

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

747-2

Première édition
First edition
1983

**Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs discrets et circuits intégrés**

**Deuxième partie:
Diodes de redressement**

**Semiconductor devices –
Discrete devices and integrated circuits**

**Part 2:
Rectifier diodes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 747-2: 1983

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

747-2

Première édition
First edition
1983

**Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs discrets et circuits intégrés**

**Deuxième partie:
Diodes de redressement**

**Semiconductor devices –
Discrete devices and integrated circuits**

**Part 2:
Rectifier diodes**

© CEI 1983 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 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XA

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

Articles CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Note d'introduction	10
2. Domaine d'application	10

CHAPITRE II: TERMINOLOGIE ET SYMBOLES LITTÉRAUX

1. Termes généraux	12
2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	12
2.1 Tensions	12
2.2 Courants	14
2.3 Dissipations de puissance	16
2.4 Autres caractéristiques	16
3. Symboles littéraux	20
3.1 Généralités	20
3.2 Indices généraux supplémentaires	20
3.3 Liste de symboles littéraux	20

CHAPITRE III: VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

1. Généralités	26
2. Conditions pour les valeurs limites	26
3. Valeurs limites de tension et de courant	28
4. Valeurs limites de fréquence	32
5. Valeurs limites de dissipation de puissance	32
6. Valeurs limites de température	34
7. Caractéristiques électriques	34
8. Caractéristiques thermiques	38
9. Caractéristiques mécaniques et autres données	38
10. Données d'applications	38

CHAPITRE IV: MÉTHODES DE MESURE

1. Caractéristiques électriques	42
1.1 Précautions générales	42
1.2 Tension directe	42
1.3 Tension de claquage des diodes de redressement à avalanche et à avalanche contrôlée	48
1.4 Courant inverse	48
1.5 Charge recouverte (par mesure du courant de recouvrement inverse)	56
2. Mesures thermiques	58
2.1 Température du point de référence	58
2.2 Résistance thermique et impédance thermique transitoire	60

CONTENTS

FOREWORD	Pages 7
PREFACE	7

Clauses

CHAPTER I: GENERAL

1. Introductory note	11
2. Scope	11

CHAPTER II: TERMINOLOGY AND LETTER SYMBOLS

1. General terms	13
2. Terms related to ratings and characteristics	13
2.1 Voltages	13
2.2 Currents	15
2.3 Power dissipations	17
2.4 Other characteristics	17
3. Letter symbols	21
3.1 General	21
3.2 Additional general subscripts	21
3.3 List of letter symbols	21

CHAPTER III: ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

1. General	27
2. Rating conditions	27
3. Voltage and current ratings (limiting values)	29
4. Frequency ratings (limiting values)	33
5. Power dissipation ratings (limiting values)	33
6. Temperature ratings (limiting values)	35
7. Electrical characteristics	35
8. Thermal characteristics	39
9. Mechanical characteristics and other data	39
10. Application data	39

CHAPTER IV: METHODS OF MEASUREMENT

1. Electrical characteristics	43
1.1 General precautions	43
1.2 Forward voltage	43
1.3 Breakdown voltage of avalanche and controlled-avalanche rectifier diodes	49
1.4 Reverse current	49
1.5 Recovered charge (by measurement of reverse recovery current)	57
2. Thermal measurements	59
2.1 Reference-point temperature	59
2.2 Thermal resistance and transient thermal impedance	61

Articles	Pages
3. Vérification de valeurs limites	66
3.1 Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle	66
3.2 Tension inverse de pointe non répétitive	68
3.3 Dissipation de puissance inverse des diodes de redressement à avalanche et à avalanche contrôlée	72
4. Essai de charge thermique cyclique	82

CHAPITRE V: RÉCEPTION ET FIABILITÉ

SECTION UN — ESSAI D'ENDURANCE ÉLECTRIQUE

1. Exigences générales	84
2. Exigences spécifiques	84
ANNEXE — Méthodes de calcul des possibilités de charge en fonction du temps	88

Withdrawn

Clause	Page
3. Verification of ratings (limiting values)	67
3.1 Surge (non-repetitive) forward current	67
3.2 Non-repetitive peak reverse voltage	69
3.3 Reverse power dissipation of avalanche and controlled-avalanche rectifier diodes .	73
4. Thermal cycling load test	83

CHAPTER V: ACCEPTANCE AND RELIABILITY

SECTION ONE — ELECTRICAL ENDURANCE TEST

1. General requirements	85
2. Specific requirements	85
APPENDIX — Calculation methods for time varying load capability	89

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS**Dispositifs discrets et circuits intégrés****Deuxième partie: Diodes de redressement****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 et circuits intégrés.

La Publication 747-2 constitue la deuxième partie d'une norme générale sur les dispositifs à semiconducteurs, 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 redressement.

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 constitutives 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 qui figurent déjà dans les Publications 147 et 148 seront dès lors incorporées à la Publication 748 de la CEI. Les informations relatives aux essais mécaniques et climatiques qui figurent déjà dans les Publications 147-5 et 5A seront dès lors incorporées à 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.

Note. — Les Publications 747, 748 et 749 annulent et remplacent, au fur et à mesure de la parution de leurs différentes parties, les Publications 147 et 148.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES

Discrete devices and integrated circuits

Part 2: Rectifier 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 and Integrated Circuits.

Publication 747-2 constitutes the second part of a general standard on semiconductor 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 rectifier 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 previously found in Publications 147 and 148 will now be included in IEC Publication 748. Material concerning mechanical and climatic test methods previously found in Publications 147-5 and 5A will now be included in IEC 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 semiconductor devices.

