

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

747-4

Première édition
First edition
1991-04

**Dispositifs à semiconducteurs
Dispositifs discrets**

**Quatrième partie:
Diodes et transistors hyperfréquences**

**Semiconductor devices
Discrete devices**

**Part 4:
Microwave diodes and transistors**

© IEC 1991 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 Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
INDEX DES RÉFÉRENCES CROISÉES	8

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Note d'introduction	10
2. Domaine d'application	10
3. Symboles littéraux	10

CHAPITRE II: DIODES À CAPACITÉ VARIABLE ET DIODES À RETOUR RAPIDE

SECTION UN — DIODES À CAPACITÉ VARIABLE

1. Généralités	12
2. Terminologie et symboles littéraux	12
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	14
4. Méthodes de mesure	20

SECTION DEUX — DIODES À RETOUR RAPIDE

1. Généralités	72
2. Terminologie et symboles littéraux	72
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	72
4. Méthodes de mesure	76

CHAPITRE III: DIODES MÉLANGEUSES ET DIODES DÉTECTRICES

SECTION UN — DIODES MÉLANGEUSES UTILISÉES DANS LES APPLICATIONS RADAR

1. Généralités	84
2. Terminologie et symboles littéraux	84
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	84
4. Méthodes de mesure	88

SECTION DEUX — DIODES MÉLANGEUSES UTILISÉES EN TRANSMISSION

1. Généralités	122
2. Terminologie et symboles littéraux	122
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	122
4. Méthodes de mesure	126

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
CROSS-REFERENCE INDEX	9

CHAPTER I: GENERAL

Clause

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

CHAPTER II: VARIABLE CAPACITANCE DIODES AND SNAP-OFF DIODES

SECTION ONE — VARIABLE CAPACITANCE DIODES

1. General	13
2. Terminology and letter symbols	13
3. Essential ratings and characteristics	15
4. Measurement methods	21

SECTION TWO — SNAP-OFF DIODES

1. General	73
2. Terminology and letter symbols	73
3. Essential ratings and characteristics	73
4. Measurement methods	77

CHAPTER III: MIXER DIODES AND DETECTOR DIODES

SECTION ONE — MIXER DIODES USED IN RADAR APPLICATIONS

1. General	85
2. Terminology and letter symbols	85
3. Essential ratings and characteristics	85
4. Measurement methods	89

SECTION TWO — MIXER DIODES USED IN COMMUNICATION APPLICATIONS

1. General	123
2. Terminology and letter symbols	123
3. Essential ratings and characteristics	123
4. Measurement methods	127

SECTION TROIS — DIODES DÉTECTRICES

(A l'étude)

CHAPITRE IV: DIODES IMPATT

SECTION UN — DIODES IMPATT POUR APPLICATIONS EN AMPLIFICATEUR

Articles	Pages
1. Généralités	128
2. Terminologie et symboles littéraux	128
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	134

SECTION DEUX — DIODES IMPATT POUR APPLICATIONS EN OSCILLATEUR

(A l'étude)

CHAPITRE V: DIODES GUNN

(A l'étude)

CHAPITRE VI: TRANSISTORS BIPOLAIRES

(A l'étude)

CHAPITRE VII: TRANSISTORS À EFFET DE CHAMP

1. Généralités	146
2. Terminologie et symboles littéraux	146
3. Valeurs limites et caractéristiques essentielles	150

CHAPITRE VIII: RÉCEPTION ET FIABILITÉ — EXIGENCES SPÉCIFIQUES

1. Conditions pour les essais électriques	154
2. Critères de défaillance et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de réception	154
3. Critères de défaillance et caractéristiques définissant la défaillance pour les essais de fiabilité	154
4. Procédure à suivre dans le cas d'une erreur d'essai	154
Tableau I	156
Tableau II	158

SECTION THREE — DETECTOR DIODES

(Under consideration)

CHAPTER IV: IMPATT DIODES

SECTION ONE — IMPATT DIODES AMPLIFIERS

Clause	Page
1. General	129
2. Terminology and letter symbols	129
3. Essential ratings and characteristics	135

SECTION TWO — IMPATT DIODES OSCILLATORS

(Under consideration)

CHAPTER V: GUNN DIODES

(Under consideration)

