

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60747-3

Première édition
First edition
1985-07

**Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs discrets**

**Troisième partie:
Diodes de signal (y compris les diodes de
commutation) et diodes régulatrices**

**Semiconductor devices –
Discrete devices**

**Part 3:
Signal (including switching) and regulator diodes**

© IEC 1985 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XA
PRICE CODE

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

SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	Pages 6
PRÉFACE.....	6

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Note d'introduction.....	10
2. But.....	10
3. Symboles littéraux.....	10

CHAPITRE II: TERMINOLOGIE ET SYMBOLES LITTÉRAUX

SECTION UN — DIODES DE SIGNAL (Y COMPRIS LES DIODES DE COMMUTATION)

1. Termes généraux.....	12
2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques.....	12
3. Symboles littéraux.....	18

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

1. Termes généraux.....	22
2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques.....	22
3. Symboles littéraux.....	22

SECTION TROIS — DIODES RÉGULATRICES DE COURANT

1. Termes généraux.....	24
2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques.....	26
3. Symboles littéraux.....	28

CHAPITRE III: VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

SECTION UN — DIODES DE SIGNAL (Y COMPRIS LES DIODES DE COMMUTATION)

1. Généralités.....	32
2. Valeurs limites.....	32
3. Caractéristiques.....	34
4. Données d'applications (à l'étude).....	36

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

1. Généralités.....	36
2. Valeurs limites.....	38
3. Caractéristiques.....	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

CHAPTER I: GENERAL

Clause

1. Introductory note	11
2. Purpose	11
3. Letter symbols	11

CHAPTER II: TERMINOLOGY AND LETTER SYMBOLS

SECTION ONE — SIGNAL DIODES (INCLUDING SWITCHING DIODES)

1. General terms	13
2. Terms related to ratings and characteristics	13
3. Letter symbols	19

SECTION TWO — VOLTAGE REFERENCE DIODES
AND VOLTAGE-REGULATOR DIODES

1. General terms	23
2. Terms related to ratings and characteristics	23
3. Letter symbols	23

SECTION THREE — CURRENT REGULATOR DIODES

1. General terms	25
2. Terms related to ratings and characteristics	27
3. Letter symbols	29

CHAPTER III: ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

SECTION ONE — SIGNAL DIODES (INCLUDING SWITCHING DIODES)

1. General	33
2. Ratings (limiting values)	33
3. Characteristics	35
4. Application data (under consideration)	37

SECTION TWO — VOLTAGE-REFERENCE DIODES
AND VOLTAGE-REGULATOR DIODES

1. General	37
2. Ratings (limiting values)	39
3. Characteristics	39

SECTION TROIS — DIODES RÉGULATRICES DE COURANT

Articles	Pages
1. Type	40
2. Matériau semiconducteur	40
3. Encombrement	40
4. Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire	40
5. Caractéristiques électriques	42

CHAPITRE IV: MÉTHODES DE MESURE

SECTION UN — DIODES DE SIGNAL (Y COMPRIS LES DIODES DE COMMUTATION)

1. Courant inverse	44
2. Tension directe	46
3. Capacité totale	48
4. Paramètres de commutation	50
5. Rendement de détection	64
6. Bruit	68

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

1. Tension de régulation	70
2. Résistance différentielle	74
3. Coefficient de température de la tension de régulation	78
4. Courant inverse	82
5. Tension directe	82
6. Capacité de jonction	82
7. Tension de bruit	84

SECTION TROIS — DIODES RÉGULATRICES DE COURANT

1. Courant de régulation	86
2. Coefficient de température du courant de régulation	86
3. Variation du courant de régulation	88
4. Tension de limitation	90
5. Conductance de régulation en petits signaux	92
6. Conductance au coude	96

CHAPITRE V: RÉCEPTION ET FIABILITÉ

SECTION UN — ESSAIS D'ENDURANCE ÉLECTRIQUES

1. Exigences générales	98
2. Exigences spécifiques	98

Clause	SECTION THREE — CURRENT-REGULATOR DIODES	Page
1. Type		41
2. Semiconductor material		41
3. Outline		41
4. Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise specified		41
5. Electrical characteristics		43

