

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 147-0

Première édition — First edition

1966

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

Partie Zéro. Généralités et terminologie

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

Part 0: General and terminology



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60147-0:1966

Withdrawn

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 147-0

Première édition — First edition

1966

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

Partie Zéro: Généralités et terminologie

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

Part 0: General and terminology



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

GÉNÉRALITÉS

1.	Domaine d'application et présentation des publications indiquées ci-dessous	10
2.	Articles généraux de la Publication 147	12
2.1	Définitions des termes utilisés dans la Publication 147	12
2.2	Symboles utilisés dans la Publication 147	12
3.	Articles généraux de la Publication 147-1	12
3.1	Introduction	12
3.2	Définitions des conditions de refroidissement	12
3.3	Définitions pour les systèmes de valeurs limites	16
3.4	Liste des températures recommandées	16
3.5	Liste des tensions et des courants recommandés	16
3.6	Feuille-cadre pour la présentation des données publiées	16
3.7	Valeurs limites et caractéristiques mécaniques, et autres données	16
4.	Articles généraux de la Publication 147-2	16
4.1	Introduction	16
4.2	Précautions générales	18

TERMINOLOGIE

CHAPITRE 0: GÉNÉRALITÉS

0-1.	Termes physiques	22
0-2.	Types de dispositif	26
0-3.	Termes généraux	28
0-4.	Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	30
0-5.	Températures	30
0-6.	Caractéristiques	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

GENERAL

1. Scope and presentation of subsequent publications	11
2. General clauses of Publication 147	13
2.1 Definitions of terms used in Publication 147	13
2.2 Symbols used in Publication 147	13
3. General clauses of Publication 147-1	13
3.1 Introduction	13
3.2 Definitions of cooling conditions	13
3.3 Definitions for rating systems	17
3.4 List of recommended temperatures	17
3.5 List of recommended voltages and currents	17
3.6 Standard format for the presentation of published data	17
3.7 Mechanical ratings, characteristics and other data	17
4. General clauses of Publication 147-2	17
4.1 Introduction	17
4.2 General precautions	19

TERMINOLOGY

CHAPTER 0: GENERAL

0-1. Physical terms	23
0-2. Types of device	27
0-3. General terms	29
0-4. Terms related to ratings and characteristics	31
0-5. Temperatures	31
0-6. Characteristics	31

CHAPITRE I: DIODES

SECTION A — DIODES POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE

IA – 1.	Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	32
---------	---	----

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

A l'étude

SECTION C — DIODES DE REDRESSEMENT

	Note d'introduction	34
IC – 1.	Termes généraux	34
IC – 2.	Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	36

SECTION D — DIODES TUNNEL

ID – 1.	Termes généraux	38
ID – 2.	Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	40

CHAPITRE II: TRANSISTORS

II – 1.	Types de transistor	44
II – 2.	Termes généraux	44
II – 3.	Montages de circuit	46
II – 4.	Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	46

CHAPITRE III: THYRISTORS

A l'étude

CHAPTER I: DIODES

SECTION A — LOW-POWER SIGNAL DIODES

IA – 1.	Terms related to ratings and characteristics	33
---------	--	----

SECTION B — VOLTAGE REFERENCE DIODES AND VOLTAGE REGULATOR DIODES

Under consideration

SECTION C — RECTIFIER DIODES

	Introductory note	35
IC – 1.	General terms	35
IC – 2.	Terms related to ratings and characteristics	37

SECTION D — TUNNEL DIODES

ID – 1.	General terms	39
ID – 2.	Terms related to ratings and characteristics	41

CHAPTER II: TRANSISTORS

II – 1.	Types of transistor	45
II – 2.	General terms	45
II – 3.	Circuit configuration	47
II – 4.	Terms related to ratings and characteristics	47

CHAPTER III: THYRISTORS

Under consideration

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie Zéro: Généralités et terminologie

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

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

Elle constitue une partie d'une recommandation générale concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles ainsi que les principes généraux des méthodes de mesure pour les dispositifs à semiconducteurs. La première partie de la recommandation traitant des valeurs limites et des caractéristiques essentielles est éditée comme Publication 147-1 de la CEI, la deuxième partie traitant des principes généraux des méthodes de mesure est éditée comme Publication 147-2 de la CEI.

Pendant la réunion tenue à Copenhague en 1962, il a été décidé de rassembler dans une seule partie de la Publication 147 les principes généraux ou les exigences générales applicables aux divers types de dispositifs à semiconducteurs, quand on indique leurs valeurs limites et leurs caractéristiques essentielles.

Il a été entendu que les matières contenues dans l'article «Généralités» de la Publication 147-1 seraient transférées, après une remise en ordre et des additions, dans cette partie spéciale numérotée 147-0.

Lors de la réunion tenue à Bad Kreuznach en 1963, il a été décidé que les termes et les définitions qui ne peuvent pas être trouvés dans la Publication 50 de la CEI, Vocabulaire Electrotechnique International, et qui avaient été établis par le Comité d'Etudes N° 47 pour la compréhension de la Publication 147, apparaîtraient également dans cette partie spéciale dans une section ayant pour titre «Terminologie».

En ce qui concerne les définitions des conditions de refroidissement, un projet a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juillet 1963.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part Zero: General and terminology

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation was prepared by IEC Technical Committee N° 47, Semiconductor Devices.

It constitutes a part of a general Recommendation on Essential Ratings, Characteristics and General Principles of Measuring Methods for Semiconductor Devices. Part 1 of the Recommendation dealing with Essential Ratings and Characteristics is issued as IEC Publication 147-1; Part 2 dealing with General Principles of Measuring Methods is issued as IEC Publication 147-2.

During the meeting held in Copenhagen in 1962, it was decided to collect together in a single part of Publication 147 the general principles or requirements applicable to the various types of semiconductor devices, when quoting their essential ratings and characteristics.

It was understood that the material contained in the clause "General" of Publication 147-1 should be transferred after re-arrangement and additions in this special part numbered 147-0.

During the meeting held in Bad Kreuznach in 1963, it was decided that the terms and definitions which cannot be found in IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary, and which had been established by Technical Committee No. 47 for the understanding of Publication 147, should also appear in this special part in a section entitled Terminology.

Concerning the definitions of cooling conditions, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1963.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette partie:

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

En ce qui concerne la terminologie, un projet a été soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en mars 1961, un autre projet a été soumis en juillet 1962 et deux autres projets ont été soumis en septembre 1964.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette partie:

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Norvège	

Cette recommandation sera tenue à jour par des révisions et des additions au fur et à mesure de l'avancement des travaux du Comité d'Etudes N° 47 et compte tenu des progrès réalisés dans le domaine des dispositifs à semiconducteurs.

The following countries voted explicitly in favour of the publication of this Part:

Austria	Netherlands
Belgium	Romania
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	South Africa
Germany	United Kingdom
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

Concerning the terminology, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Month's Rule in March 1961, another draft in July 1962 and two others in September 1964.

The following countries voted explicitly in favour of the publication of this Part:

Austria	Norway
Belgium	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America
Netherlands	

This Recommendation will be kept up-to-date by amendments and supplements as the work in Technical Committee No. 47 continues and takes into account advances in the field of semiconductor devices.

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

Partie Zéro: Généralités et terminologie

GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application et présentation des publications indiquées ci-dessous

L'objet de la Publication 147 de la CEI est de donner des recommandations relatives au domaine des dispositifs à semiconducteurs

La Publication 147 de la CEI se compose de plusieurs parties qui sont éditées en Publications séparées 147-0, 147-1, 147-2, etc. et qui sont tenues à jour par des éditions supplémentaires telles que par exemple la Publication 147-1A de la CEI.

Publication 147-0: Généralités et Terminologie

Cette recommandation donne des informations sur les principes généraux ou les exigences générales applicables aux divers types de dispositifs à semiconducteurs quand on indique leurs valeurs limites et caractéristiques essentielles.

La section «Terminologie» contient des termes et des définitions que l'on ne peut trouver dans la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International, et qui sont nécessaires pour la compréhension de la Publication 147 de la CEI.

Publication 147-1: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

Cette recommandation fournit pour chaque type de dispositif à semiconducteurs une liste des valeurs limites et des caractéristiques essentielles que doit publier tout fabricant pour décrire son produit. Le but principal de ces listes est de faciliter la comparaison entre des produits similaires. Les articles de ces listes ont été réduits à un minimum, mais un fabricant peut donner des informations supplémentaires s'il le désire.

Publication 147-2: Principes généraux des méthodes de mesure

Cette recommandation donne des informations basées sur la pratique courante de la mesure de certains paramètres de dispositifs. Elle ne doit pas être considérée comme une norme étant donné qu'il est nécessaire d'avoir une description plus détaillée des méthodes de mesure lorsque les résultats des mesures effectuées suivant ces principes doivent satisfaire à des tolérances définies. Cette recommandation traite d'abord des paramètres figurant dans la Publication 147-1 de la CEI et il est bien entendu qu'elle sera éventuellement complétée de façon à couvrir tous les paramètres de cette sorte.

Lorsque plusieurs méthodes de mesure sont données pour un même paramètre, il est entendu que chacune de ces méthodes est valable bien que certaines soient plus précises et que d'autres soient mieux adaptées aux mesures de contrôle effectuées en fabrication.

