)	13
3. Characteristics	13
4. Application data	17
SECTION TWO — VOLTAGE REFERENCE AND VOLTAGE REGULATOR DIODES	
1. General	17
2. Ratings (limiting values)	17
3. Characteristics	17
SECTION THREE — RECTIFIER DIODES (see IEC Publication 147-1B)	
CHAPTER II: BIPOLAR TRANSISTORS	
SECTION ONE — LOW-POWER SIGNAL TRANSISTORS (EXCLUDING SWITCHING APPLICATIONS)	
1. General	21
2. Ratings (limiting values)	21
3. Characteristics	21
4. Application data	29
SECTION TWO — POWER TRANSISTORS (EXCLUDING SWITCHING AND HIGH FREQUENCY APPLICATIONS)	
1. General	29
2. Ratings (limiting values)	29
3. Characteristics	31
4. Application data	33

Articles	Pages
SECTION TROIS — TRANSISTORS DE COMMUTATION	
1. Généralités	32
2. Valeurs limites	32
3. Caractéristiques	38

CHAPITRE III: THYRISTORS

SECTION UN — THYRISTORS TRIODES BLOQUÉS EN INVERSE (Voir les Publications 147-1B et 147-1C de la CEI)

CHAPITRE IV: TRANSISTORS À EFFET DE CHAMP

1. Généralités	44
2. Valeurs limites	44
3. Caractéristiques	46
3.1 Caractéristiques pour applications en amplificateur basse fréquence	46
3.2 Caractéristiques pour applications en amplificateur haute fréquence	50
3.3 Caractéristiques pour applications en commutation	52
3.4 Caractéristiques pour applications en découpeur	58
3.5 Caractéristiques pour applications en amplificateur à courant continu à faible niveau	58
3.6 Caractéristiques pour applications en résistance commandée par la tension	60
4. Données d'applications	62

Withholding

Clause	Page
SECTION THREE — SWITCHING TRANSISTORS	
1. General	33
2. Ratings (limiting values).	33
3. Characteristics	39

CHAPTER III: THYRISTORS

SECTION ONE — REVERSE BLOCKING TRIODE THYRISTORS (See IEC Publications 147-1B and ~~147-1C~~)

CHAPTER IV — FIELD-EFFECT TRANSISTORS

1. General	45
2. Ratings (limiting values)	45
3. Characteristics	47
3.1 Characteristics for low frequency amplifier applications	47
3.2 Characteristics for high frequency amplifier applications	51
3.3 Characteristics for switching applications	53
3.4 Characteristics for chopper applications	59
3.5 Characteristics for low level d.c. amplifier applications	59
3.6 Characteristics for voltage controlled resistor applications	61
4. Application data	63

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

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

Elle constitue une recommandation générale concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs. La deuxième partie de la recommandation, traitant des principes généraux des méthodes de mesure, fait l'objet de la Publication 147-2 de la CEI.

La présente publication remplace les Publications 147-1 (1963) et 147-1A (1963); en outre, elle traite des transistors à effet de champ.

Le projet principal, document 47(Bureau Central)253, qui traite des diodes pour signaux de faible puissance, des diodes de référence et des diodes régulatrices de tension, ainsi que des transistors bipolaires, et qui comprend de nombreux documents séparés, résulte des discussions qui ont débuté à Zurich en 1966. Après des modifications successives, un projet final, document 47(Bureau Central)358, a été soumis pour approbation aux Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1971.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication de ce projet:

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Iran
Italie

Japon
Pays-Bas
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Dans ce projet, un paragraphe concernant les paramètres s des transistors bipolaires a été inséré. Il résulte de travaux commencés à Padoue en 1967. Un projet, document 47(Bureau Central)372, a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1971.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 1: Essential ratings and characteristics

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 47, Semiconductor Devices and Integrated Circuits.

It constitutes a general recommendation on Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices. Part 2 of the recommendation, dealing with the General Principles of Measuring Methods, is issued as IEC Publication 147-2.