CHAPTER IV: MEASURING METHODS

SECTION ONE — SIGNAL DIODES (INCLUDING SWITCHING DIODES)

1. Reverse current	45
2. Forward voltage	47
3. Total capacitance	49
4. Switching parameters	51
5. Detector efficiency	65
6. Noise	69

SECTION TWO — VOLTAGE-REFERENCE DIODES AND VOLTAGE-REGULATOR DIODES

1. Working voltage	71
2. Differential resistance	75
3. Temperature coefficient of working voltage	79
4. Reverse current	83
5. Forward voltage	83
6. Junction capacitance	83
7. Noise voltage	85

SECTION THREE — CURRENT-REGULATOR DIODES

1. Regulator current	87
2. Temperature coefficient of regulator current	87
3. Regulator current variation	89
4. Limiting voltage	91
5. Small-signal regulator conductance	93
6. Knee conductance	97

CHAPTER V: ACCEPTANCE AND RELIABILITY

SECTION ONE — ELECTRICAL ENDURANCE TESTS

1. General requirements	99
2. Specific requirements	99

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dispositifs discrets

**Troisième partie: Diodes de signal (y compris les diodes de commutation)
et diodes régulatrices**

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 préparée par le Comité d'Etudes n° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La Publication 747-3 constitue la troisième partie d'une norme générale sur les dispositifs discrets, la Publication 747 de la CEI. En plus des normes générales de la Publication 747-1, les normes données dans la présente publication complètent les normes sur les diodes de signal et régulatrices.

Le Comité d'Etudes n° 47, réuni à Londres en septembre 1982, a approuvé le remaniement des Publications 147 et 148 de la CEI qui consiste en une nouvelle articulation en fonction des semiconducteurs traités. Toutes les parties constituantes ayant déjà été approuvées par des votes suivant la Règle des Six Mois ou la Procédure des Deux Mois, il n'a pas été jugé nécessaire d'organiser un nouveau scrutin.

Les informations relatives aux circuits intégrés, figurant dans les Publications 147 et 148, sont incorporées dans la Publication 747-1 et dans les Publications 748.

Les informations relatives aux essais mécaniques et climatiques, figurant dans les Publications 147-5 et 147-5A, sont incorporées dans la Publication 749 de la CEI.

Cette norme sera tenue à jour en révisant et en élargissant son texte parallèlement à la poursuite des travaux du Comité d'Etudes n° 47 pour tenir compte des progrès effectués dans le domaine des dispositifs à semiconducteurs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES

Discrete devices

Part 3: Signal (including switching) and regulator diodes

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.

Publication 747-3 constitutes the third part of a general standard on discrete devices, IEC Publication 747. In addition to the general standards of Publication 747-1, the standards given in the present publication complete the standards on signal and regulator diodes.

The meeting of Technical Committee No. 47, held in London in September 1982, approved the re-organization of IEC Publications 147 and 148 into the present device-oriented arrangement. Since all the constituent parts had been previously approved by votes under the Six Months' Rule or Two Months' Procedure, a new vote was not deemed necessary.

Material concerning integrated circuits, found in Publications 147 and 148, are included in Publication 747-1 and in Publications 748.

Material concerning mechanical and climatic test methods, found in Publications 147-5 and 147-5A, are included in IEC Publication 749.

This standard will be kept up to date by revising and extending the document as the work of Technical Committee No. 47 continues and takes into account advances in the field of semiconductor devices.