Publication 147-3: Méthodes de mesure de référence

A l'étude

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

Part 0: General and terminology

GENERAL

1. Scope and presentation of subsequent publications

IEC Publication 147 is intended to give recommendations in the field of semiconductor devices.

IEC Publication 147 is made up of several parts which are issued as separate IEC Publications 147-0, 147-1, 147-2 etc. and kept up to date by the issue of supplements, e.g. IEC Publication 147-1A.

Publication 147-0, General and Terminology

This Recommendation provides information on the general principles or requirements applicable to the various types of semiconductor devices when quoting their essential ratings and characteristics.

The section on "Terminology" contains terms and definitions which could not be found in IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary, and which are necessary for the understanding of IEC Publication 147.

Publication 147-1, Essential Ratings and Characteristics

This Recommendation provides for each type of semiconductor devices, a list of essential ratings and characteristics which should be supplied by any manufacturer when describing his product. The primary purpose of these lists is to facilitate comparison between similar products. The items in these lists have been reduced to a minimum but a manufacturer may give additional information if he wishes.

Publication 147-2, General Principles of Measuring Methods

This Recommendation gives information based on current practice on measurements of certain device parameters. It should not be regarded as a Recommendation in the sense of a standard, because a more detailed description of the measuring methods is needed if results of measurements made on the basis of these principles have to be comparable within definite tolerances. It deals primarily with the parameters listed in IEC Publication 147-1 and it is intended that it will eventually be extended to cover all such parameters.

Where several methods of measuring one parameter are described, it is implied that each method is suitable, although some methods are more accurate than others and some are more suited to production testing.

Publication 147-3, Reference Methods of Measurement

Under consideration.

2. Articles généraux de la Publication 147

2.1 Définitions des termes utilisés dans la Publication 147

Les définitions des termes utilisés dans la Publication 147 de la CEI peuvent être trouvées soit dans la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International, soit dans la section «Terminologie» de la Publication 147-0 de la CEI.

2.2 Symboles utilisés dans la Publication 147

Les symboles littéraux relatifs au domaine des dispositifs à semiconducteurs employés dans la Publication 147 de la CEI peuvent être trouvés dans la Publication 148 de la CEI: Symboles littéraux pour dispositifs à semiconducteurs, (les symboles littéraux spéciaux pour dispositifs à semiconducteurs ne sont pas encore inclus dans la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en Electrotechnique).

Les symboles graphiques s'appliquant aux dispositifs à semiconducteurs, employés dans la Publication 147 de la CEI, ont été préparés par le Comité d'Etudes N° 3 en coopération avec le Comité d'Etudes N° 47, et apparaîtront dans la septième partie de la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

3. Articles généraux de la Publication 147-1

3.1 Introduction

La Publication 147-1 de la CEI donne des recommandations concernant les valeurs limites, les caractéristiques et autres paramètres d'un certain nombre de types de dispositifs à semiconducteurs qui constituent généralement le minimum de données à publier par un fabricant lorsqu'il décrit son produit dans un but commercial.

Pour chaque type de dispositif, les recommandations relatives aux valeurs limites essentielles sont données en premier lieu, suivies par celles relatives aux caractéristiques et/ou aux autres données.

Dans le cas où il sera nécessaire de faire état de valeurs types dans ces recommandations, il est bien entendu qu'elles seront destinées à guider l'ingénieur, mais ne devront pas être considérées comme des valeurs garanties.

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

Dans cette recommandation, les transistors sont classés suivant leur application, par exemple: types de faible puissance, types pour 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.

3.2 Définitions des conditions de refroidissement

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.

2. General clauses of Publication 147

2.1 Definitions of terms used in Publication 147

Definitions of terms used in IEC Publication 147 can be found either in IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary, or in the section “Terminology” of IEC Publication 147-0.

2.2 Symbols used in Publication 147

The letter symbols for the field of semiconductor devices, used in IEC Publication 147, can be found in IEC Publication 148, Letter Symbols for Semiconductor Devices (special letter symbols for semiconductor devices are not yet included in IEC Publication 27, Letter Symbols to be used in Electrical Technology).

The graphical symbols applying to semiconductor devices, used in IEC Publication 147, were prepared by Technical Committee No. 3 in co-operation with Technical Committee No. 47, and they will appear in Part 7 of IEC Publication 117, Recommended Graphical Symbols.

3. General clauses of Publication 147-1

3.1 Introduction

IEC Publication 147-1 gives recommendations regarding ratings, characteristics and other parameters of a number of types of semiconductor devices, which generally constitute the minimum data to be quoted by a manufacturer when describing his product for general sale.

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

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

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

In this Recommendation, 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 would be applicable to other types of junction transistors, e.g. tetrodes.

Point contact transistors have not been included.

3.2 Definitions of cooling conditions

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

Lorsque les dispositifs sont spécifiés comme dispositifs à température ambiante spécifiée, ceci implique des conditions de refroidissement par air libre (air dans des conditions de convection naturelle), sauf indications contraires.

En ce qui concerne les valeurs limites, les définitions suivantes s'appliquent :

– *Méthode à température ambiante spécifiée*

Méthode dans laquelle les valeurs limites sont indiquées en fonction des conditions ambiantes de refroidissement.

– *Dispositifs à température ambiante spécifiée*

Dispositifs à semiconducteurs pour lesquels les valeurs limites sont indiquées en fonction des conditions ambiantes de refroidissement.

– *Conditions ambiantes de refroidissement*

Conditions du milieu environnant déterminant la façon dont la chaleur est évacuée du dispositif. Ces conditions concernent le fluide de refroidissement et le montage du dispositif et sont spécifiées par toutes les données suivantes ou seulement par certaines d'entre elles.

FLUIDE	MONTAGE
Type.	Orientation et mode de fixation du dispositif par rapport à une enceinte quelconque.
Température en un point spécifié avant le dispositif dans le cours de l'écoulement.	Température des fils de connexion de sortie.
Écoulement (convection libre à une pression donnée, ou refroidissement forcé en termes de vitesse et de pression à l'admission).	Longueur et épaisseur des fils de connexion.
	Température et état de surface du milieu environnant.

Pour des raisons de normalisation, la définition suivante a été adoptée pour les dispositifs pour lesquels la température ambiante est imposée par les conditions de refroidissement à l'air libre.

– *Température ambiante dans des conditions de refroidissement par air libre*

Température mesurée au-dessous d'un dispositif à semiconducteurs lorsqu'il est maintenu par ses fils de sortie dans une enceinte de température sensiblement uniforme ayant des surfaces mates. Les points de fixation du dispositif ne devront pas être à une distance inférieure à 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) du corps du dispositif, exception faite du cas des dispositifs à fils de sortie très courts, pour lequel l'emplacement des points de fixation devra être spécifié. Les supports devront être à une température qui ne soit pas inférieure à celle de la température ambiante. L'enceinte sera construite de telle sorte que la convection de l'air libre ne soit pas sensiblement perturbée.

– *Température du point de référence*

Température mesurée par une méthode spécifiée en un point du dispositif spécifié par le fabricant de celui-ci.

– *Méthode à température de boîtier spécifiée*

Méthode dans laquelle les valeurs limites sont indiquées par rapport à la température d'un point de référence sur le dispositif.

– *Dispositifs à température de boîtier spécifiée*

Dispositifs à semiconducteurs pour lesquels les valeurs limites sont indiquées par rapport à la température d'un point de référence sur le dispositif.

Where devices are specified as ambient rated devices, this infers natural air cooling conditions (air under conditions of natural convection) unless otherwise stated.

For the purposes of ratings, the following definitions apply:

– *Ambient rating method*

A method in which the ratings are quoted in terms of the ambient cooling conditions.

– *Ambient rated devices*

Semiconductor devices for which the ratings are quoted in terms of ambient cooling conditions.

– *Ambient cooling conditions*

The conditions of the surroundings determining the manner in which heat is removed from the device. These conditions concern the cooling fluid and the mounting of the device and are specified by some or all of the following:

FLUID	MOUNTING
Type.	Device orientation and support relative to any enclosure.
Temperature, at a specified point ahead of the device in the line of flow.	Temperature of the terminal connections.
Flow (natural convection at a given pressure, or forced cooling in terms of velocity and inlet pressure).	Length and thickness of connecting leads.
	Surrounding surface condition and temperature.

For the purpose of standardization, the following definition has been adopted for devices where the ambient temperature is called for under conditions of natural air cooling.

– *Ambient temperature under conditions of natural air cooling*

The temperature measured below a semiconductor device when it is supported by its leads in an enclosure of a substantially uniform air temperature having low reflectance surfaces. The support points for the device should not be less than 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) from the body of the device, except for devices having very short leads, in which case the location of the support points must be specified. The supports shall be at a temperature no less than that of the ambient temperature. The enclosure should be constructed so that natural air convection is not materially affected.

– *Reference point temperature*

The temperature measured by a specified method at a point on the device specified by the device manufacturer.

– *Case rating method*

A method in which the ratings are quoted in terms of the temperature of a reference point on the device.

– *Case rated devices*

Semiconductor devices for which the ratings are quoted in terms of the temperature of a reference point on the device.

3.3 Définitions pour les systèmes de valeurs limites

La Publication 134 de la CEI: Systèmes de valeurs limites pour les tubes électroniques et les dispositifs à semiconducteurs analogues, explique les systèmes de valeurs limites généralement employés, et en particulier ce qui concerne le partage des responsabilités entre le fabricant de dispositifs à semiconducteurs et les utilisateurs.