Note. — Publications 747, 748 and 749 supersede and replace, as their different parts are published, the Publications 147 and 148.

INDEX DES RÉFÉRENCES CROISÉES

Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication	Nouveau paragraphe	Ancien paragraphe	Document ou publication
<i>Chapitre II</i>			<i>Chapitre IV</i>		
1.1	1.1	147-0	1	1	147-2A
1.2	1.2	147-0	1.1	1.1	147-2A
1.3	1.4	147-0	1.1.1	1.1.1	147-2A
1.4	1.5	147-0	1.1.2	1.1.2	147-2A
1.5	1.3	147-0	1.1.3	1.1.3	147-2A
2.1.1	2.1	147-0	1.2	1.3	147-2A
2.1.2	2.16	147-0C	1.2.1	1.3.1	147-2A
2.1.3	2.30	147-0E	1.2.2	1.3.2	147-2A
2.1.4	2.5	147-0	1.2.3	1.3.3	147-2E
2.1.5	2.2	147-0	1.2.4	1.4	147-2A
2.1.6	2.3	147-0	1.3	4.1	47(BC)759, 790
2.1.7	2.4	147-0	1.4	1.2	147-2A
2.2.1	2.6	147-0	1.4.1	1.2.1	147-2A
2.2.2	2.7	147-0	1.4.2	1.2.2	147-2A
2.2.3	2.9	147-0	1.4.3	1.2.3	147-2E
2.2.4	2.17	147-0C	1.4.4	1.5	47(BC)807, 850
2.2.5	2.18	147-0C	1.5	1.6	147-2E
2.2.6	2.11	147-0	2 à 2.2.1	2 à 2.2.1	147-2A
2.2.7	2.20	147-0C	2.2.2	3.1	47(BC)807, 850
2.2.8	2.19	147-0C	2.2.3	3.2	47(BC)807, 850
2.3.1	2.12	147-0	3	5	147-2E
2.3.2	2.14	147-0B	3.1	5.1	147-2E
2.3.3	2.22	147-0C	3.2	5.2	147-2E
2.3.4	2.13	147-0B	3.3	4.2	147-2H
2.3.5	2.31	147-0E	4	6	147-2E
2.3.6	2.32	147-0E			
2.4.1	2.15	147-0C	<i>Chapitre V</i>		
2.4.2	2.23	147-0C	1	—	—
2.4.3	2.24	147-0E	2	3	147-4
2.4.4	2.25	147-0C	2.1	3.2	147-4
2.4.5	2.26	147-0C	2.2	3.3	147-4
			2.3	3.5	147-4
<i>Chapitre III</i>			<i>Annexe</i>		
1 à 10.2.2	1 à 10.2.2	47(BC)803, 864, 868, 911			147-2E
excepté 3.2.1	excepté 3.2.1	147-1G			

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>Chapter IV</i>		
1.1	1.1	147-0	1	1	147-2A
1.2	1.2	147-0	1.1	1.1	147-2A
1.3	1.4	147-0	1.1.1	1.1.1	147-2A
1.4	1.5	147-0	1.1.2	1.1.2	147-2A
1.5	1.3	147-0	1.1.3	1.1.3	147-2A
2.1.1	2.1	147-0	1.2	1.3	147-2A
2.1.2	2.16	147-0C	1.2.1	1.3.1	147-2A
2.1.3	2.30	147-0E	1.2.2	1.3.2	147-2A
2.1.4	2.5	147-0	1.2.3	1.3.3	147-2E
2.1.5	2.2	147-0	1.2.4	1.4	147-2A
2.1.6	2.3	147-0	1.3	4.1	47(CO)759, 790
2.1.7	2.4	147-0	1.4	1.2	147-2A
2.2.1	2.6	147-0	1.4.1	1.2.1	147-2A
2.2.2	2.7	147-0	1.4.2	1.2.2	147-2A
2.2.3	2.9	147-0	1.4.3	1.2.3	147-2E
2.2.4	2.17	147-0C	1.4.4	1.5	47(CO)807, 850
2.2.5	2.18	147-0C	1.5	1.6	147-2E
2.2.6	2.11	147-0	2 to 2.2.1	2 to 2.2.1	147-2A
2.2.7	2.20	147-0C	2.2.2	3.1	47(CO)807, 850
2.2.8	2.19	147-0C	2.2.3	3.2	47(CO)807, 850
2.3.1	2.12	147-0	3	5	147-2E
2.3.2	2.14	147-0B	3.1	5.1	147-2E
2.3.3	2.22	147-0C	3.2	5.2	147-2E
2.3.4	2.13	147-0B	3.3	4.2	147-2H
2.3.5	2.31	147-0E	4	6	147-2E
2.3.6	2.32	147-0E			
2.4.1	2.15	147-0C	<i>Chapter V</i>		
2.4.2	2.23	147-0C	1	—	—
2.4.3	2.24	147-0E	2	3	147-4
2.4.4	2.25	147-0C	2.1	3.2	147-4
2.4.5	2.26	147-0C	2.2	3.3	147-4
			2.3	3.5	147-4
<i>Chapter III</i>			<i>Appendix</i>		
1 to 10.2.2	1 to 10.2.2	47(CO)803, 864, 868, 911			147-2E
excepted 3.2.1	excepted 3.2.1	147-1G			

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS

Dispositifs discrets et circuits intégrés

Deuxième partie: Diodes de redressement

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.

2. Domaine d'application

La présente publication donne les normes pour les catégories et sous-catégories suivantes de dispositifs:

Diodes de redressement, y compris:

- diodes de redressement à avalanche;
- diodes de redressement à avalanche contrôlée;
- diode de redressement à commutation rapide.