INDEX DES RÉFÉRENCES CROISÉES

Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication	Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication
<i>Chapitre II</i>			<i>Section trois (suite)</i>		
<i>Section un</i>					
1.1	4.8	Répétition de 747-1, IV	2.2.1	2.3	147-0F, IE
2.1.1	1.1	147-0, IA	2.2.2	2.5	147-0F, IE
2.1.2	1.2	147-0, IA	2.4.1 à 2.4.3	2.7 à 2.9	147-0F, IE
2.1.3	1.3	147-0, IA	3.2.1 à 3.2.2	de 2.	147-0F, IE
2.1.4	1.5	147-0, IA		2.1.2	} 148B, XIII
2.1.5	1.14	147-0E, IA	3.3.1	2.1.3	
2.2.1	1.4	147-0, IA		2.1.4	
2.2.2	nouveau	—	3.3.2	2.2.1	
2.3.1	1.6	147-0, IA		2.2.2	
2.3.2	1.15	147-0E, IA		2.4.1	
2.3.3	1.16	147-0E, IA	3.3.3	2.4.2	
2.4.1	1.7	147-0, IA		2.4.3	
2.4.2	1.13	147-0E, IA		de 3d	747-3, IV, Trois
2.4.3	1.12	147-0E, IA	<i>Chapitre III</i>		
2.4.4	1.8	147-0, IA	<i>Section un</i>		
2.4.5	1.9	147-0, IA	1.1 et 1.2	1	147-1, I, Un
2.4.6	1.10	147-0, IA	1.3	nouveau	—
2.4.7	1.11	147-0, IA	2 à 4	2 à 4	147-1, I, Un
2.4.8	1.17	147-0, IA	<i>Section deux</i>		
2.4.9	1.18	147-0, IA	1.1	1	147-1, I, Deux
2.4.10	1.19	147-0F, IA	1.2	nouveau	—
3.2.1	1.1	148, III	2 et 3	2 et 3	147-1, I, Deux +47(BC)752
3.2.2	2.2	148, III	<i>Section trois</i>		
3.3.1	3.1	148+148B, III	1 à 5	1 à 5	147-1J, I, Huit
3.3.2	3.2	148, III	<i>Chapitre IV</i>		
3.3.3	3.3	148+148B, III	<i>Section un</i>		
3.3.4	3.4	148, III	1 à 3	1 à 3	147-2M, I, Un
3.3.5	3.5	148+148B, III	4.1	1.1	47(BC)809
<i>Section deux</i>			4.2.1	4.2.1	147-2B, I, Un
1.1 à 1.2	4.10 à 4.11	Répétition de 747-1, IV	4.2.2	1.1	47(CO)755
1.3	C1	47(BC)950	4.2.3	1.1	47(CO)810
1.4	C2	à l'étude	4.2.4	4.2.4	147-2M, I, Un
2	—		5	5	147-2M, I, Un
3.2.1	1.2	148A, IV	6	6	147-2B, I, Un
3.2.2	2.2	148A, IV	<i>Section deux</i>		
3.3.1	3.1	148A, IV	1 à 3	1 à 3	147-2M, I, Deux
3.3.2	3.2	148A, IV	4 à 6	1	47(BC)889
3.3.3	3.3	148A+148B, IV	7	2.1	47(BC)888
<i>Section trois</i>			<i>Section trois</i>		
1.1	4.12	Répétition de 747-1, IV	1 à 5	1 à 5	47(BC)751
1.2 à 1.3	1.1 à 1.2	147-0F, IE	<i>Chapitre V</i>		
2.1.1	2.1	147-0F, IE	1	—	
2.1.2	2.2	147-0F, IE	2	3	147-4, II, Un
2.1.3	2.4	147-0F, IE			
2.1.4	2.6	147-0F, IE			