CHAPTER VI: BIPOLAR TRANSISTORS

(Under consideration)

CHAPTER VII: FIELD EFFECT TRANSISTORS

1. General	147
2. Terminology and letter symbols	147
3. Essential ratings and characteristics	151

CHAPTER VIII: ASSESSMENT AND RELIABILITY — SPECIFIC REQUIREMENTS

1. Electrical test conditions	155
2. Failure criteria and failure-defining characteristics for acceptance tests	155
3. Failure criteria and failure-defining characteristics for reliability tests	155
4. Procedure in case of a testing error	155
Table I	157
Table II	159

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dispositifs discrets

Quatrième partie: Diodes et transistors hyperfréquences

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 747-4 constitue la quatrième partie d'une norme générale sur les dispositifs discrets, la Publication 747.

En plus des normes générales de la Publication 747-1, les normes données dans la présente publication complètent les normes sur les dispositifs discrets.

Le Comité d'Etudes n° 47, réuni à Londres en septembre 1982, a approuvé le remaniement des Publications 147 et 148 qui consiste en une nouvelle articulation en fonction des semiconducteurs traités. Toutes les parties constituant 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 dispositifs discrets figurant dans les Publications 147 et 148 sont incorporées dans la Publication 747-1.

Les informations relatives aux essais mécaniques et climatiques 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 discrets.

Cette norme annule le contenu des Publications 147-1F, 147-2B, 147-2F, 147-2K, 148A et 148B qui concerne les dispositifs discrets hyperfréquences.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES**Discrete devices****Part 4: Microwave diodes and transistors**

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 747-4 constitutes the fourth part of a general standard on discrete devices, Publication 747.

In addition to the general standards of Publication 747-1, the standards given in the present publication complete the standards on discrete devices.

The meeting of Technical Committee No. 47, held in London in September 1982, approved the reorganization of 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 discrete devices found in Publications 147 and 148 is included in Publication 747-1.

Material concerning mechanical and climatic test methods is included in Publication 749.

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

This standard supersedes the material in Publications 147-1F, 147-2B, 147-2F, 147-2K, 148A and 148B dealing with microwave discrete devices.

INDEX DES RÉFÉRENCES CROISÉES

Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication
<i>Chapitre II, Section un</i>		
1	Domaine d'application	147-1F, Cinq
2	Nouveau	Nouveau
3.1 à 3.4	1 à 3.12	147-1F, Cinq
4.1 à 4.3	1 à 3	147-2M, Un 47(BC)889
4.3	3 et 4	147-2B, Cinq
4.4	5	147-2B, Cinq
4.5	6	147-2B, Cinq
4.6	2	147-2B, Cinq
4.7	3.1	47(BC)807
4.8	3.2	47(BC)807
4.9.1	1	147-2F, Cinq
4.9.2	2	147-2K, Cinq
4.10	Annexe A	147-2F, Cinq
4.11	Annexe B	147-2F, Cinq
<i>Chapitre II, Section deux</i>		
1	1	147-1F, Six
2	Nouveau	47(BC)970
3	2 à 4	147-1F, Six
4.1	Nouveau	47(BC)1041
4.2	4.2.4	147-2M, Un
<i>Chapitre III, Section un</i>		
1	1	147-2K, Sept
2	Nouveau	Nouveau
3	1 à 3	147-1F, Sept
4.1 à 4.9	2 à 9	147-2K, Sept
4.10	Annexe A	147-2K, Sept
4.11	Annexe B	147-2K, Sept
<i>Chapitre III, Section deux</i>		
1	1	147-2K, Sept
2	Nouveau	Nouveau
3	1 à 3	147-1F, Sept
4.1 à 4.9	2 à 9	147-2K, Sept

Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication
<i>Chapitre III, Section trois</i> (à l'étude)		
<i>Chapitre IV, Section un</i>		
1	Nouveau	Nouveau
2.1 à 2.1.7 et 2.2	1 à 4.2	47(BC)951
2.2	1 à 8	47(BC)1123
3.2 à 3.5	1 à 4	47(BC)885
<i>Chapitre IV, Section deux</i> (à l'étude)		
<i>Chapitre V</i> (à l'étude)		
<i>Chapitre VI</i> (à l'étude)		
<i>Chapitre VII</i>		
1	Nouveau	Nouveau
2	1 et 2	47(BC)275
	1 à 6	47(BC)1043
	—	47(BC)1068
	—	47(BC)1072
3	1 et 2	47(BC)953
<i>Chapitre VIII</i>		
Tableau I	Tableau I	147-4, ch. II, Un
Tableau II	Tableau II	147-4, ch. II, Un