Actuellement, toutes les valeurs limites des dispositifs à semiconducteurs sont basées sur le système des limites absolues.

Note. — La définition du terme «rating» est à l'étude à la CEI.

3.4 Liste des températures recommandées

Les températures spécifiées pour l'indication des valeurs limites et caractéristiques essentielles doivent être choisies dans la liste suivante:

— 65 °C	+ 25 °C*	+ 70 °C	+ 175 °C
— 55 °C	+ 40 °C	+ 85 °C	+ 200 °C
— 25 °C	+ 45 °C	+ 100 °C	+ 250 °C
— 10 °C	+ 55 °C	+ 125 °C	+ 300 °C
	+ 60 °C	+ 150 °C	

* Il est recommandé d'indiquer la plupart des valeurs limites et caractéristiques essentielles à 25 °C.

3.5 Liste des tensions et des courants recommandés

3.5.1 Dispositifs de faible puissance

Les valeurs des paramètres des caractéristiques devront être indiquées de préférence à l'une des tensions suivantes, et/ou pour l'un des courants suivants:

Tensions (V): 1,0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 9,0; 12; 15; 24; 30; 50; 60; 75; 100; 150; 200.

Courants (A): suivant l'échelle 1; 2; 5.

3.5.2 Dispositifs de puissance

A l'étude.

3.6 Feuille-cadre pour la présentation des données publiées

A l'étude.

3.7 Valeurs limites et caractéristiques mécaniques, et autres données

A l'étude.

4. Articles généraux de la Publication 147-2

Précautions générales

4.1 Lorsqu'un paramètre est fonction de la température, la température ambiante, ou celle du boîtier ou celle d'un autre point de référence au moment de la mesure devra être enregistrée.

4.2 Il est souhaitable de protéger les appareils de mesure contre les surcharges importantes provenant de dispositifs à semiconducteurs détériorés ou de montages incorrects.

3.3 Definitions for rating systems

IEC Publication 134, Rating Systems for Electronic Tubes and Valves and Analogous Semiconductor Devices, explains the rating systems in general use and particularly the division of responsibility between the manufacturer of semiconductor devices and circuit designers.

For the present time, all ratings for semiconductor devices are based on the absolute maximum rating system.

Note. — The definition of the term “rating” is under consideration in the IEC.

3.4 List of recommended temperatures

Temperatures stated when quoting essential ratings and characteristics should be chosen from the following list:

— 65 °C	+ 25 °C*	+ 70 °C	+ 175 °C
— 55 °C	+ 40 °C	+ 85 °C	+ 200 °C
— 25 °C	+ 45 °C	+ 100 °C	+ 250 °C
— 10 °C	+ 55 °C	+ 125 °C	+ 300 °C
	+ 60 °C	+ 150 °C	

* Many of the ratings and characteristics are recommended to be stated at 25 °C.

3.5 List of recommended voltages and currents

3.5.1 Low-power devices

The parameter values of the characteristics should preferably be stated at one of the following voltages and/or currents:

Voltages (V): 1.0; 1.5; 3.0; 4.5; 6.0; 9.0; 12; 15; 24; 30; 50; 60; 75; 100; 150; 200.

Currents (A): in the scale 1; 2; 5.

3.5.2 Power devices

Under consideration.

3.6 Standard format for the presentation of published data

Under consideration.

3.7 Mechanical ratings, characteristics and other data

Under consideration.

4. General clauses of Publication 147-2

General precautions

4.1 When a parameter is known to be temperature sensitive, the ambient or case or other reference point temperature at the time of measurement should be recorded.

4.2 It may be advisable to protect the meters against heavy overloads arising from faulty semiconductor devices or incorrect connection.

- 4.3 Lors de la spécification des paramètres des dispositifs à semiconducteurs, une des tensions entre bornes au moins devra être indiquée. Dans les méthodes de mesure décrites, il n'est pas toujours commode de brancher le voltmètre entre les bornes appropriées et il peut y avoir de petites corrections à apporter aux tensions mesurées pour obtenir les tensions entre ces bornes.
- 4.4 Les signaux alternatifs utilisés dans les mesures en petits signaux devront être tels qu'une diminution progressive de leur amplitude ne produise pas, dans la valeur du paramètre obtenue, de changement incompatible avec la précision désirée.
- 4.5 Il devra être pris soin que les appareils de mesure n'introduisent pas de distorsion du signal alternatif.
- 4.6 Lorsque des résistances ou des conductances de valeurs élevées (soit pour les composants du circuit, soit pour les appareils de mesure) sont spécifiées dans les circuits de mesure, leurs valeurs devront être suffisamment grandes pour que tout accroissement de ces valeurs ne modifie pas la mesure d'une façon incompatible avec la précision désirée.
- 4.7 Lorsqu'une caractéristique dépend de la lumière, les conditions d'éclairage devront être enregistrées.
- 4.8 Il devra être tenu compte des possibilités d'instabilité thermique dans le choix des valeurs des composants de quelques-uns des circuits de base.

- 4.3 In specifying the parameters of semiconductor devices, at least one interterminal voltage must be stated. In the methods of measurement described, it is not always convenient to connect the voltmeter between the appropriate terminals and small corrections may have to be made to the measured voltages to obtain the voltages at the required terminals.
- 4.4 The a.c. signals employed in small signal measurements should be such that a progressive decrease in their amplitudes results in negligible changes in the parameter values within the desired accuracy.
- 4.5 Care should be taken that the measuring equipment does not introduce distortion of a. c. signals.
- 4.6 When high resistances or conductances (whether of circuit components or meters) are specified in the test circuits, their values should be so high that any increase in their values results in negligible changes in the parameter values within the desired accuracy.
- 4.7 When a characteristic is known to be light sensitive, the lighting conditions should be recorded.
- 4.8 The possibility of thermal instability should be considered in choosing components values in some of the basic circuits.

TERMINOLOGIE

TERMINOLOGY

CHAPITRE 0: GÉNÉRALITÉS

0-1. Termes physiques

0-1.1 *Semiconducteur*

Matériau dont la résistivité est normalement comprise entre celle des métaux et celle des isolants, et dont la concentration de porteurs de charge électrique croît avec la température dans une certaine plage de température.

0-1.2 *Semiconducteur extrinsèque*

Semiconducteur dont la concentration de porteurs de charge dépend des impuretés ou des autres imperfections.

0-1.3 *Semiconducteur type N*

Semiconducteur extrinsèque dans lequel la densité des électrons de conduction est supérieure à la densité des trous mobiles.

0-1.4 *Semiconducteur type P*

Semiconducteur extrinsèque dans lequel la densité des trous mobiles est supérieure à la densité des électrons de conduction.

0-1.5 *Semiconducteur type I (intrinsèque)*

Semiconducteur presque pur et idéal dans lequel les densités d'électrons et de trous sont en nombre à peu près égal dans des conditions d'équilibre thermique.

0-1.6 *Jonction*

Région de transition entre des régions semiconductrices de propriétés électriques différentes.

0-1.7 *Jonction P N*

Jonction entre des matériaux semiconducteurs P et N.

0-1.8 *Jonction par alliage*

Jonction formée en alliant un ou plusieurs matériaux à un cristal semiconducteur.

0-1.9 *Jonction par diffusion*

Jonction formée par la diffusion d'une impureté à l'intérieur d'un cristal semiconducteur.

0-1.10 *Jonction par tirage*

Jonction produite durant la croissance d'un cristal semiconducteur à partir d'un bain de fusion.

0-1.11 *Porteur de charge (abréviation: porteur)*

Dans un semiconducteur, électron de conduction mobile (libre) ou trou mobile.

0-1.12 *Porteur majoritaire (dans une région semiconductrice)*

Type de porteur constituant plus de la moitié de la concentration totale des porteurs.

CHAPTER 0: GENERAL

0-1. Physical terms

0-1.1 Semiconductor

A material with resistivity usually in the range between metals and insulators, in which the electrical charge carrier concentration increases with increasing temperature over some temperature range.

0-1.2 Extrinsic semiconductor

A semiconductor with charge carrier concentration dependent upon impurities or other imperfections.

0-1.3 N-type semiconductor

Extrinsic semiconductor in which the conduction electron density exceeds the mobile hole density.

0-1.4 P-type semiconductor

Extrinsic semiconductor in which the mobile hole density exceeds the conduction electron density.

0-1.5 I-type (intrinsic) semiconductor

Nearly pure and ideal semiconductor in which the electron and hole densities are nearly equal under conditions of thermal equilibrium.

0-1.6 Junction

A region of transition between semiconducting regions of different electrical properties.

0-1.7 PN junction

A junction between P and N type semiconductor material.

0-1.8 Alloyed junction

A junction formed by alloying one or more materials to a semiconductor crystal.

0-1.9 Diffused junction

A junction formed by the diffusion of an impurity within a semiconductor crystal.

0-1.10 Grown junction

A junction produced during the growth of a semiconductor crystal from a melt.

0-1.11 Charge carrier (abbreviation: carrier)

In a semiconductor, a mobile (free) conduction electron or mobile hole.

0-1.12 Majority carrier (in a semiconductor region)

The type of carrier constituting more than half of the total charge carrier concentration.