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

SEMICONDUCTOR DEVICES
Discrete devices and integrated circuits
Part 2: Rectifier 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.

2. Scope

The present publication gives standards for the following categories or sub-categories of devices:

Rectifier diodes, including:

- avalanche rectifier diodes;
- controlled-avalanche rectifier diodes;
- fast-switching rectifier diodes.

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

CHAPITRE II: TERMINOLOGIE ET SYMBOLES LITTÉRAUX

1. Termes généraux

1.1 *Sens direct*

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

1.2 *Sens inverse*

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

1.3 *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.

1.4 *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.

1.5 *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.

2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques

Note. — Lorsqu'il existe plusieurs sortes distinctes de symboles littéraux, on donne ici la plus utilisée (voir article 3).

2.1 *Tensions*

2.1.1 *Tension directe*

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

2.1.2 *Tension de seuil (V_{TO})*

Valeur de la tension directe obtenue au point de rencontre, avec l'axe des tensions, de la droite représentant approximativement la caractéristique directe.

2.1.3 *Tension de recouvrement direct (V_{FR})*

Tension variable qui se produit pendant le temps de recouvrement direct, après commutation instantanée à partir de zéro ou d'une tension inverse spécifiée jusqu'à un courant direct spécifié.

2.1.4 *Tension inverse continue permanente (V_R)*

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

CHAPTER II: TERMINOLOGY AND LETTER SYMBOLS

1. General terms

1.1 Forward direction

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

1.2 Reverse direction

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

1.3 Anode terminal (of a semiconductor rectifier diode or rectifier stack)

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

1.4 Cathode terminal (of a semiconductor rectifier diode or rectifier stack)

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

1.5 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.

2. Terms related to ratings and characteristics

Note. — When several distinctive forms of a letter symbol exist, the most commonly used form is given (see Clause 3).

2.1 Voltages

2.1.1 Forward voltage

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

2.1.2 Threshold voltage (V_{TO})

The value of the forward voltage obtained at the intersection of the straight line approximation of the forward characteristic with the voltage axis.

2.1.3 Forward recovery voltage (V_{FR})

The varying voltage occurring during the forward recovery time after instantaneous switching from zero or a specified reverse voltage to a specified forward current.

2.1.4 Continuous (direct) reverse voltage (V_R)

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

2.1.5 Tension inverse de crête (V_{RWM})

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.

2.1.6 Tension inverse de pointe répétitive (V_{RRM})

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.

2.1.7 Tension inverse de pointe non répétitive (V_{RSM})

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.

2.2 Courants

2.2.1 Courant direct

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

2.2.2 Courant direct moyen

Valeur du courant direct calculée sur la période complète.

2.2.3 Courant direct de pointe répétitif (I_{PRM})

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.

2.2.4 Courant direct de surcharge prévisible ($I_{(OV)}$)

Courant dont l'application permanente causerait un dépassement de la valeur limite maximale de la température virtuelle, mais qui est limité dans le temps de manière que cette température ne soit pas dépassée.

Note. — Les dispositifs peuvent être soumis à des courants de surcharge prévisible aussi fréquemment que l'application le demande, tout en étant soumis à des tensions de fonctionnement normales.

2.2.5 Courant direct de surcharge accidentelle (I_{FSM})

Courant dont l'application provoque un dépassement de la valeur limite maximale de la température virtuelle, mais que l'on suppose ne se produire que rarement, un nombre limité de fois durant la vie du dispositif, et être la conséquence de conditions inhabituelles dans le circuit (par exemple des conditions de défaut).

2.2.6 Courant inverse

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

2.1.5 Crest (peak) working reverse voltage (V_{RWM})

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.

2.1.6 Repetitive peak reverse voltage (maximum recurrent reverse voltage) (V_{RRM})

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”.

2.1.7 Non-repetitive peak reverse voltage (peak transient reverse voltage) (V_{RSM})

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”.

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.

2.2 Currents

2.2.1 Forward current

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

2.2.2 Mean forward current

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

2.2.3 Repetitive peak forward current (I_{FRM})

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 waveform of the supply voltage.

2.2.4 Overload forward current (I_{ON})

A current the continuous application of which would cause the maximum rated virtual temperature to be exceeded, but which is limited in time such that this temperature is not exceeded.

Note. — Devices may be subjected to overload currents as frequently as called for by the application, while being subjected to normal operating voltages.

2.2.5 Surge forward current (I_{FSM})

A current the application of which causes the maximum rated virtual temperature to be exceeded, but which is assumed to occur rarely and with a limited number of such occurrences during the service life of the device and to be a consequence of unusual circuit conditions (e.g. fault conditions).

2.2.6 Reverse current

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

2.2.7 Courant inverse résistif

Partie du courant inverse en régime permanent autre que le courant de recouvrement, s'il existe.

2.2.8 Courant de recouvrement inverse (i_{RR})

Partie du courant inverse qui existe pendant le temps de recouvrement inverse.

2.3 Dissipations de puissance

2.3.1 Dissipation totale de puissance

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

2.3.2 Dissipation de puissance directe (P_F)

Puissance qui est dissipée dans la diode lorsqu'elle fonctionne dans le sens direct.

2.3.3 Dissipation de puissance directe moyenne

Valeur moyenne du produit de la tension directe instantanée et du courant direct instantané calculée sur une période complète.

2.3.4 Puissance de surcharge accidentelle dissipée en inverse (des diodes de redressement à avalanche et des diodes de redressement à avalanche contrôlée)

Puissance qui est dissipée dans la diode, résultant de surcharges accidentelles, dans le fonctionnement dans le sens inverse.