CROSS-REFERENCE INDEX

New clause number	Old clause number	Document or publication
<i>Chapter II, Section One</i>		
1	Scope	147-1F, Five
2	New	New
3.1 to 3.4	1 to 3.12	147-1F, Five
4.1 to 4.3	1 to 3	147-2M, One 47(CO)889
4.3	3 and 4	147-2B, Five
4.4	5	147-2B, Five
4.5	6	147-2B, Five
4.6	2	147-2B, Five
4.7	3.1	47(CO)807
4.8	3.2	47(CO)807
4.9.1	1	147-2F, Five
4.9.2	2	147-2K, Five
4.10	Appendix A	147-2F, Five
4.11	Appendix B	147-2F, Five
<i>Chapter II, Section Two</i>		
1	1	147-1F, Six
2	New	47(CO)970
3	2 to 4	147-1F, Six
4.1	New	47(CO)1041
4.2	4.2.4	147-2M, One
<i>Chapter III, Section One</i>		
1	1	147-2K, Seven
2	New	New
3	1 to 3	147-1F, Seven
4.1 to 4.9	2 to 9	147-2K, Seven
4.10	Appendix A	147-2K, Seven
4.11	Appendix B	147-2K, Seven
<i>Chapter III, Section Two</i>		
1	1	147-2K, Seven
2	New	New
3	1 to 3	147-1F, Seven
4.1 to 4.9	2 to 9	147-2K, Seven

New clause number	Old clause number	Document or publication
<i>Chapter III, Section Three</i>		
(under consideration)		
<i>Chapter IV, Section One</i>		
1	New	New
2. 1 to 2.1.7 and 2.2	1 to 4.2 1 to 4.2	47(CO)951 47(CO)951
2.2	1 to 8	47(CO)1123
3.2 to 3.5	1 to 4	47(CO)885
<i>Chapter IV, Section Two</i>		
(under consideration)		
<i>Chapter V</i>		
(under consideration)		
<i>Chapter VI</i>		
(under consideration)		
<i>Chapter VII</i>		
1	New	New
2	1 and 2 1 to 6 — —	47(CO)275 47(CO)1043 47(CO)1068 47(CO) 1072
3	1 and 2	47(CO)953
<i>Chapter VIII</i>		
Table I	Table I	147-4, ch. II, One
Table II	Table II	147-4, ch. II, One

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dispositifs discrets

Quatrième partie: Diodes et transistors hyperfréquences

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 caractéristiques essentielles;
- les méthodes de mesure;
- la réception et la fiabilité.

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

2. Domaine d'application

La présente publication donne les normes pour les catégories suivantes de dispositifs discrets:

- Diodes à capacité variable et diodes à retour rapide (pour accord, transposition ou multiplication de fréquence, commutation, limitation, déphasage, amplification paramétrique...)
- Diodes mélangeuses et diodes détectrices
- Diodes à avalanche (pour génération directe d'harmoniques, amplification...)
- Diodes à effet Gunn (pour génération directe d'harmoniques...)
- Transistors bipolaires (pour amplification, oscillation...)
- Transistors à effet de champ (pour amplification, oscillation...).

SEMICONDUCTOR DEVICES**Discrete devices****Part 4: Microwave diodes and transistors****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 in the present publication is in accordance with Publication 747-1, Chapter III, Sub-clause 2.1.

2. Scope

The present publication gives standards for the following categories of discrete devices:

- Variable capacitance diodes and snap-off diodes (for tuning, up-converter or harmonic multiplication, switching, limiting, phased shift, parametric amplification...)
- Mixer diodes and detector diodes
- Avalanche diodes (for direct harmonic generation, amplification...)
- Gunn diodes (for direct harmonic generation...)
- Bipolar transistors (for amplification, oscillation...)
- Field-effect transistors (for amplification, oscillation...).