0-1.13 *Porteur minoritaire (dans une région semiconductrice)*

Type de porteur constituant moins de la moitié de la concentration totale des porteurs.

0-1.14 *Couche diélectrique*

Région dans laquelle la densité des charges dues aux porteurs mobiles est insuffisante pour neutraliser la densité des charges fixes résultant des donneurs et des accepteurs.

0-1.15 *Claquage (d'une jonction PN, polarisée en inverse)*

Phénomène que l'on observe par l'apparition d'une transition à partir d'un état de haute résistance dynamique, vers un état de résistance dynamique sensiblement plus faible, lorsque la grandeur du courant inverse augmente.

0-1.16 *Claquage par avalanche (d'une jonction PN semiconductrice)*

Claquage provoqué par la multiplication cumulative des porteurs libres dans un semiconducteur sous l'action d'un champ électrique intense. Des porteurs libres gagnent alors assez d'énergie pour libérer par ionisation de nouvelles paires électron-trou.

0-1.17 *Tension d'avalanche*

Tension appliquée à laquelle le claquage par avalanche se produit.

0-1.18 *Claquage par effet thermique (d'une jonction PN semiconductrice)*

Claquage provoqué par la génération de porteurs de charge libres, due à l'interaction entre l'augmentation de la dissipation de puissance et l'augmentation de la température de la jonction.

Note. — Cet effet est aussi désigné par le terme emballement thermique dans certains pays.

0-1.19 *Claquage par effet Zener (d'une jonction PN semiconductrice)*

Claquage provoqué par la transition des électrons de la bande de valence à la bande de conduction; cette transition est due à une action tunnel sous l'influence d'un champ électrique intense.

0-1.20 *Tension de Zener*

Tension appliquée à laquelle le claquage Zener se produit.

0-1.21 *Effet tunnel (rappel de la définition 07-16-015 de la Publication 50 (07) de la CIEI mais sans la note)*

Traverse d'une colline de potentiel par un porteur en dessous de la crête, qui serait impossible d'après la mécanique classique, mais dont la probabilité n'est pas nulle d'après la mécanique ondulatoire, si l'épaisseur de la colline est assez faible. L'onde associée à la particule se réfléchit presque totalement sur le premier versant, mais une petite fraction traverse la colline.

0-1.22 *Action tunnel (dans une jonction PN)*

Processus par lequel une conduction provoquée par l'effet tunnel s'établit à travers la barrière de potentiel et dans lequel les électrons circulent dans chaque direction entre la bande de conduction dans la région N et la bande de valence dans la région P.

Note. — L'action tunnel, à la différence de la diffusion de porteurs de charge, entraîne seulement des électrons et pour des fins pratiques le temps de transit est négligeable.

0-1.13 *Minority carrier (in a semiconductor region)*

The type of carrier constituting less than half of the total charge carrier concentration.

0-1.14 *Depletion layer*

A region in which the mobile charge carrier density is insufficient to neutralize the net fixed charge density of donors and acceptors.

0-1.15 *Breakdown (of a reverse-biased PN junction)*

A phenomenon, the initiation of which is observed as a transition from a state of high dynamic resistance to a state of substantially lower dynamic resistance for increasing magnitude of reverse current.

0-1.16 *Avalanche breakdown (of a semiconductor PN junction)*

A breakdown that is caused by the cumulative multiplication of free charge carriers in a semiconductor under the action of a strong electric field which causes some free carriers to gain enough energy to liberate new hole-electron pairs by ionization.

0-1.17 *Avalanche voltage*

The applied voltage at which avalanche breakdown occurs.

0-1.18 *Thermal breakdown (of a semiconductor PN junction)*

A breakdown that is caused by the generation of free charge carriers owing to the cumulative interaction between increasing power dissipation and increasing junction temperature.

Note. — This effect is also known as thermal runaway in some countries.

0-1.19 *Zener breakdown (of a semiconductor PN junction)*

A breakdown caused by the transition of electrons from the valence band to the conduction band due to tunnel action under the influence of a strong electric field.

0-1.20 *Zener voltage*

The applied voltage at which Zener breakdown occurs.

0-1.21 *Tunnel effect (repetition of definition 07-16-015 of IEC Publication 50 (07) but omitting the note)*

The piercing of a potential hill by a carrier, which would be impossible according to classical mechanics, but the probability of which is not zero according to wave mechanics, if the width of the hill is small enough. The wave associated with the carrier is almost totally reflected on the first slope, but a small fraction crosses the hill.

0-1.22 *Tunnel action (in a PN junction)*

A process whereby conduction occurs through the potential barrier due to the tunnel effect and in which electrons pass in either direction between the conduction band in the N-region and the valence band in the P-region.

Note. — Tunnel action, unlike the diffusion of charge carriers, involves electrons only and for all practical purposes the transit time is negligible.

0-1.23 *Effet Hall (rappel de la définition 05-20-210 de la Publication 50 (05) de la CEI amendée par les mots «ou un semiconducteur»)*

Anisotropie de la conduction électrique provoquée dans un conducteur ou un semiconducteur par une aimantation normale au vecteur densité de courant. Ce dernier, au lieu d'être parallèle au champ électrique, forme avec lui un certain angle.

0-1.24 *Coefficient de Hall (d'un semiconducteur)*
(Constante de Hall: à déconseiller)

Coefficient de proportionnalité R dans la relation:

$$\vec{E}_h = R (\vec{J} \times \vec{B})$$

où: $\vec{E}_h$ est le champ électrique transversal résultant.

$\vec{J}$ est la densité du courant.

$\vec{B}$ est l'induction magnétique.

Note. — Le type de porteurs majoritaires peut généralement être déduit du signe du coefficient de Hall.

0-1.25 *Effet photoélectrique (rappel de la définition 07-23-005 de la Publication 50 (07) de la CEI modifiée par le remplacement du mot «électrons» par «porteurs de charge mobiles»)*

Phénomène d'interaction entre le rayonnement et la matière caractérisé par l'absorption de photons et la génération consécutive de porteurs de charge mobiles.

0-1.26 *Effet photovoltaïque*

Effet photoélectrique par lequel une force électromotrice est engendrée.

0-2. **Types de dispositif**

0-2.1 *Dispositif à semiconducteurs*

Dispositif dont les caractéristiques essentielles sont dues à un flux de porteurs de charge à l'intérieur d'un semiconducteur.

0-2.2 *Diode à semiconducteurs*

Dispositif à semiconducteurs à deux bornes possédant une caractéristique tension/courant asymétrique.

Note. — Sauf spécification contraire, ce terme s'applique normalement à un dispositif dont la caractéristique tension/courant est celle d'une seule jonction PN.

0-2.3 *Diode de tension de référence*

Diode qui développe entre ses bornes une tension de référence de précision spécifiée quand elle est polarisée pour fonctionner dans une gamme de courant spécifiée.

0-2.4 *Diode régulatrice de tension*

Diode qui développe entre ses bornes une tension essentiellement constante pour une gamme de courant spécifiée.

0-2.5 *Diode de redressement à semiconducteurs*

Diode à semiconducteurs conçue pour le redressement et comprenant ses propres accessoires de refroidissement et de montage s'ils forment un tout avec elle.

0-1.23 *Hall effect (repetition of the definition 05-20-210 of IEC Publication 50 (05) amended by including the words “or a semiconductor”)*

Non-uniformity of the electric conduction in a conductor or a semiconductor caused by magnetisation normal to the current density vector. The latter, instead of being parallel to the electric field, forms an angle with it.

0-1.24 *Hall coefficient (of a semiconductor)*
(Hall constant: deprecated)

The coefficient of proportionality R in the relation:

$$\vec{E}_h = R (\vec{J} \times \vec{B})$$

where: $\vec{E}_h$ is the resulting transverse electric field.

$\vec{J}$ is the current density.

$\vec{B}$ is the magnetic flux density.

Note. — The sign of the majority carrier charge can usually be inferred from the sign of the Hall coefficient.

0-1.25 *Photo-electric effect (repetition of definition 07-23-005 of IEC Publication 50 (07) as amended by substituting the words “mobile charge carriers” for “electrons”)*

Interaction between radiation and matter resulting in the absorption of photons and the consequent generation of mobile charge carriers.

0-1.26 *Photovoltaic effect*

A photo-electric effect wherein an electromotive force is generated.

0-2. Types of device

0-2.1 Semiconductor device

A device whose essential characteristics are due to the flow of charge carriers within a semiconductor.

0-2.2 Semiconductor diode

A two-terminal semiconductor device having an asymmetrical voltage-current characteristic.

Note. — Unless otherwise qualified, this term usually means a device with the voltage-current characteristic typical of a single PN junction.

0-2.3 Voltage reference diode

A diode which develops across its terminals a reference voltage of specified accuracy, when biased to operate within a specified current range.

0-2.4 Voltage regulator diode

A diode which develops across its terminals an essentially constant voltage throughout a specified current range.

0-2.5 Semiconductor rectifier diode

A semiconductor diode designed for rectification and including its associated mounting and cooling attachments if integral with it.

0-2.6 *Bloc de redressement à semiconducteurs*

Combinaison en un groupe unique d'une ou plusieurs diodes de redressement avec éventuellement ses (ou leurs) accessoires de refroidissement et de montage et avec ses connexions électriques ou mécaniques.