2.3.5 Dissipation à l'établissement du courant

Puissance dissipée dans la diode lors du passage de la tension inverse au courant direct, lorsque la diode est commutée d'une tension inverse à un courant direct.

2.3.6 Dissipation à la coupure du courant

Puissance dissipée dans la diode lors du passage du courant direct à la tension inverse, lorsque la diode est commutée d'un courant direct à une tension inverse.

2.4 Autres caractéristiques

2.4.1 Droite représentant approximativement la caractéristique directe

Approximation de la caractéristique directe de la tension en fonction du courant à l'aide d'une droite qui coupe cette caractéristique en deux points spécifiés (voir figure 4, page 22).

2.4.2 Résistance apparente directe (r_T)

Valeur de la résistance qui correspond à la pente de la droite représentant approximativement la caractéristique directe (voir figure 4).

2.4.3 Temps de recouvrement inverse (t_{rr})

Intervalle de temps compris entre l'instant où le courant passe par la valeur zéro, au cours du passage du sens direct au sens inverse, et l'instant où le courant inverse, après

2.2.7 Resistive reverse current

That part of the steady-state reverse current exclusive of the recovery current, if any.

2.2.8 Reverse recovery current (i_{RR})

That part of the reverse current which occurs during the reverse recovery time.

2.3 Power dissipations

2.3.1 Total power dissipation

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

2.3.2 Forward power dissipation (P_F)

The power which is dissipated within the diode when it is operating in the forward direction.

2.3.3 Mean forward power dissipation

The mean value of the product of the instantaneous forward voltage and the instantaneous forward current averaged over a full cycle.

2.3.4 Surge reverse power dissipation (of avalanche and controlled-avalanche rectifier diodes)

The power which is dissipated within the diode resulting from surges occurring when it is operating in the reverse direction.

2.3.5 Turn-on dissipation

The power dissipated within the diode during the change between reverse voltage and forward current when the diode is switched from a reverse voltage to a forward current.

2.3.6 Turn-off dissipation

The power dissipated within the diode during the change between forward current and reverse voltage when the diode is switched from a forward current to a reverse voltage.

2.4 Other characteristics

2.4.1 Straight line approximation of the forward characteristic

An approximation of the voltage versus current forward characteristic by means of a straight line which crosses this characteristic at two specified points (see Figure 4, page 23).

2.4.2 Forward slope resistance (r_T)

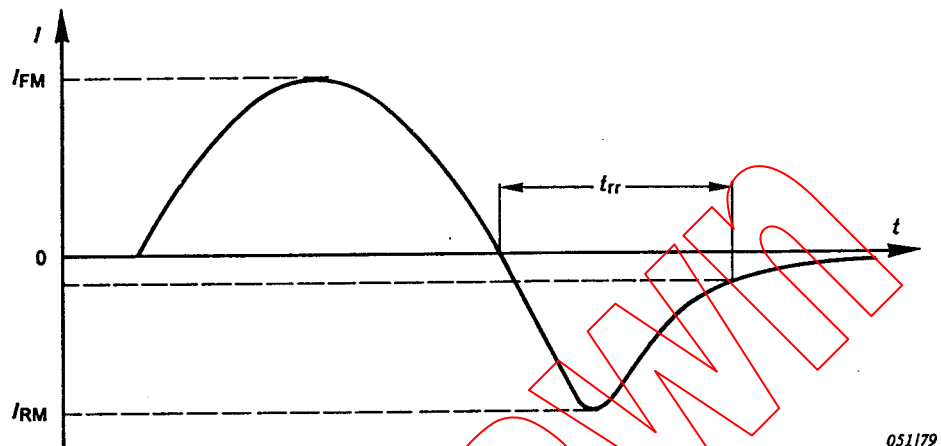
The value of the resistance calculated from the slope of the straight line approximation of the forward characteristic (see Figure 4).

2.4.3 Reverse recovery time (t_{rr})

The time interval between the instant when the current passes through zero, when changing from the forward direction to the reverse direction, and the instant when the

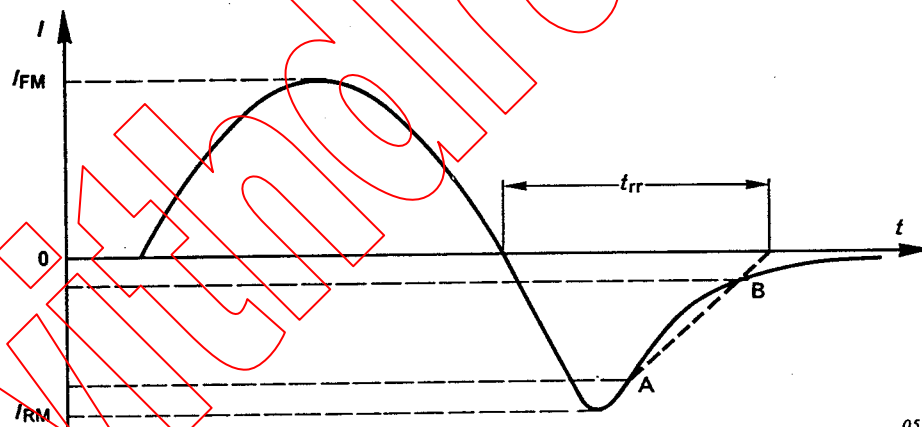
avoir atteint la valeur de pointe I_{RM} , est réduit à une faible valeur spécifiée (comme il est indiqué dans la figure 1) ou atteint par extrapolation la valeur zéro (comme il est indiqué dans la figure 2).