The present publication supersedes Publications 147-1 (1963) and 147-1A (1963); furthermore, it deals with field-effect transistors.

The main draft, document 47(Central Office)253, dealing with low power signal diodes, voltage reference and voltage regulator diodes and bipolar transistors, and including many separate documents, results from discussions started in Zürich in 1966. After successive amendments, a final draft, document 47(Central Office)358, was submitted to National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1971.

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

Australia	Netherlands
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

In this draft, a sub-clause dealing with scattering parameters of bipolar transistors is inserted. It results from work started in Padua in 1967. A draft, document 47(Central Office)372, was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1971.

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Belgique	Portugal
Canada	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie

Le Comité national de l'URSS a voté contre la publication de ce dernier projet.

La partie relative aux transistors à effet de champ résulte de travaux qui ont débuté à Tokyo en 1965 et, pour le paragraphe 3.6, à Londres en 1968. Deux projets, documents 47(Bureau Central)256 et 371, ont été soumis pour approbation aux Comités nationaux en juillet 1969 et en juin 1971.

Les pays suivants se sont prononcés en faveur de la publication complète ou partielle des projets concernant les transistors à effet de champ:

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

Le Comité national français a voté contre la publication des paragraphes 3.4 et 3.5 de ces projets.

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

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Portugal
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

The U.S.S.R. National Committee voted against publication of this latter draft.

The part dealing with field-effect transistors results from the work started in Tokyo in 1965 and, for Sub-clause 3.6, in London in 1968. Two drafts, documents 47(Central Office)256 and 371, were submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1969 and June 1971.

The following countries voted explicitly in favour of complete or partial publication of the drafts dealing with field-effect transistors:

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

The French National Committee voted against publication of Sub-clauses 3.4 and 3.5 of these drafts.

Withdrawal

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

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Portugal
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

The U.S.S.R. National Committee voted against publication of this latter draft.

The part dealing with field-effect transistors results from the work started in Tokyo in 1965 and, for Sub-clause 3.6, in London in 1968. Two drafts, documents 47(Central Office)256 and 371, were submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1969 and June 1971.

The following countries voted explicitly in favour of complete or partial publication of the drafts dealing with field-effect transistors:

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

The French National Committee voted against publication of Sub-clauses 3.4 and 3.5 of these drafts.

Withhold

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

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

GÉNÉRALITÉS

La présente recommandation doit être lue en association avec la Publication 147-0 de la CEI.

1. Domaine d'application

Cette recommandation fournit, pour chaque type de dispositifs à semiconducteurs, une liste des valeurs limites et des caractéristiques essentielles que doit publier tout fabricant pour décrire son produit. Ces listes contiennent seulement les informations considérées comme essentielles pour l'interchangeabilité des dispositifs. Un fabricant peut, s'il le désire, donner des informations supplémentaires.

2. Introduction

Cette publication donne des recommandations concernant les valeurs limites, les caractéristiques et autres paramètres d'un certain nombre de types de diodes à semiconducteurs et de transistors, qui constituent généralement le minimum de données à publier par un fabricant lorsqu'il décrit son produit dans un but commercial.

Il y a cependant des produits qui fonctionnent bien dans des circuits spéciaux, sans avoir été spécifiés suivant toutes les caractéristiques mentionnées dans ce document. De ce fait, ces produits peuvent être exclus de cette recommandation.

Pour chaque type de dispositifs, des recommandations pour les valeurs limites essentielles sont d'abord données, suivies par celles pour les caractéristiques et/ou toute autre information nécessaire.

Excepté lorsque c'est indiqué dans la section « Données d'applications », l'indication de valeurs minimales et maximales implique que la valeur des caractéristiques se trouve aux limites ou à l'intérieur des limites données.

Dans les transactions commerciales relatives à des lots particuliers de dispositifs à semiconducteurs, la proportion de dispositifs ayant des valeurs de caractéristique à l'extérieur des limites minimales et/ou maximales dans un lot vendu et les méthodes de contrôle sont l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'acheteur. De telles méthodes donnent la probabilité qu'un pourcentage accepté de dispositifs se trouve à l'extérieur des limites données.