0-2.7 *Diode tunnel*

Diode ayant une jonction PN dans laquelle une action tunnel se produit, créant une conductance différentielle négative dans une certaine partie de la caractéristique courant-tension dans le sens direct.

0-2.8 *Transistor (voir aussi chapitre II, article 1)*

Dispositif à semiconducteurs susceptible de fournir une amplification en puissance et possédant trois bornes ou plus.

Note. — D'autres termes peuvent être utilisés pour décrire certains types spéciaux de dispositifs à semiconducteurs inclus dans cette définition.

0-2.9 *Thyristor*

A l'étude.

0-2.10 *Cellule photoconductrice*

Dispositif dans lequel l'effet de photoconduction est utilisé.

0-2.11 *Cellule à effet photovoltaïque*

Dispositif dans lequel l'effet photovoltaïque est utilisé.

0-2.12 *Photo-diode*

Diode dans laquelle l'effet photoélectrique est utilisé.

0-2.13 *Photo-transistor*

Transistor dans lequel l'effet photoélectrique est utilisé.

0-3. **Termes généraux**

0-3.1 *Borne (d'un dispositif à semiconducteurs)*

Point de connexion spécifié accessible extérieurement.

0-3.2 *Electrode (d'un dispositif à semiconducteurs)*

Partie assurant le contact électrique entre la région spécifiée du dispositif à semiconducteurs et le fil de connexion relié à sa borne.

0-3.3 *Sens direct (d'une jonction PN)*

Sens de circulation d'un courant continu permanent pour lequel une jonction PN présente la plus faible résistance.

Note. — Cette définition peut ne pas s'appliquer aux dispositifs tunnel.

0-3.4 *Sens inverse (d'une jonction PN)*

Sens de circulation d'un courant continu permanent pour lequel une jonction PN présente la plus forte résistance.

Note. — Cette définition peut ne pas s'appliquer aux dispositifs tunnel.

0-2.6 *Semiconductor rectifier stack*

A single structure of one or more rectifier diodes with its (or their) associated mounting(s), cooling attachments, if any, and connections whether electrical or mechanical.

0-2.7 *Tunnel diode*

A diode having a PN junction in which tunnel action occurs giving rise to negative differential conductance in a certain range of the forward direction of the current-voltage characteristic.

0-2.8 *Transistor (see also Chapter II, Clause 1)*

A semiconductor device capable of providing power amplification and having three or more terminals.

Note. — Other names may be used to describe certain special types of semiconductor device covered by this definition.

0-2.9 *Thyristor*

Under consideration.

0-2.10 *Photoconductive cell*

A device in which the photoconductive effect is utilized.

0-2.11 *Photovoltaic cell*

A device in which the photovoltaic effect is utilized.

0-2.12 *Photo-diode*

A diode in which the photoelectric effect is utilized.

0-2.13 *Photo-transistor*

A transistor in which the photoelectric effect is utilized.

0-3. **General terms**

0-3.1 *Terminal (of a semiconductor device)*

A specified externally available point of connexion.

0-3.2 *Electrode (of a semiconductor device)*

That part providing the electrical contact between the specified region of a semiconductor device and the lead to its terminal.

0-3.3 *Forward direction (of a PN junction)*

The direction of continuous (direct) current flow in which a PN junction has the lowest resistance.

Note. — This definition may not apply to tunnel devices.

0-3.4 *Reverse direction (of a PN junction)*

The direction of continuous (direct) current flow in which a PN junction has the higher resistance.

Note. — This definition may not apply to tunnel devices.

0-4. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques

0-4.1 Tension inverse

Tension à travers une jonction ou une diode quand elle est polarisée dans le sens correspondant à la plus grande résistance.

Note. — Cette définition peut ne pas s'appliquer aux diodes tunnel.

0-4.2 Tension flottante

Tension développée entre une borne en circuit ouvert et le point de référence lorsqu'une tension spécifiée est appliquée à n'importe laquelle des autres bornes.

0-4.3 Tension de claquage

Tension inverse à laquelle le courant inverse de la jonction devient supérieur à une valeur spécifiée.

0-5. Températures

0-5.1 Température du boîtier

Température mesurée en un point spécifié sur le boîtier d'un dispositif à semiconducteurs.

0-5.2 Température de stockage

Température à laquelle le dispositif est stocké sans qu'il lui soit appliqué de tension.

0-5.3 Facteur de réduction avec la température

Facteur par lequel la valeur limite de la puissance dissipable doit être réduite si l'on augmente la température ambiante ou la température du boîtier.

0-6. Caractéristiques

0-6.1 Fréquence de coupure

Fréquence à laquelle le module d'un paramètre mesuré a diminué jusqu'à $1/\sqrt{2}$ fois sa valeur en basse fréquence.

Note. — Pour un transistor, la fréquence de coupure s'applique habituellement au rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit pour de petits signaux, soit pour un montage base commune ou émetteur commun.

0-4. Terms related to ratings and characteristics

0-4.1 Reverse voltage

The voltage across a junction or a diode when biased in the direction corresponding to the higher resistance.

Note. — This definition may not apply to tunnel diodes.

0-4.2 Floating voltage

Voltage between an open-circuited terminal and the reference point when a specified voltage is applied to any of the other terminals.

0-4.3 Breakdown voltage

Reverse voltage at which the reverse current through a junction becomes greater than a specified value.

0-5. Temperatures

0-5.1 Case temperature

The temperature measured at a specified point on the case of a semiconductor device.

0-5.2 Storage temperature

The temperature at which the device is stored without any voltage applied.

0-5.3 Thermal derating factor

The factor by which the power dissipation rating must be reduced with increase of ambient or case temperature.

0-6. Characteristics

0-6.1 Cut-off frequency

The frequency at which the modulus of a measured parameter has decreased to $1/\sqrt{2}$ of its low frequency value.

Note. — For a transistor, the cut-off frequency usually applies to the short-circuit small-signal forward current transfer ratio for either the common-base or common-emitter configuration.

CHAPITRE I: DIODES

SECTION A — DIODES POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE

IA – 1. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques

IA-1.1 *Tension inverse continue permanente*

Valeur de la tension constante appliquée à une diode dans le sens inverse.

IA-1.2 *Tension inverse moyenne*

Valeur moyenne de la tension inverse calculée sur une durée spécifiée.

IA-1.3 *Tension inverse de crête*

La valeur instantanée la plus élevée de la tension inverse qui apparaît aux bornes d'une diode incluant toutes les tensions transitoires répétitives et non répétitives.

IA-1.4 *Courant direct moyen*

Valeur moyenne du courant direct calculée sur une durée spécifiée.

IA-1.5 *Efficacité de détection en tension*

Rapport de la tension continue aux bornes de la charge à la valeur de crête de la tension sinusoïdale d'entrée pour des conditions de circuits spécifiées.

IA-1.6 *Efficacité de détection en puissance*

Rapport de la variation de la puissance continue dissipée dans la résistance de charge, produite par le signal alternatif, à la puissance disponible du générateur de signal sinusoïdal lorsque la diode fonctionne dans des conditions spécifiées.

IA-1.7 *Charge recouvrée*

Charge totale recouvrée d'une diode après commutation d'une condition de courant direct spécifié à une condition inverse spécifiée.

Note. — Cette charge inclut les composantes dues aux porteurs de charge stockée et à la capacité de la couche diélectrique.

IA-1.8 *Résistance différentielle*

Résistance différentielle mesurée entre les bornes de la diode dans des conditions spécifiées de mesure.

IA-1.9 *Résistance directe en courant continu*

Quotient de la tension continue directe aux bornes de la diode par le courant continu direct correspondant.

IA-1.10 *Résistance inverse en courant continu*

Quotient de la tension continue inverse aux bornes de la diode par le courant continu inverse correspondant.

CHAPTER I: DIODES

SECTION A — LOW-POWER SIGNAL DIODES

IA – 1. Terms related to ratings and characteristics

IA-1.1 *Continuous (direct) reverse voltage*

The value of the constant voltage applied to a diode in the reverse direction.

IA-1.2 *Mean reverse voltage*

The value of the reverse voltage averaged over a specified time.

IA-1.3 *Peak reverse voltage*

The highest instantaneous value of the reverse voltage occurring across a diode including all repetitive and non-repetitive transients.

IA-1.4 *Mean forward current*

The value of the forward current averaged over a specified time.

IA-1.5 *Detector voltage efficiency*

The ratio of the d.c. load voltage to the peak sinusoidal input voltage under specified circuit conditions.

IA-1.6 *Detector power efficiency*

The ratio of the change in d.c. power in the load resistance produced by the a. c. signal, to the available power from a sinusoidal voltage generator when the diode is operated under specified conditions.

IA-1.7 *Recovered charge*

The total charge recovered from the diode after switching from a specified forward current condition to a specified reverse condition.

Note. — This charge includes components due to both carrier storage and depletion layer capacitance.

IA-1.8 *Differential resistance*

The differential resistance measured between the terminals of the diode under specified conditions of measurement.

IA-1.9 *Forward d.c. resistance*

The quotient of d.c. forward voltage across the diode and the corresponding d.c. forward current.

IA-1.10 *Reverse d.c. resistance*

The quotient of the d.c. reverse voltage across the diode and the corresponding d.c. reverse current.

IA-1.11 *Capacité différentielle*

Capacité différentielle mesurée entre les bornes de la diode dans des conditions de polarisation données.