Note. — L'extrapolation est effectuée en traçant une droite passant par deux points A et B spécifiés, comme il est indiqué dans la figure 2.



051/79

FIGURE 1



052/79

FIGURE 2

2.4.4 Temps de recouvrement direct

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

2.4.5 Charge recouvrée (Q_r)

Charge totale recouvrée dans la diode après commutation d'une condition de courant direct spécifiée 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.

reverse current is reduced from its peak value I_{RM} to a specified low value (as shown in Figure 1) or when the extrapolated reverse current reaches zero (as shown in Figure 2).

Note. — The extrapolation is carried out with respect to specified points A and B, as shown in generalized form in Figure 2.

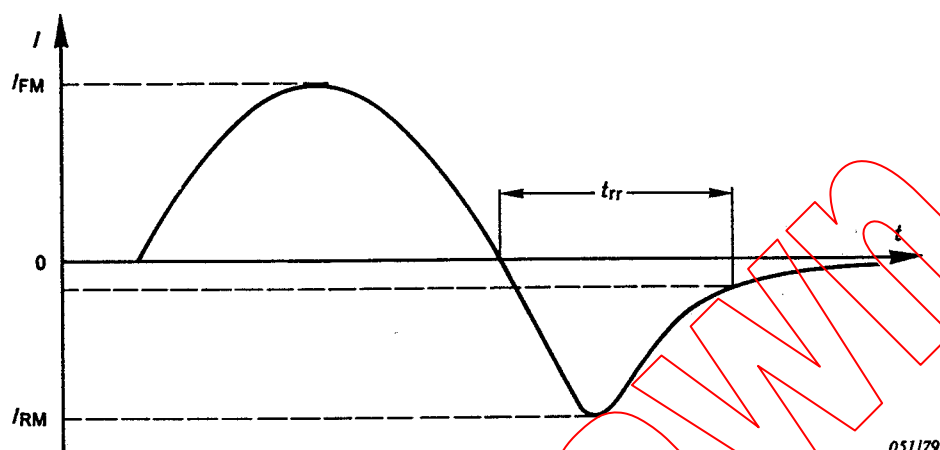


FIGURE 1

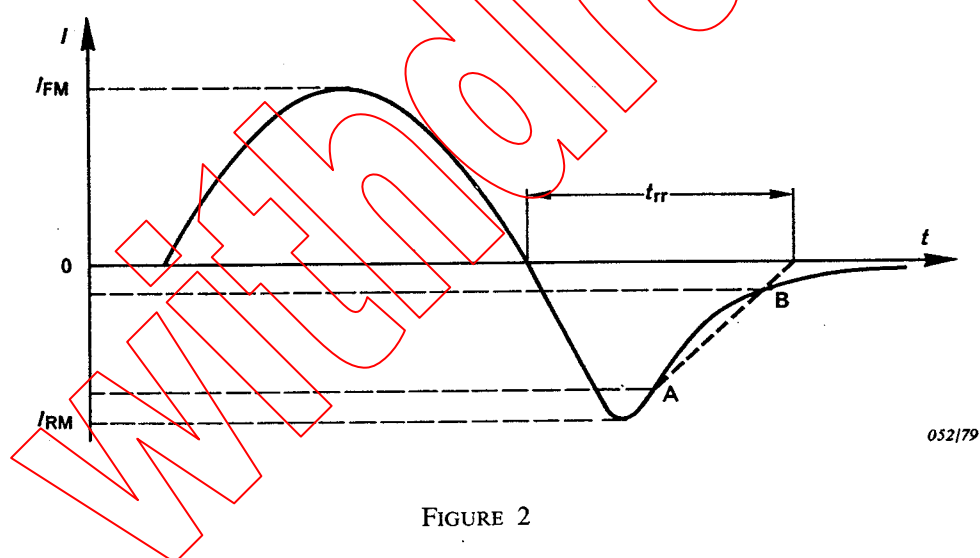


FIGURE 2

2.4.4 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.

2.4.5 Recovered charge (Q_r)

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.

3. Symboles littéraux

3.1 Généralités

Les règles générales de la Publication 747-1, chapitre V, sont applicables en partie.

3.2 Indices généraux supplémentaires

En supplément à la liste des indices généraux donnés dans la Publication 747-1, chapitre V, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes de redressement:

3.2.1 Pour les courants, les tensions et les puissances

(Voir aussi paragraphe 2.2.1 de la Publication 747-1, chapitre V):

A, a = anode
K, k = cathode
O = moyen de sortie redressé
(TO) = seuil

3.2.2 Pour les paramètres électriques

(Voir aussi paragraphe 2.2.2 de la Publication 747-1, chapitre V):

T = apparent

3.3 Liste de symboles littéraux

Les symboles littéraux contenus dans les listes suivantes sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des diodes de redressement; ils ont été établis en accord avec les règles générales.

3.3.1 Tensions

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Tension directe continue	V_F	
Tension directe de crête	V_{FM}	
Tension directe moyenne (avec I_O spécifié)	$V_{F(AV)}$	
Tension inverse continue	V_R	
Tension inverse de crête	V_{RWM}	
Tension inverse de pointe répétitive	V_{RRM}	
Tension inverse de pointe non répétitive	V_{RSM}	
Tension de claquage	$V_{(BR)}$	
Tension de recouvrement direct	V_{FR}	
Valeur de pointe de la tension de recouvrement direct	V_{FRM}	

3. Letter symbols

3.1 General

The general rules of Publication 747-1, Chapter V, are applicable in part.