Quand des valeurs typiques sont exigées dans ces recommandations, elles doivent être interprétées en tant que valeurs guides et non comme des valeurs garanties.

Dans cette publication et les suivantes, les transistors bipolaires sont classés selon leur application, par exemple: types de faible puissance, de commutation, etc. La plupart des paramètres donnés pour les transistors concernent des transistors triodes à jonctions, mais presque tous les paramètres sont applicables aux autres types de transistors à jonctions, par exemple les tétrodes. Les transistors à pointes n'ont pas été inclus.

Les dispositifs à semiconducteurs doivent être spécifiés soit comme dispositifs à température ambiante spécifiée, soit comme dispositifs à température de boîtier spécifiée, soit à la fois comme dispositifs à température ambiante et à température de boîtier spécifiées.

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

Part 1: Essential ratings and characteristics

GENERAL

This recommendation must be read in conjunction with IEC Publication 147-0.

1. Scope

This recommendation provides, for each type of semiconductor device, a list of essential ratings and characteristics which should be supplied by any manufacturer when describing his product. These lists contain only the information considered to be essential for device interchangeability. A manufacturer may give additional information if he wishes.

2. Introduction

This publication gives recommendations regarding ratings, characteristics and other parameters of a number of types of semiconductor diodes and transistors, which generally constitute the minimum data to be quoted by a manufacturer when describing his product for general sale.

There are, however, products that perform well in special circuits without being specified for all the characteristics mentioned in this document. Therefore, such products may be excluded from this recommendation.

For each type of device, recommendations for essential ratings are given first, followed by those for characteristics and/or other required data.

Except where quoted in the "Application data" section, statements of minimum and maximum values imply that the value of the characteristics lies at or between the stated limits.

In commercial dealings involving particular lots of semiconductor devices, the proportion of devices having characteristic values outside the minimum and/or maximum limits in the lot sold and the methods of controlling are a matter for agreement between supplier and purchaser. Such methods allow a statistical probability of an agreed percentage of devices falling outside the stated limits.

When typical values are required in these recommendations, it should be understood that they are intended for engineering guidance and not guaranteed values.

In this and subsequent publications, bipolar transistors are classified according to their application, e.g. low-power types, switching types, etc. For transistors, most of the parameters given are with reference to junction triode transistors, but nearly all the parameters are applicable to other types of junction transistors, e.g. tetrodes. Point contact transistors have not been included.

Semiconductor devices must be specified either as ambient rated, case rated or both ambient and case rated devices.

CHAPITRE I — DIODES À SEMICONDUCTEURS

SECTION UN — DIODES POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE (Y COMPRIS LES DIODES DE COMMUTATION)

1. Généralités

Les informations données dans cette section ne couvrent pas les diodes conçues pour fonctionner à des fréquences au-delà de quelques centaines de MHz. Les diodes pour signaux de faible puissance peuvent être spécifiées soit comme des dispositifs à température ambiante spécifiée, soit comme des dispositifs à température de boîtier spécifiée soit, s'il y a lieu, pour les deux conditions à la fois.

2. Valeurs limites

Les valeurs limites suivantes doivent être indiquées:

2.1 Températures

2.1.1 Domaine de températures de fonctionnement.

2.1.2 Domaine de températures de stockage.

2.2 Tensions et courants

Les valeurs limites de tensions et de courants indiquées doivent couvrir le fonctionnement du dispositif dans le domaine spécifié de températures de fonctionnement. Si ces valeurs limites (par exemple: courant direct, tension inverse, etc.) dépendent de la température, cette dépendance devra être indiquée.

2.2.1 Tension inverse continue maximale.

2.2.2 Tension inverse de crête maximale pour des conditions d'impulsion spécifiées (pour diodes de commutation).

2.2.3 Courant direct continu maximal.

2.2.4 A l'exclusion des diodes de commutation, courant direct de pointe maximal dans des conditions spécifiées.

Le courant direct de pointe est le courant direct, y compris toutes les transitoires répétitives et non répétitives.