IA-1.12 *Temps de recouvrement direct*

Temps nécessaire au courant ou à la tension pour reprendre une valeur spécifiée, après commutation instantanée, à partir de zéro ou d'une tension inverse spécifiée jusqu'à une condition de polarisation directe spécifiée.

IA-1.13 *Temps de recouvrement inverse*

Temps nécessaire au courant ou à la tension pour reprendre une valeur spécifiée, après commutation instantanée, à partir d'un courant direct spécifié jusqu'à une condition de polarisation inverse spécifiée.

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

A l'étude.

SECTION C — DIODES DE REDRESSEMENT

NOTE D'INTRODUCTION

Durant la réunion tenue à Interlaken (1961), le Comité d'Etudes N° 47 a décidé d'utiliser le terme «diode de redressement» pour les dispositifs à semiconducteurs à deux bornes conçus pour le redressement.

IC - 1. **Termes généraux**

IC-1.1 *Sens direct*

Sens de circulation d'un courant continu permanent pour lequel une diode à semiconducteur présente la plus faible résistance.

IC-1.2 *Sens inverse*

Sens de circulation d'un courant continu permanent pour lequel une diode à semiconducteur présente la plus forte résistance.

IC-1.3 *Bras d'un bloc de redressement*

La portion d'un bloc de redressement limitée par deux bornes de circuit qui a la propriété de conduire le courant essentiellement dans un seul sens.

Note. — Un bras d'un bloc de redressement peut être formé d'une diode de redressement ou d'un certain nombre de diodes de redressement connectées soit en série, soit en parallèle, soit en groupement série-parallèle pour fonctionner comme une unité; cela signifie qu'un bras de bloc de redressement peut constituer une partie, ou l'ensemble d'un bloc de redressement.

IC-1.4 *Borne d'anode (d'une diode de redressement à semiconducteurs ou d'un bloc de redressement)*

Borne vers laquelle le courant direct circule à partir du circuit extérieur.

IA-1.11 *Small-signal capacitance*

Differential capacitance at the diode terminals, measured under given bias conditions.

IA-1.12 *Forward recovery time*

The time required for the current or voltage to recover to a specified value after instantaneous switching from zero or a specified reverse voltage to a specified forward bias condition.

IA-1.13 *Reverse recovery time*

The time required for current or voltage to recover to a specified value after instantaneous switching from a specified forward current condition to a specified reverse bias condition.

SECTION B — VOLTAGE REFERENCE DIODES
AND VOLTAGE REGULATOR DIODES

Under consideration.

SECTION C — RECTIFIER DIODES

INTRODUCTORY NOTE

During the meeting held in Interlaken (1961), Technical Committee No. 47 decided to use the term “rectifier diode” for two-terminal semiconductor devices designed for the purpose of rectification.

IC - 1. **General terms**

IC-1.1 *Forward direction*

The direction of the flow of continuous (direct) current in which a semiconductor diode has the lower resistance.

IC-1.2 *Reverse direction*

The direction of the flow of continuous (direct) current in which a semiconductor diode has the higher resistance.

IC-1.3 *Rectifier stack arm*

That portion of a rectifier stack bounded by two circuit terminals which has the characteristic of conducting current substantially in one direction only.

Note. — A rectifier stack arm may consist of one rectifier diode or of a number of rectifier diodes connected in either a series, a parallel or a series parallel arrangement, to operate as a unit. This means that a rectifier stack arm may be the part or the whole of a rectifier stack.

IC-1.4 *Anode terminal (of a semiconductor rectifier diode or rectifier stack)*

The terminal to which forward current flows from the external circuit.

IC-1.5 *Borne de cathode (d'une diode de redressement à semiconducteurs ou d'un bloc de redressement)*

Borne à partir de laquelle le courant direct circule vers le circuit extérieur.

IC-2. **Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques**

IC-2.1 *Tension directe*

Tension entre les bornes provoquée par la circulation du courant dans le sens direct.

IC-2.2 *Tension inverse de crête*

Valeur instantanée la plus élevée de la tension inverse qui apparaît aux bornes d'une diode de redressement à semiconducteurs ou d'un bras d'un bloc de redressement, excluant toutes les tensions transitoires répétitives et non répétitives.

IC-2.3 *Tension inverse de pointe répétitive*

Valeur instantanée la plus élevée de la tension inverse qui apparaît aux bornes d'une diode de redressement à semiconducteurs ou d'un bras d'un bloc de redressement, incluant toutes les tensions transitoires répétitives, mais excluant toutes les tensions transitoires non répétitives.

IC-2.4 *Tension inverse de pointe non répétitive*

Valeur instantanée la plus élevée d'une quelconque tension inverse transitoire non répétitive qui apparaît aux bornes d'une diode de redressement à semiconducteurs ou d'un bras d'un bloc de redressement.

Note. — La tension répétitive est habituellement une fonction du circuit et accroît la dissipation de puissance du dispositif. Une tension transitoire non répétitive est habituellement due à une cause extérieure et on admet que son effet a complètement disparu avant que la transitoire suivante n'arrive.

IC-2.5 *Tension inverse continue permanente*

Valeur de la tension constante appliquée à une diode dans le sens inverse.

IC-2.6 *Courant direct*

Courant parcourant la diode dans le sens correspondant à la plus faible résistance.

IC-2.7 *Courant direct moyen*

Valeur du courant direct calculée sur la période complète.

IC-2.8 *Courant direct de surcharge prévisible*

Courant direct sensiblement de même forme d'onde que le courant direct normal et ayant une amplitude plus grande que celle du courant direct normal spécifié.

Note. — Le courant direct normal est le courant traversant le dispositif en état stable.

IC-2.9 *Courant direct de pointe répétitif*

Valeur de pointe du courant direct incluant tous les courants transitoires répétitifs.

Note. — Ce courant est lié au courant direct moyen par un facteur qui dépend du circuit et de la forme d'onde de la tension d'alimentation.

IC-1.5 *Cathode terminal (of a semiconductor rectifier diode or rectifier stack)*

The terminal from which forward current flows to the external circuit.

IC - 2. **Terms related to ratings and characteristics**

IC-2.1 *Forward voltage*

The voltage across the terminals which results from the flow of current in the forward direction.

IC-2.2 *Crest (peak) working reverse voltage*

The highest instantaneous value of the reverse voltage which occurs across a semiconductor rectifier diode or rectifier stack arm, excluding all repetitive and non-repetitive transient voltages.

IC-2.3 *Repetitive peak reverse voltage (maximum recurrent reverse voltage)*

The highest instantaneous value of the reverse voltage which occurs across a semiconductor rectifier diode or rectifier stack arm, including all repetitive transient voltages, but excluding all non-repetitive transient voltages.

Note. — Preference should be given to the term “repetitive peak reverse voltage” for the future.

IC-2.4 *Non-repetitive peak reverse voltage (peak transient reverse voltage)*

The highest instantaneous value of any non-repetitive transient reverse voltage which occurs across a semiconductor rectifier diode or rectifier stack arm.

Notes 1. — Preference should be given to the term “non-repetitive peak reverse voltage” for the future.

2. — The repetitive voltage is usually a function of the circuit and increases the power dissipation of the device. A non-repetitive transient voltage is usually due to an external cause and it is assumed that its effect has completely disappeared before the next transient arrives.

IC-2.5 *Continuous (direct) reverse voltage*

The value of the constant voltage applied to a diode in the reverse direction.

IC-2.6 *Forward current*

The current flowing through the diode in the direction of lower resistance.

IC-2.7 *Mean forward current*

The value of the forward current averaged over the full cycle.

IC-2.8 *Overload forward current*

A forward current of substantially the same wave-shape as the normal forward current and having a greater value than the specified normal forward current.

Note. — The normal forward current is the current which passes through the device under steady state conditions.

IC-2.9 *Repetitive peak forward current*

The peak value of the forward current including all repetitive transient currents.

Note. — It is related to the mean forward current by a factor which depends upon the circuit and upon the wave-form of the supply voltage.

IC-2.10 *Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle*

Impulsion de courant direct de courte durée et de forme d'onde spécifiée.

IC-2.11 *Courant inverse*

Courant conducteur total parcourant la diode quand une tension inverse spécifiée est appliquée.

IC-2.12 *Pertes totales en puissance*

Somme des pertes dues aux courants direct et inverse dans des conditions spécifiées.

SECTION D — DIODES TUNNEL

ID - 1. **Termes généraux**

ID-1.1 *Sens direct*

Sens du courant dans la diode pour lequel la caractéristique présente une conductance différentielle négative.

ID-1.2 *Sens inverse*

Sens du courant dans la diode pour lequel la caractéristique présente seulement une conductance différentielle positive.