CROSS REFERENCES INDEX

New clause number	Old clause number	Document or publication	New clause number	Old clause number	Document or publication
<i>Chapter II</i> <i>Section One</i>			<i>Section Three</i> <i>(cont.)</i>		
1.1	4.8	Repetition of 747-1, IV	2.2.1	2.3	147-0F, IE
2.1.1	1.1	147-0, IA	2.2.2	2.5	147-0F, IE
2.1.2	1.2	147-0, IA	2.4.1 to 2.4.3	2.7 to 2.9	147-0F, IE
2.1.3	1.3	147-0, IA	3.2.1 to 3.2.2	from 2.	147-0F, IE
2.1.4	1.5	147-0, IA	3.3.1	2.1.2	} 148B, XIII
2.1.5	1.14	147-0E, IA		2.1.3	
2.2.1	1.4	147-0, IA		2.1.4	
2.2.2	new	—		2.2.1	
2.3.1	1.6	147-0, IA	3.3.2	2.2.2	}
2.3.2	1.15	147-0E, IA		2.4.1	
2.3.3	1.16	147-0E, IA	3.3.3	2.4.2	}
2.4.1	1.7	147-0, IA		2.4.3	
2.4.2	1.13	147-0E, IA		from 3d	747-3, IV, Three
2.4.3	1.12	147-0E, IA	<i>Chapter III</i> <i>Section One</i>		
2.4.4	1.8	147-0, IA	1.1 and 1.2	1	147-1, I, One
2.4.5	1.9	147-0, IA	1.3	new	—
2.4.6	1.10	147-0, IA	2 to 4	2 to 4	147-1, I, One
2.4.7	1.11	147-0, IA	<i>Section Two</i>		
2.4.8	1.17	147-0, IA	1.1	1	147-1, I, Two
2.4.9	1.18	147-0, IA	1.2	new	—
2.4.10	1.19	147-0F, IA	2 and 3	2 and 3	147-1, I, Two +47(CO)752
3.2.1	1.1	148, III	<i>Section Three</i>		
3.2.2	2.2	148, III	1 to 5	1 to 5	147-1J, I, Eight
3.3.1	3.1	148+148B, III	<i>Chapter IV</i> <i>Section One</i>		
3.3.2	3.2	148, III	1 to 3	1 to 3	147-2M, I, One
3.3.3	3.3	148+148B, III	4.1	1.1	47(CO)809
3.3.4	3.4	148, III	4.2.1	4.2.1	147-2B, I, One
3.3.5	3.5	148+148B, III	4.2.2	1.1	47(CO)755
<i>Section Two</i>			4.2.3	1.1	47(CO)810
1.1 to 1.2	4.10 to 4.11	Repetition of 747-1, IV	4.2.4	4.2.4	147-2M, I, One
1.3	C1	47(CO)950	5	5	147-2M, I, One
1.4	C2	under consideration	6	6	147-2B, I, One
2	—	—	<i>Section Two</i>		
3.2.1	1.2	148A, IV	1 to 3	1 to 3	147-2M, I, Two
3.2.2	2.2	148A, IV	4 to 6	1	47(CO)889
3.3.1	3.1	148A, IV	7	2.1	47(CO)888
3.3.2	3.2	148A, IV	<i>Section Three</i>		
3.3.3	3.3	148A+148B, IV	1 to 5	1 to 5	47(CO)751
<i>Section Three</i>			<i>Chapter V</i>		
1.1	4.12	Repetition of 747-1, IV	1	—	—
1.2 to 1.3	1.1 to 1.2	147-0E, IE	2	3	147-4, II, One
2.1.1	2.1	147-0E, IE			
2.1.2	2.2	147-0E, IE			
2.1.3	2.4	147-0E, IE			
2.1.4	2.6	147-0E, IE			

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dispositifs discrets

Troisième partie: Diodes de signal (y compris les diodes de commutation) et diodes régulatrices

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Note d'introduction

La présente publication doit être utilisée avec la Publication 747-1 qui donne les informations de base sur:

- la terminologie;
- les symboles littéraux;
- les valeurs limites et les caractéristiques essentielles;
- les méthodes de mesure;
- la réception et la fiabilité.

L'ordre des différents chapitres est conforme à la Publication 747-1, chapitre III, paragraphe 2.1.

SEMICONDUCTOR DEVICES

Discrete devices

Part 3: Signal (including switching) and regulator diodes

CHAPTER I: GENERAL

1. Introductory note

As a rule, it will be necessary to use Publication 747-1 together with the present publication. In 747-1, the user will find all basic information on:

- terminology;
- letter symbols;
- essential ratings and characteristics;
- measuring methods;
- acceptance and reliability.

The sequence of the different chapters is in accordance with Publication 747-1, Chapter III, Sub-clause 2.1.