2.2.5 Pour les diodes de commutation, courant de pointe direct pour une durée de l'impulsion spécifiée et pour un facteur d'utilisation spécifié.

2.3 Dissipation de puissance (s'il y a lieu)

Dissipation de puissance maximale en fonction de la température, ou

Résistance thermique maximale entre la jonction et le boîtier, ou la jonction et l'ambiance, température virtuelle (équivalente) maximale de la jonction et valeur maximale de la dissipation de puissance.

Toutes les exigences spéciales en relation avec les conditions de ventilation et/ou de montage seront spécifiées.

3. Caractéristiques

Les paramètres suivants doivent être indiqués. Les valeurs doivent être indiquées pour une des tensions et/ou pour un des courants choisis dans la liste de la Publication 147-0 de la CEI, paragraphe 3.5.

CHAPTER I — SEMICONDUCTOR DIODES

SECTION ONE — LOW-POWER SIGNAL DIODES (INCLUDING SWITCHING DIODES)

1. General

The provisions of this section are not intended to cover diodes designed to operate at frequencies above several hundred MHz. Low-power signal diodes should be specified as ambient rated or case rated devices or, where appropriate, as both.

2. Ratings (limiting values)

The following ratings should be stated:

2.1 *Temperatures*

2.1.1 Range of operating temperatures.

2.1.2 Range of storage temperatures.

2.2 *Voltages and currents*

The voltage and current ratings given must cover the operation of the device over the rated range of operating temperatures. Where such ratings (e.g. forward current, reverse voltage, etc.) are temperature-dependent, this dependence should be indicated.

2.2.1 Maximum continuous (direct) reverse voltage.

2.2.2 Maximum peak reverse voltage at specified pulse conditions (for switching diodes).

2.2.3 Maximum continuous (direct) forward current.

2.2.4 Excluding switching diodes, maximum peak forward current under specified conditions.

The peak forward current is the forward current, including all repetitive and non-repetitive transients.

2.2.5 For switching diodes, peak forward current for a specified pulse duration and at a specified duty cycle.

2.3 *Power dissipation (where appropriate)*

Maximum power dissipation as a function of temperature, or

Maximum thermal resistance junction to case or junction to ambient, maximum virtual (equivalent) junction temperature and maximum value of power dissipation.

Any special requirements for ventilation and/or mounting shall be specified.

3. Characteristics

The following parameters shall be stated. The values shall be stated at one of the voltages and/or currents taken from the list in IEC Publication 147-0, Sub-clause 3.5.

3.1 *Courant inverse*

Valeur maximale, pour la valeur limite spécifiée de la tension inverse continue et pour une faible tension inverse, à 25 °C et à une température plus élevée choisie dans la liste de la Publication 147-0 de la CEI, paragraphe 3.4.

3.2 *Tension directe*

Valeur maximale, pour la valeur limite spécifiée du courant direct continu à 25 °C.

Valeur minimale, pour une faible valeur du courant direct continu à 25 °C.

3.3 *Capacité*

Valeur maximale pour une faible valeur de la tension inverse spécifiée à 25 °C ; la fréquence doit être suffisamment faible pour que les effets secondaires soient négligeables.

3.4 *Paramètres de commutation*

Pour les diodes spécifiées pour les applications en commutation, les caractéristiques suivantes doivent être indiquées à 25 °C:

3.4.1 Soit: a) *Charge recouvrée*

Valeur maximale pour des conditions spécifiées de courant direct et des conditions spécifiées de circuit en inverse.

Soit: b) *Temps de recouvrement inverse*

Si la valeur maximale de la charge recouvrée ne peut être indiquée (paragraphe 3.4.1 a)), une valeur maximale du temps de recouvrement inverse doit alors être indiquée dans le cas de la commutation d'un courant direct spécifié par application d'une tension ou d'un courant inverse spécifiés et pour des conditions de circuit spécifiées.

3.4.2 *Tension directe transitoire (s'il y a lieu)*

Valeur maximale lors de la commutation d'une tension inverse spécifiée à un courant direct spécifié.