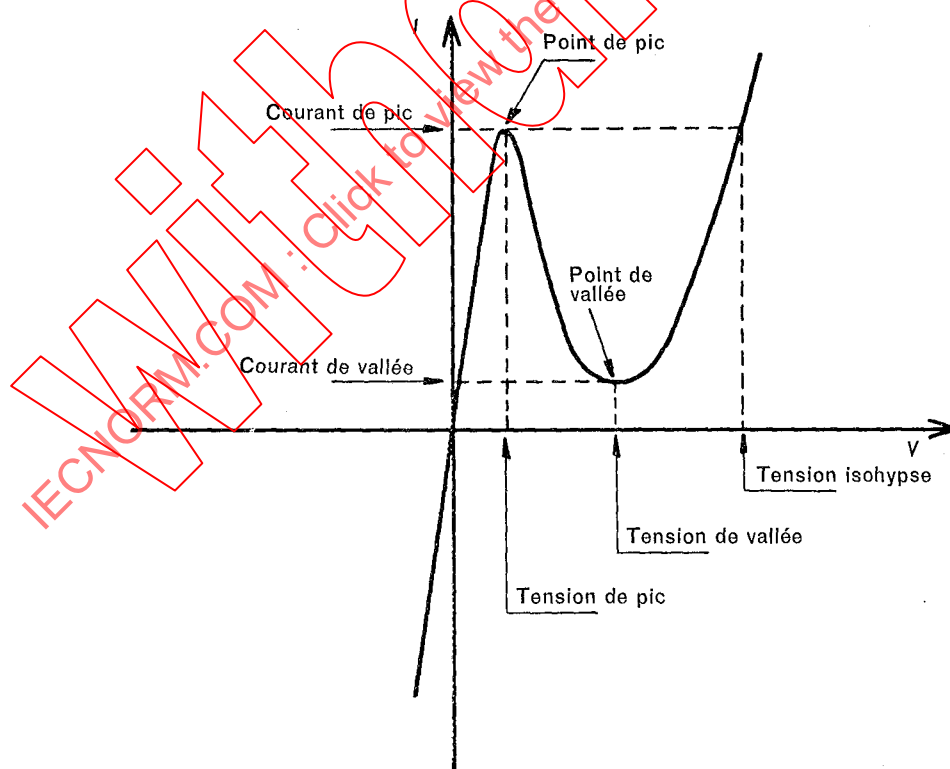


FIG. 1. — Caractéristique statique courant-tension d'une diode tunnel.

IC-2.10 *Surge (non-repetitive) forward current*

A forward current pulse of short time duration and of specified wave-shape.

IC-2.11 *Reverse current*

The total conductive current flowing through the diode when specified reverse voltage is applied.

IC-2.12 *Total power loss*

The sum of the losses due to currents in the forward and reverse directions under specified conditions.

SECTION D — TUNNEL DIODES

ID - 1. **General terms**

ID-1.1 *Forward direction*

The direction of current flow within the diode for which the characteristic includes negative differential conductance.

ID-1.2 *Reverse direction*

The direction of current flow within the diode for which the characteristic includes only positive differential conductance.

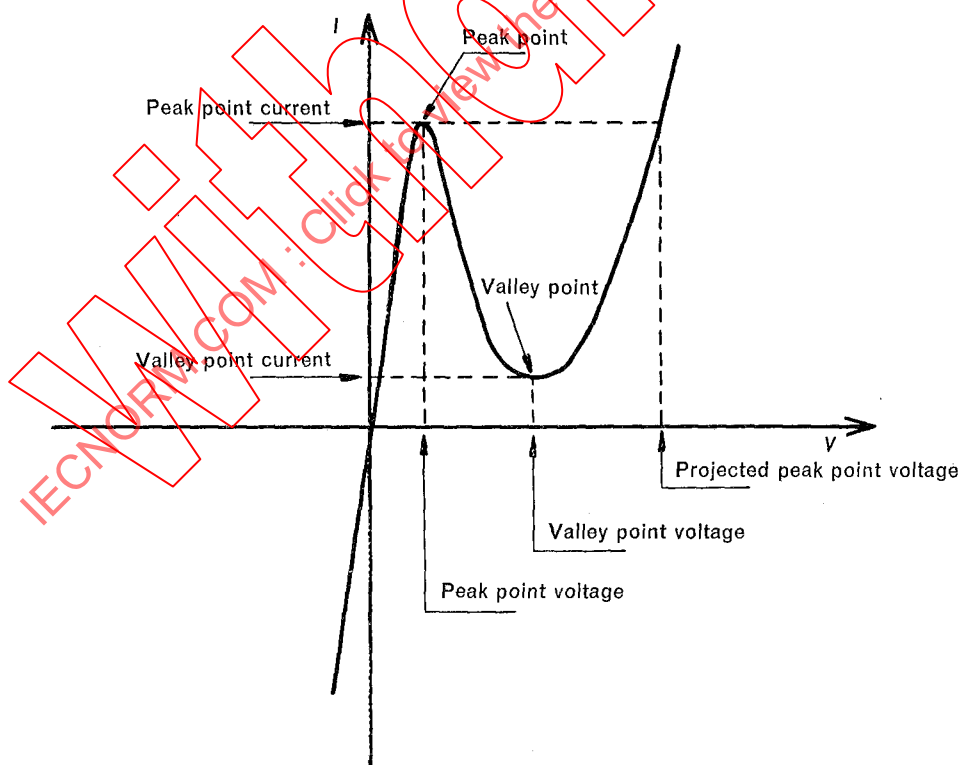


FIG. 1. — Static voltage-current characteristic of a tunnel diode.

ID-1.3 *Point de pic (voir figure 1, page 38)*

Point de la caractéristique correspondant à la plus petite tension dans le sens direct pour laquelle la conductance différentielle est nulle.

ID-1.4 *Point de vallée (voir figure 1)*

Point de la caractéristique correspondant à la plus petite tension supérieure à la tension de pic, pour lequel la conductance différentielle est nulle.

ID-1.5 *Point isohypse (voir figure 1)*

Point de la caractéristique où le courant est égal au courant de pic, mais où la tension est supérieure à la tension de vallée.

ID-1.6 *Région de conductance différentielle négative (voir figure 1)*

Partie de la caractéristique d'une diode tunnel comprise entre le point de pic et le point de vallée.

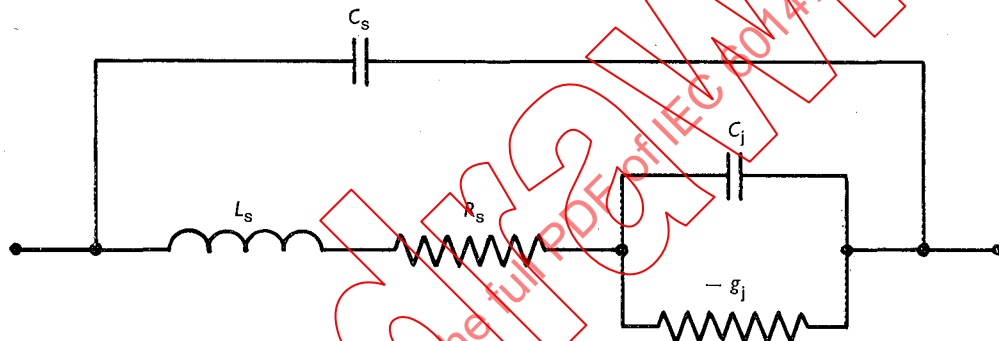


FIG. 2. — Circuit équivalent d'une diode tunnel.

L_s = inductance série équivalente totale

r_s = résistance série équivalente totale

C_j = capacité de la jonction de la diode intrinsèque

$-g_j$ = conductance négative de la diode intrinsèque

C_s = capacité (parallèle) parasite.

C_j et g_j sont des paramètres du circuit équivalent de la diode intrinsèque, mais ne sont pas équivalents aux paramètres C et g aux bornes.

C_j et g_j sont fonction de la tension de fonctionnement et de ce fait, l'indication de cette tension est nécessaire pour définir le circuit équivalent.

Note. — Les symboles utilisés dans cette section sont encore à l'étude.

ID - 2. **Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques**

ID-2.1 *Courant de pic*

Valeur du courant au point de pic.

ID-2.2 *Courant de vallée*

Valeur du courant au point de vallée.

ID-2.3 *Tension de pic*

Valeur de la tension au point de pic.

ID-1.3 *Peak point (see Figure 1, page 39)*

The point on the characteristic corresponding to the lowest voltage in the forward direction for which the differential conductance is zero.

ID-1.4 *Valley point (see Figure 1)*

The point on the characteristic corresponding to the lowest voltage greater than the peak point voltage for which the differential conductance is zero.

ID-1.5 *Projected peak point (see Figure 1)*

The point on the characteristic where the current is equal to the peak point current, but where the voltage is greater than the valley point voltage.

ID-1.6 *Negative differential conductance region (see Figure 1)*

That part on the characteristic of a tunnel diode between the peak and valley points.

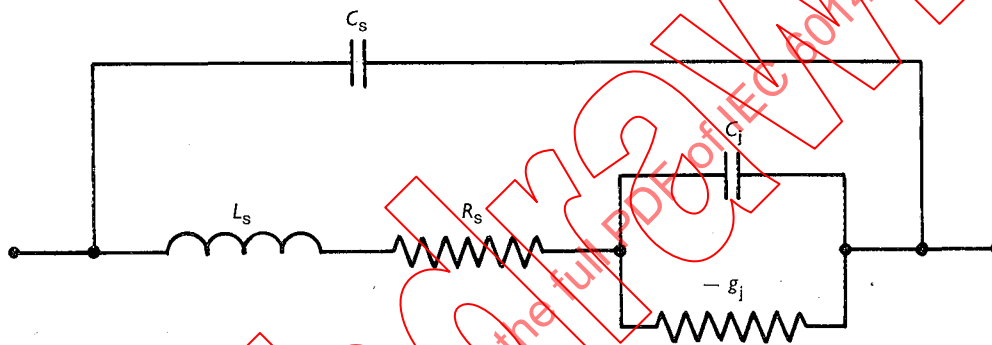


FIG. 2. — Equivalent circuit of tunnel diode.