3.2 Additional general subscripts

In addition to the lists of recommended general subscripts given in Publication 747-1, Chapter V, the following special subscripts are recommended for the field of rectifier diodes:

3.2.1 For currents, voltages and powers

(See also Sub-clause 2.2.1 of Publication 747-1, Chapter V):

A, a = anode
 K, k = cathode
 O = average output rectified
 (TO) = threshold

3.2.2 For electrical parameters

(See also Sub-clause 2.2.2 of Publication 747-1, Chapter V):

T = slope

3.3 List of letter symbols

The symbols contained in the following lists are recommended for use in the field of rectifier diodes; they have been compiled in accordance with the general rules.

3.3.1 Voltages.

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Continuous (direct) forward voltage	V_F	
Crest (peak) forward voltage	V_{FM}	
Average forward voltage (with I_O specified)	$V_{F(AV)}$	
Continuous (direct) reverse voltage	V_R	
Crest (peak) working reverse voltage	V_{RWM}	
Repetitive peak reverse voltage (maximum recurrent reverse voltage)	V_{RRM}	
Non-repetitive peak reverse voltage (peak transient reverse voltage)	V_{RSM}	
Breakdown voltage	$V_{(BR)}$	
Forward recovery voltage	V_{FR}	
Peak value of forward recovery voltage	V_{FRM}	

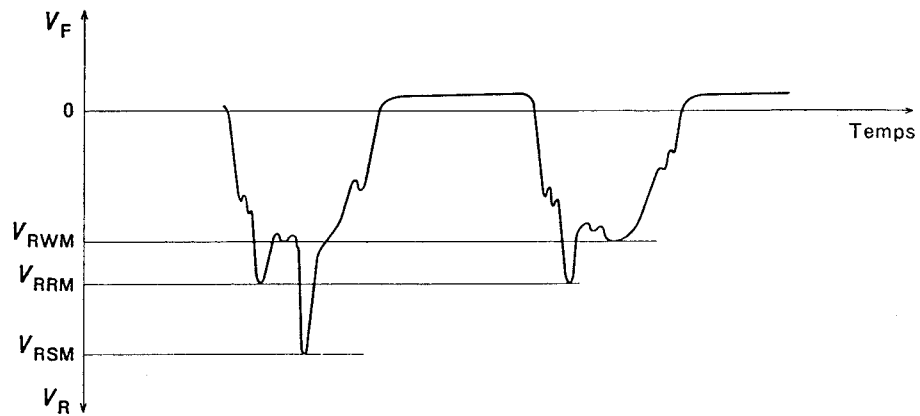


FIGURE 3

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Résistance apparente en direct	r_T	FIGURE 4 390/83
Tension de seuil	$V_{(TO)}$	

3.3.2 Courants

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Courant direct continu	I_F	
Courant direct de pointe répétitif	I_{FRM}	
Courant direct de surcharge prévisible	$I_{(OV)}$	
Courant direct de surcharge accidentelle	I_{FSM}	
Courant moyen de sortie redressé	I_O	
Courant inverse continu	I_R	
Courant inverse moyen (avec I_O spécifié)	$I_{R(AV)}$	
Courant de recouvrement inverse	i_{RR}	

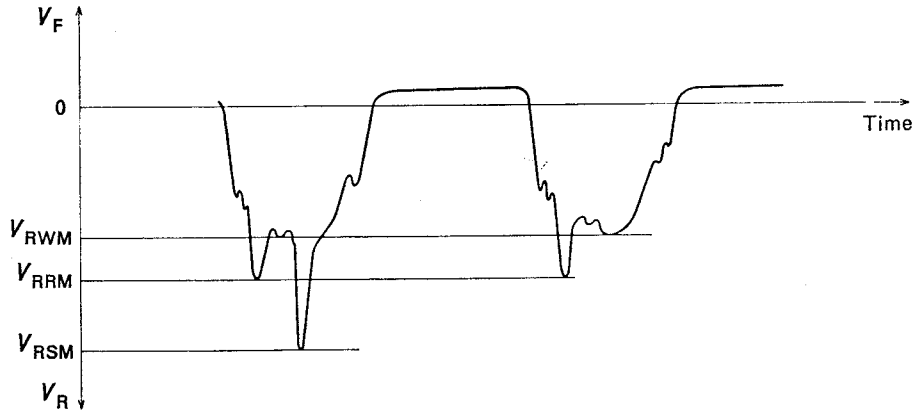


FIGURE 3

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Forward slope resistance	r_T	FIGURE 4
Threshold voltage	$V_{(TO)}$	

390/83

3.3.2 Currents

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Continuous (direct) forward current	I_F	
Repetitive peak forward current	I_{FRM}	
Overload forward current	$I_{(OV)}$	
Surge (non-repetitive) forward current	I_{FSM}	
Average output rectified current	I_O	
Continuous (direct) reverse current	I_R	
Average reverse current (with I_O specified)	$I_{R(AV)}$	
Reverse recovery current	i_{RR}	