3.4.3 *Temps de recouvrement direct (s'il y a lieu)*

Valeur maximale lors de la commutation d'une tension inverse spécifiée à un courant direct spécifié.

3.5 *Rendement de détection*

Pour les diodes spécifiées pour être utilisées dans des circuits de détection, les caractéristiques suivantes doivent être indiquées:

soit: a) *Rendement de détection en tension*

Valeur minimale à 25 °C et pour des conditions de polarisation spécifiées. Les conditions du circuit et la fréquence de mesure doivent également être spécifiées.

Cette caractéristique est généralement indiquée pour les détecteurs R.F. à fort niveau.

soit: b) *Rendement de détection en puissance*

Valeur minimale dans des conditions de polarisation spécifiées à 25 °C et à une température plus élevée choisie dans la liste de la Publication 147-0 de la CEI, paragraphe 3.4. Les conditions de circuit et la fréquence de mesure doivent également être spécifiées.

Cette caractéristique est généralement indiquée pour des détecteurs R.F. à faible niveau.

3.1 *Reverse current*

Maximum value at the rated maximum continuous (direct) reverse voltage and at a low value of reverse voltage at 25 °C and one higher temperature taken from the list in IEC Publication 147-0, Sub-clause 3.4.

3.2 *Forward voltage*

Maximum value at the rated maximum continuous (direct) forward current at 25 °C.

Minimum value at low value of continuous (direct) forward current at 25 °C.

3.3 *Capacitance*

Maximum value at specified low value of reverse voltage at 25 °C; the frequency must be below that where complicating secondary effects are significant.

3.4 *Switching parameters*

For diodes specified for use in switching applications, the following characteristics must be stated at 25 °C:

3.4.1 Either: a) *Recovered charge*

Maximum value under specified conditions of forward current and specified reverse circuit conditions.

or: b) *Reverse recovery time*

When the maximum value of recovered charge cannot be stated (Sub-clause 3.4.1a)), a maximum value for reverse recovery time must be stated when switching from a specified forward current by the application of specified reverse voltage or current and for specified circuit conditions.

3.4.2 *Forward transient voltage (where appropriate)*

Maximum value when switching from a specified reverse voltage to a specified forward current.

3.4.3 *Forward recovery time (where appropriate)*

Maximum value when switching from a specified reverse bias to a specified forward current.

3.5 *Detector efficiency*

For diodes specified for use in detector circuits, the following characteristics shall be stated:

Either: a) *Detector voltage efficiency*

Minimum value at 25 °C and at specified bias conditions. The circuit conditions and the frequency of measurement must also be specified.

This characteristic is usually stated for high level r.f. detectors.

or: b) *Detector power efficiency*

Minimum value under specified bias conditions at 25 °C and at one higher temperature taken from the list in IEC Publication 147-0, Sub-clause 3.4. The circuit conditions and the frequency of measurement must also be specified.

This characteristic is usually stated for low level r.f. detectors.

3.6 *Bruit (s'il y a lieu)*

Valeur maximale de la tension ou du courant de bruit, selon que la diode est respectivement polarisée en direct ou en inverse.

4. **Données d'applications**

A l'étude.

SECTION DEUX — DIODES DE TENSION DE RÉFÉRENCE
ET DIODES RÉGULATRICES DE TENSION

1. **Généralités**

Les diodes de tension de référence et les diodes régulatrices de tension peuvent être spécifiées soit comme des dispositifs à température ambiante spécifiée, soit comme des dispositifs à température de boîtier spécifiée, soit pour les deux conditions à la fois, s'il y a lieu.

2. **Valeurs limites**

Les valeurs limites suivantes doivent être indiquées:

2.1 *Températures*

2.1.1 Domaine de températures de fonctionnement.

2.1.2 Domaine de températures de stockage.

2.2 *Courants*

Les valeurs limites doivent couvrir le fonctionnement du dispositif dans le domaine spécifié de températures de fonctionnement. Si ces valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance devra être indiquée.