L_s = the total series equivalent inductance

r_s = the total series equivalent resistance

C_j = the junction capacitance of the intrinsic diode

$-g_j$ = the negative conductance of the intrinsic diode

C_s = the stray (parallel) capacitance.

C_j and g_j are equivalent circuit parameters and are not equivalent to the terminal parameters C and g .

C_j and g_j are functions of the operating voltage and hence a statement of the operating voltage is necessary to define the equivalent circuit.

Note. — All the letter symbols used in this section are still under consideration.

ID - 2. **Terms related to ratings and characteristics**

ID-2.1 *Peak point current*

The current value at the peak point.

ID-2.2 *Valley point current*

The current value at the valley point.

ID-2.3 *Peak point voltage*

The voltage value at the peak point.

ID-2.4 *Tension de vallée*

Valeur de la tension au point de vallée.

ID-2.5 *Tension isohypse*

Valeur de la tension au point isohypse.

Note. — Cette tension est parfois appelée «tension directe»; terme à déconseiller du fait de son ambiguïté.

ID-2.6 *Capacité du boîtier*

Capacité résiduelle entre les bornes du dispositif quand la jonction PN n'est pas connectée intérieurement.

ID-2.7 *Inductance série*

Inductance série interne effective totale dans des conditions spécifiées.

ID-2.8 *Rapport de dénivellation du courant*

Rapport du courant de pic au courant de vallée.

ID-2.9 *Fréquence résistive de coupure*

Fréquence à laquelle la partie réelle de l'admittance de la diode entre ses bornes est nulle au point de polarisation spécifié.

Note. — Cette fréquence est donnée par la formule

$$f_{ro} = \frac{g_i}{2\pi C_i} \sqrt{\frac{1}{g_i r_s} - 1}.$$

ID-2.4 *Valley point voltage*

The voltage value at the valley point.

ID-2.5 *Projected peak point voltage*

The voltage value at the projected peak point.

Note. — This is sometimes called the “forward voltage”, a term that is deprecated on the grounds of ambiguity.

ID-2.6 *Case capacitance*

The residual capacitance between the device terminals when the PN junction is not internally connected.

ID-2.7 *Series inductance*

The total effective internal series inductance under specified conditions.

ID-2.8 *Peak to valley point current ratio*

The ratio of the peak point current to the valley point current.

ID-2.9 *Resistive cut-off frequency*

The frequency at which the real part of the tunnel diode admittance at its terminals is zero at a specified bias point.

Note. — This frequency is given by the formula:

$$f_{ro} = \frac{g_j}{2\pi C_j} \sqrt{\frac{1}{g_{js}} - 1}.$$

CHAPITRE II: TRANSISTORS

II - 1. Types de transistor

II-1.1 Transistor à jonctions

Transistor possédant une région de base et deux jonctions ou plus.

Note. — Le fonctionnement d'un transistor à jonctions dépend de l'injection de porteurs minoritaires dans la région de base.

II-1.2 Transistor bidirectionnel

Transistor qui a sensiblement les mêmes caractéristiques électriques lorsque les bornes normalement désignées comme émetteur et collecteur sont interchangées.

Note. — Les transistors bidirectionnels sont souvent appelés transistors symétriques. Ce terme est, cependant, déconseillé car il peut donner la fausse idée d'un transistor idéalement symétrique.

II-1.3 Transistor tétrade

Transistor à quatre électrodes, généralement transistor conventionnel à jonctions, ayant deux électrodes de base séparées et deux bornes de base.

II-1.4 Transistor unipolaire

Transistor qui utilise des porteurs de charge d'une seule polarité.

II - 2. Termes généraux

II-2.1 Borne de base

Point de connexion spécifié, accessible extérieurement, qui est relié à la région de base.

II-2.2 Borne du collecteur

Point de connexion spécifié, accessible extérieurement, qui est relié à la région du collecteur.

II-2.3 Borne de l'émetteur

Point de connexion spécifié, accessible extérieurement, qui est relié à la région de l'émetteur.

II-2.4 Région de collecteur

Région située entre la jonction collecteur et l'électrode de collecteur d'un transistor.

II-2.5 Région d'émetteur

Région située entre la jonction émetteur et l'électrode d'émetteur d'un transistor.

II-2.6 Région de base

Région située entre les jonctions émetteur et collecteur d'un transistor.

II-2.7 Jonction collecteur

Jonction entre les régions de base et de collecteur normalement polarisée dans le sens inverse et que les porteurs de charge provenant d'une région où ils sont minoritaires traversent pour arriver dans une région où ils sont majoritaires.

CHAPTER II: TRANSISTORS

II – 1. **Types of transistor**

II-1.1 *Junction transistor*

Transistor having a base region and two or more junctions.

Note. — The operation of a junction transistor depends upon the injection of minority carriers into the base region.

II-1.2 *Bi-directional transistor*

A transistor which has substantially the same electrical characteristics when the terminals normally designated as emitter and collector are interchanged.

Note. — Bi-directional transistors are sometimes called symmetrical transistors. This term, however, is deprecated as it might give the incorrect impression of an ideally symmetrical transistor.

II-1.3 *Tetrode transistor*

A four-electrode transistor, usually a conventional junction transistor having two separate base electrodes and two base terminals.

II-1.4 *Unipolar transistor*

A transistor which utilizes charge carriers of only one polarity.

II – 2. **General terms**

II-2.1 *Base terminal*

The specified externally available point of connection to the base region.

II-2.2 *Collector terminal*

The specified externally available point of connection to the collector region.

II-2.3 *Emitter terminal*

The specified externally available point of connection to the emitter region.

II-2.4 *Collector region*

A region between the collector junction and the collector electrode of a transistor.

II-2.5 *Emitter region*

A region between the emitter junction and the emitter electrode of a transistor.

II-2.6 *Base region*

A region between the emitter and collector junctions of a transistor.

II-2.7 *Collector junction*

A junction between the base and collector regions normally biased in the reverse direction and through which the charge carriers flow from a region in which they are minority carriers to one in which they are majority carriers.

II-2.8 *Jonction émetteur*

Jonction entre les régions de base et d'émetteur normalement polarisée dans le sens direct, et que les porteurs de charge provenant d'une région où ils sont majoritaires traversent pour arriver dans une région où ils sont minoritaires.

II - 3. **Montages de circuit**

II-3.1 *Base commune*

Montage de circuit dans lequel la borne de base est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle de l'émetteur et la borne de sortie, celle du collecteur.

II-3.2 *Base commune inverse*

Montage de circuit dans lequel la borne de base est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle du collecteur et la borne de sortie celle de l'émetteur.

II-3.3 *Collecteur commun*

Montage de circuit dans lequel la borne du collecteur est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle de la base et la borne de sortie, celle de l'émetteur.

II-3.4 *Collecteur commun inverse*

Montage de circuit dans lequel la borne du collecteur est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle de l'émetteur et la borne de sortie, celle de la base.

II-3.5 *Émetteur commun*

Montage de circuit dans lequel la borne de l'émetteur est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle de la base et la borne de sortie, celle du collecteur.

II-3.6 *Émetteur commun inverse*

Montage de circuit dans lequel la borne de l'émetteur est commune au circuit d'entrée et au circuit de sortie et dans lequel la borne d'entrée est celle du collecteur et la borne de sortie, celle de la base.

II - 4. **Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques**

II-4.1 *Tension de pénétration*

Valeur de la tension collecteur-base au-delà de laquelle la tension émetteur-base en circuit ouvert augmente presque linéairement lorsque la tension collecteur-base augmente.

Notes 1. — A cette tension, la couche diélectrique du collecteur s'étend à travers la base jusqu'à la couche diélectrique de l'émetteur.

2. — «Reach-through voltage» est un terme également utilisé aux Etats-Unis d'Amérique.

II-2.8 *Emitter junction*

A junction between the base and emitter regions normally biased in the forward direction, and through which the charge carriers flow from a region in which they are majority carriers to one in which they are minority carriers.

II - 3. **Circuit configuration**

II-3.1 *Common base*

Circuit configuration in which the base terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the emitter terminal and the output terminal is the collector terminal.

II-3.2 *Inverse common base*

Circuit configuration in which the base terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the collector terminal and the output terminal is the emitter terminal.

II-3.3 *Common collector*

Circuit configuration in which the collector terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the base terminal and the output terminal is the emitter terminal.

II-3.4 *Inverse common collector*

Circuit configuration in which the collector terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the emitter terminal and the output terminal is the base terminal.

II-3.5 *Common emitter*

Circuit configuration in which the emitter terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the base terminal and the output terminal is the collector terminal.

II-3.6 *Inverse common emitter*

Circuit configuration in which the emitter terminal is common to the input circuit and to the output circuit and in which the input terminal is the collector terminal and the output terminal is the base terminal.

II - 4. **Terms related to ratings and characteristics**

II-4.1 *Punch-through voltage*

The value of the collector-base voltage above which the open-circuit emitter-base voltage increases almost linearly with increasing collector-base voltage.

Notes 1. — At this voltage, the collector depletion layer extends through the base to the emitter depletion layer.

2. — “Reach-through voltage” is a term also used in the U.S.A.