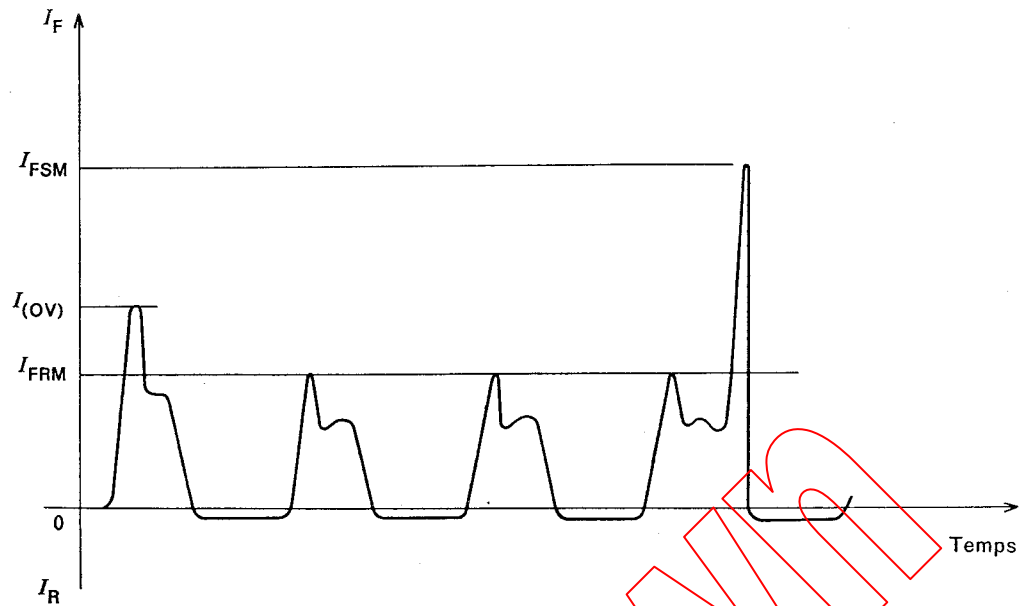


FIGURE 5

3.3.3 Puissances

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Dissipation de puissance en direct	P_F	
Dissipation de puissance en inverse	P_R	
Dissipation à l'établissement du courant: - dissipation moyenne à l'établissement du courant - dissipation totale instantanée à l'établissement du courant - dissipation de pointe à l'établissement du courant	$P_{FT(AV)}$ P_{FT} P_{FTM}	
Dissipation à la coupure du courant: - dissipation moyenne à la coupure du courant - dissipation totale instantanée à la coupure du courant - dissipation de pointe à la coupure du courant	$P_{RQ(AV)}$ P_{RQ} P_{RQM}	

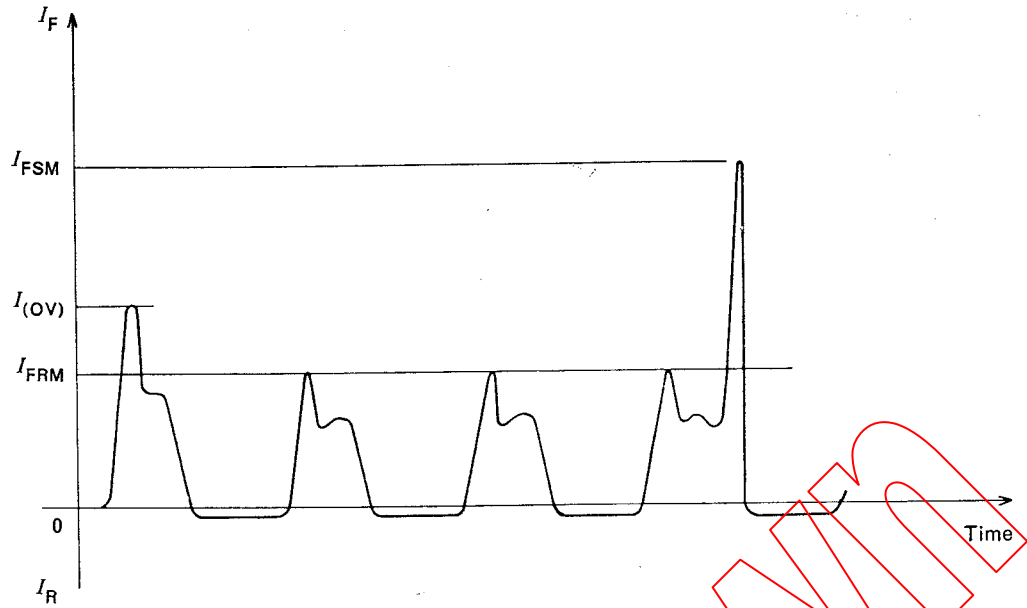


FIGURE 5

3.3.3 Powers

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Forward power dissipation	P_F	
Reverse power dissipation	P_R	
Turn-on dissipation:		
– average turn-on dissipation	$P_{FT(AV)}$	
– total instantaneous turn-on dissipation	P_{FT}	
– peak turn-on dissipation	P_{FTM}	
Turn-off dissipation:		
– average turn-off dissipation	$P_{RQ(AV)}$	
– total instantaneous turn-off dissipation	P_{RQ}	
– peak turn-off dissipation	P_{RQM}	

CHAPITRE III: VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

1. Généralités

1.1 Gamme d'application

Ce chapitre donne des normes pour les diodes de redressement, y compris:

- les diodes de redressement à avalanche;
- les diodes de redressement à avalanche contrôlée;
- les diodes à commutation rapide.

1.2 Méthodes de spécification

On doit spécifier les diodes de redressement comme des dispositifs à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée.

1.3 Températures recommandées

Plusieurs des valeurs limites et des caractéristiques doivent être indiquées à une température de 25 °C et à une autre température spécifiée.

Sauf indication contraire, cette autre température spécifiée doit être choisie par le fabricant dans la liste donnée par la Publication 747-1 de plus, les températures de –40 °C et de +35 °C peuvent être utilisées.