2.2.1 Courant inverse continu maximal (seulement pour les diodes fonctionnant dans la région de claquage inverse).

2.2.2 Courant direct continu maximal (seulement pour les diodes régulatrices de tension fonctionnant dans la région de conductivité directe).

2.3 *Dissipation de puissance*

Dissipation de puissance maximale en fonction de la température, ou

Résistance thermique maximale entre la jonction et le boîtier ou la jonction et l'ambiance, température virtuelle (équivalente) maximale de la jonction et valeur maximale de la dissipation de puissance.

Toutes les exigences spéciales en relation avec les conditions de ventilation et/ou de montage seront spécifiées.

3. **Caractéristiques**

3.1 *Généralités*

Les caractéristiques devront être indiquées à 25 °C et, s'il y a lieu, à une autre température spécifiée, choisie dans la liste de la Publication 147-0 de la CEI, paragraphe 3.4.

3.6 *Noise (where appropriate)*

Maximum value of noise voltage or current, depending respectively on whether the diode is forward or reverse biased.

4. **Application data**

Under consideration.

SECTION TWO — VOLTAGE REFERENCE AND VOLTAGE REGULATOR DIODES

1. **General**

Voltage reference and voltage regulator diodes should be specified either as ambient rated or case rated devices or, where appropriate, as both.

2. **Ratings (limiting values)**

The following ratings shall be stated:

2.1 *Temperatures*

2.1.1 Range of operating temperatures.

2.1.2 Range of storage temperatures.

2.2 *Currents*

These ratings must cover the operation of the device over the rated range of operating temperatures. Where such ratings are temperature dependent, this dependence must be indicated.

2.2.1 Maximum continuous (direct) reverse current (for diodes operating in the reverse breakdown region only).

2.2.2 Maximum continuous (direct) forward current (only for voltage regulator diodes operating in the forward conductivity region).

2.3 *Power dissipation*

Maximum power dissipation as a function of temperature, or

Maximum thermal resistance junction to case or junction to ambient, maximum virtual (equivalent) junction temperature and maximum value of power dissipation.

Any special requirements for ventilation and/or mounting shall be specified.

3. **Characteristics**

3.1 *General*

Characteristics shall be stated at 25 °C and, where appropriate, at one other specified temperature, taken from the list in IEC Publication 147-0, Sub-clause 3.4.

3.2 *Tension de régulation*

Valeurs nominale, minimale et maximale, pour un courant spécifié dans l'échelle 1, 2, 5.

Pour les diodes de tension de référence fonctionnant dans le mode de claquage inverse, les valeurs préférées pour les tensions nominales ainsi que leurs limites respectives sont données dans la Publication 147-0 de la CEI.

3.3 *Résistance différentielle*

3.3.1 Valeur maximale pour le courant spécifié au paragraphe 3.2.

3.3.2 Valeur maximale pour un courant de fonctionnement minimal recommandé.

3.4 *Coefficient de température de la tension de régulation*

Valeurs minimale et maximale (% par degré C) pour le courant spécifié au paragraphe 3.2. Si ce coefficient varie de façon importante avec la température, la variation doit être indiquée et les températures pour lesquelles on effectue les mesures doivent être spécifiées.

3.5 *Capacité de la jonction (s'il y a lieu)*

Valeur maximale pour une tension spécifiée inférieure à la tension de régulation.

3.6 *Courant inverse*

Valeur maximale pour une tension spécifiée inférieure à la tension de régulation.

3.7 *Tension directe (pour les diodes régulatrices de tension seulement) (s'il y a lieu)*

Valeur typique ou valeur maximale pour un courant direct continu maximal en régime permanent.

3.8 *Tension de bruit (s'il y a lieu)*

Valeur maximale dans des conditions spécifiées de fréquence, de bande passante et de courant de fonctionnement. La variation de ce paramètre avec la température doit être indiquée si elle est significative.

SECTION TROIS — DIODES DE REDRESSEMENT

(Voir la Publication 147-1B de la CEI)