

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 147-1 J
1981

Neuvième complément à la Publication 147-1 (1972)

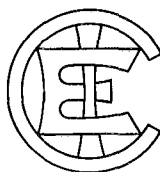
**Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs
à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure**

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

Ninth supplement to Publication 147-1 (1972)

**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 Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

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

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

Revision of this publication

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

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

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

Terminology

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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 147-1 J
1981

Neuvième complément à la Publication 147-1 (1972)

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

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

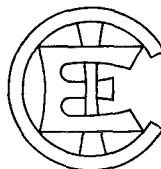
Ninth supplement to Publication 147-1 (1972)

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

Part 1: Essential ratings and characteristics

Mots clés: diodes régulatrices de courant;
propriétés; transistors;
effet Hall.

Key words: current-regulator diodes;
properties; transistors;
Hall-effect.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 CHAPITRE I: DIODES À SEMICONDUCTEURS	
SECTION HUIT — DIODES RÉGULATRICES DE COURANT	
Articles	
1. Type	8
2. Matériau semiconducteur	8
3. Encombrement	8
4. Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire	8
5. Caractéristiques électriques	10
 CHAPITRE II: TRANSISTORS BIPOLAIRES	
SECTION UN — TRANSISTORS POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE (À L'EXCLUSION DES APPLICATIONS EN COMMUTATION)	
Paragraphe	
3.12 Caractéristiques spécifiques des transistors bipolaires appariés, utilisés dans les applications différentielles en basse fréquence	10
 SECTION TROIS — TRANSISTORS DE COMMUTATION	
Articles	
1. Généralités	12
2. Valeurs limites	12
3. Caractéristiques électriques	14
3.1 Généralités	14
3.2 Caractéristiques statiques	14
3.3 Caractéristiques de commutation à 25 °C	16
3.4 Caractéristiques supplémentaires pour la conception des circuits assistée par ordinateur	18
4. Données d'application (à l'étude)	18
 CHAPITRE IV: TRANSISTORS À EFFET DE CHAMP	
Paragraphe	
3.7 Caractéristiques spécifiques des transistors à effet de champ appariés, utilisés dans les applications différentielles en basse fréquence	18
 CHAPITRE V: DISPOSITIFS À EFFET HALL NON INTÉGRÉS	
Articles	
1. Introduction	22
2. Valeurs limites	24
3. Caractéristiques	24
4. Données mécaniques	28
ANNEXE — Index des sujets traités	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: SEMICONDUCTOR DIODES

SECTION EIGHT — CURRENT-REGULATOR DIODES

Clause

1. Type	9
2. Semiconductor material	9
3. Outline	9
4. Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise specified	9
5. Electrical characteristics	11

CHAPTER II: BIPOLAR TRANSISTORS

SECTION ONE — LOW-POWER SIGNAL TRANSISTORS (EXCLUDING SWITCHING APPLICATIONS)

Sub-clause

3.12 Specific characteristics of matched-pair bipolar transistors, used in low-frequency differential applications	11
--	----

SECTION THREE — SWITCHING TRANSISTORS

Clause

1. General	13
2. Ratings (limiting values)	13
3. Electrical characteristics	15
3.1 General	15
3.2 Static characteristics	15
3.3 Switching characteristics at 25 °C	17
3.4 Additional characteristics for computer-aided circuit design	19
4. Application data (under consideration)	19

CHAPTER IV: FIELD-EFFECT TRANSISTORS

Sub-clause

3.7 Specific characteristics of matched-pair field-effect transistors, used in low-frequency differential applications	19
--	----

CHAPTER V: HALL EFFECT DEVICES, NOT INTEGRATED

Clause

1. Introduction	23
2. Ratings (limiting values)	25
3. Characteristics	25
4. Mechanical data	29
APPENDIX — Guide to subject matter	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Neuvième complément à la Publication 147-1 (1972)
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 norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés.

Elle constitue le neuvième complément à la Publication 147-1 de la CEI concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs. La deuxième partie de la norme, traitant des principes généraux des méthodes de mesure, fait l'objet de la Publication 147-2 de la CEI.

Le présent complément concerne les diodes régulatrices de courant, les transistors bipolaires et à effet de champ, et les dispositifs à effet Hall.

Les différents projets qui ont servi de base à son élaboration résultent de travaux qui ont commencé à Monte-Carlo (1970) et se sont poursuivis à Stockholm (1971), Munich (1973), La Haye (1974), Tokyo (1975), Nice (1976) et Moscou (1977).

Sept projets, documents 47(Bureau Central)525, 526, 527, 554, 696, 697 et 698, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois de juin 1974 à juillet 1978. En outre, une modification, document 47(Bureau Central)635, fut soumise à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en octobre 1976.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de (ou ont voté contre) la publication de ce complément conformément au tableau suivant:

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Ninth supplement to Publication 147-1 (1972)
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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

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

It constitutes the ninth supplement to IEC Publication 147-1 on essential ratings and characteristics of semiconductor devices. Part 2 of the standard, dealing with the general principles of measuring methods, is issued as IEC Publication 147-2.

This supplement deals with current-regulator diodes, bipolar and field-effect transistors, Hall effect devices.

The different drafts used as a basis for its preparation result from work started in Monte-Carlo (1970) and continued in Stockholm (1971), Munich (1973), The Hague (1974), Tokyo (1975), Nice (1976) and Moscow (1977).

Seven drafts, Documents 47(Central Office)525, 526, 527, 554, 696, 697 and 698, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule from June 1974 to July 1978. Furthermore, an amendment, Document 47(Central Office)635, was submitted to the National Committees under the Two Months' Procedure in October 1976.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of (or voted against) publication of this supplement according to the following table:

Pays	47(BC)	Diodes, transistors					Dispositifs à effet Hall		
		525	526	696	697	698	527	554	635
Afrique du Sud (République d')				+	+	+			+
Allemagne		+	+	—	+	+	+	+	+
Argentine		+	+						
Australie		+	+	+	+	+	+	+	+
Belgique		+	+	+	+	+	+	+	+
Canada		+	+	+	+	+	+	+	+
Corée (République de)				+	+	+			
Danemark		+	+				+	+	+
Egypte				+	+	+			+
Espagne				+	+			+	+
Etats-Unis d'Amérique		+	+	*	+	*	+	—	+
Finlande		+	+				+		
France			+	+	+	+		+	+
Hongrie				+	+	+			
Israël		+	+				+	+	
Italie		+	+	+	+	+	+	+	+
Japon		+	+			+		+	+
Pays-Bas		+	+	+	+	+		+	
Pologne		+	+			+	+	+	+
Portugal		+	+				+		
Roumanie		+	+	+	+	+	+	+	
Royaume-Uni		+	+	+	+	+	+	+	+
Suède		+	+	+	+	+	+	+	+
Suisse		+	+	+	+	+	+	+	+
Tchécoslovaquie		+	+	+	+	+	+	+	+
Turquie		+	+	+	+	+	+	+	+
Union des Républiques Socialistes Soviétiques		+	+	+	+	+	+		

+ = vote positif — = vote négatif * = vote négatif pouvant être considéré comme positif

Countries	47(CO)	Diodes, transistors					Hall effect devices		
		525	526	696	697	698	527	554	635
Argentina		+	+						
Australia		+	+	+	+	+	+	+	
Belgium		+	+	+	+	+	+	+	+
Canada		+	+	+	+	+	+	+	+
Czechoslovakia		+	+	+	+	+		+	+
Denmark		+	+				+	+	+
Egypt				+	+	+			+
Finland		+	+				+		
France			+	+	+	+		+	+
Germany		+	+	—	+	+	+	+	+
Hungary				+	+	+			
Israel		+	+				+	+	
Italy		+	+			+	+	+	+
Japan		+	+			+		+	+
Korea (Republic of)				+	+	+			
Netherlands		+	+	+	+	+		+	
Poland		+	+			+	+	+	+
Portugal		+	+			+	+		
Romania		+	+			+	+	+	
South Africa (Republic of)				+	+	+			+
Spain				+	+	+		+	+
Sweden		+	+	+	+	+	+	+	+
Switzerland		+	+	+	+	+	+	+	+
Turkey		+	+	+	+	+	+	+	+
Union of Soviet Socialist Republics		+	+	+	+	+	+		
United Kingdom		+	+	+	+	+	+	+	+
United States of America		+	+	*	+	*	+	—	+

+ = positive vote — = negative vote * = negative vote, but that may be considered as positive

Neuvième complément à la Publication 147-1 (1972)
VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES
DES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS
ET PRINCIPES GÉNÉRAUX DES MÉTHODES DE MESURE
Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

CHAPITRE I: DIODES À SEMICONDUCTEURS
SECTION HUIT — DIODES RÉGULATRICES DE COURANT

1. Type

Diode régulatrice de courant à température ambiante ou à température de boîtier spécifiée.

2. Matériau semiconducteur

Silicium, etc.

3. Encombrement

- 3.1 Référence C.E.I. soit: 1) dessin d'encombrement du dispositif (code A);
soit: 2) embase (code B) suivie du boîtier (code C).

(On peut y ajouter les références nationales.)

- 3.2 Matériau du boîtier: verre/métal/plastique/autre.

- 3.3 Identification des bornes et indication d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

4. Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

- 4.1 Températures de stockage minimale et maximale:

t_{stg}

- 4.2 Températures de fonctionnement, ambiante ou de boîtier, minimale et maximale:

t_{amb} ou t_{case}

- 4.3 Dissipation totale de puissance maximale
à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C:
et courbe de réduction ou facteur de réduction.

P_{tot}

Ninth supplement to Publication 147-1 (1972)
ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS
OF SEMICONDUCTOR DEVICES
AND GENERAL PRINCIPLES OF MEASURING METHODS

Part 1: Essential ratings and characteristics

CHAPTER 1: SEMICONDUCTOR DIODES

SECTION EIGHT — CURRENT-REGULATOR DIODES

1. Type

Ambient-rated or case-rated current-regulator diode.

2. Semiconductor material

Silicon, etc.

3. Outline

- 3.1 IEC reference, either: 1) device outline drawing (Code A);
or: 2) base (Code B) followed by case (Code C).

(National references may be added.)

- 3.2 Case material: glass/metal/plastic/other.

- 3.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case.

4. Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise specified

- 4.1 Minimum and maximum storage temperatures:

t_{stg}

- 4.2 Minimum and maximum operating ambient or case temperatures:

t_{amb} or t_{case}

- 4.3 Maximum total power dissipation at an ambient or case temperature of 25 °C:

P_{tot}

and a derating curve or derating factor.