2. Conditions pour les valeurs limites

Les valeurs limites données à l'article 3 doivent être indiquées pour une ou plusieurs des conditions thermiques suivantes:

2.1 Diodes de redressement à température ambiante spécifiée

2.1.1 Convection libre

A 25 °C et à une température plus élevée (voir paragraphe 1.3). Le fluide de refroidissement et la pression (dans le cas d'un gaz) doivent être spécifiés.

La pression atmosphérique doit être au moins de 90 kPa (900 mbar), ce qui correspond à une altitude maximale de 1000 m au-dessus du niveau de la mer.

2.1.2 Circulation forcée

A une température choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.3). Le type, la pression et le débit du fluide de refroidissement doivent être spécifiés.

2.2 Diodes de redressement à température de boîtier spécifiée

A une température du point de référence choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.3).

Note. — La température du point de référence est normalement la température du boîtier. Pour les petites diodes de redressement, la température d'une des bornes peut être spécifiée.

CHAPTER III: ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

1. General

1.1 *Range of application*

This chapter gives standards for rectifier diodes including:

- avalanche rectifier diodes;
- controlled-avalanche rectifier diodes;
- fast-switching rectifier diodes.

1.2 *Rating methods*

Rectifier diodes should be specified as ambient-rated or as case-rated devices.

1.3 *Recommended temperatures*

Many of the ratings and characteristics are required to be quoted at a temperature of 25 °C and at one other specified temperature.

Unless otherwise stated, the one other specified temperature should be chosen by the manufacturer from the list in Publication 747-1; in addition, temperatures of –40 °C and +35 °C may be used.

2. Rating conditions

The ratings given in Clause 3 should be stated under one or more of the following thermal conditions:

2.1 *Ambient-rated rectifier diodes*

2.1.1 *Natural convection*

At 25 °C and at one higher temperature (see Sub-clause 1.3). The cooling fluid and pressure (in the case of a gas) should be specified.

Air pressure should be at least 90 kPa (900 mbar), corresponding to a maximum level of 1000 m above sea level.

2.1.2 *Forced circulation*

At a temperature taken from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.3). The type, pressure and flow of the cooling fluid should be specified.

2.2 *Case-rated rectifier diodes*

At a reference-point temperature taken from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.3).

Note. — The reference-point temperature is normally the case temperature. For small rectifier diodes, the temperature on one of the terminals may be specified.

3. Valeurs limites de tension et de courant

Les valeurs limites suivantes doivent être valables dans toute la gamme des conditions de fonctionnement pour les dispositifs particuliers.

3.1 Valeurs limites de tension

3.1.1 Tension inverse de pointe non répétitive (V_{RSM})

Valeur maximale d'une impulsion de tension inverse en forme de demi-onde sinusoïdale, dont la durée doit être spécifiée.

Cette durée doit être choisie parmi les valeurs suivantes: 10 ms; 8,3 ms; 1 ms et 0,1 ms.

3.1.2 Tension inverse de pointe répétitive (V_{RRM})

Valeur maximale des impulsions de tension inverse répétitives en forme de demi-ondes sinusoïdales, dont la durée et la vitesse de répétition doivent être spécifiées.

Cette durée doit être choisie parmi les valeurs suivantes: 10 ms; 8,3 ms; 1 ms et 0,1 ms.

3.1.3 Tension inverse de crête (V_{RWM})

Valeur maximale d'une tension inverse répétitive en forme de demi-ondes sinusoïdales à la fréquence du réseau, en général 50 Hz ou 60 Hz (durée: 10 ms ou 8,3 ms).

3.1.4 Tension inverse continue (V_R) (s'il y a lieu)

Valeur maximale.

3.2 Valeurs limites de courant

3.2.1 Courant direct moyen

Courbe indiquant les valeurs maximales en fonction de la température ambiante ou de la température de boîtier pour un circuit monophasé, simple alternance, avec une charge résistive. En outre, on peut donner des courbes pour d'autres circuits.

Note. — La valeur limite du courant direct moyen est indiquée en supposant qu'aucune surcharge ne se produise.

3.2.2 Courant direct de pointe répétitif (I_{FRM}) (s'il y a lieu), (spécialement pour les diodes à commutation rapide)

Courbes montrant les valeurs maximales de courant direct (de pointe répétitive) en fonction de la durée de l'impulsion de courant en forme de demi-onde sinusoïdale avec la fréquence de répétition comme paramètre, dans les conditions spécifiées suivantes:

- température d'un point de référence;
- tension inverse;
- réseau d'amortissement RC, s'il y a lieu.

3. Voltage and current ratings (limiting values)

The following ratings must be valid for the whole range of operating conditions as stated for the particular device.

3.1 Voltage ratings

3.1.1 Non-repetitive peak reverse voltage (V_{RSM})

Maximum value of a pulse of reverse voltage with a half-wave sinusoidal waveform, the duration of which has to be specified.

This duration should be chosen from the following values: 10 ms; 8.3 ms; 1 ms and 0.1 ms.

3.1.2 Repetitive peak reverse voltage (V_{RRM})

Maximum value of repetitive reverse voltage pulses, with half-wave sinusoidal waveform, whose duration and repetition rate have to be specified.

This duration should be chosen from the following values: 10 ms; 8.3 ms; 1 ms and 0.1 ms.

3.1.3 Crest (peak) working reverse voltage (V_{RWM})

Maximum value of a repetitive reverse voltage having a half-wave sinusoidal waveform at mains frequency, usually 50 Hz or 60 Hz (duration: 10 ms or 8.3 ms).

3.1.4 Continuous (direct) reverse voltage (V_R) (where appropriate)

Maximum value.

3.2 Current ratings

3.2.1 Mean forward current

A curve showing maximum values versus ambient or case temperature for single-phase half-wave circuit with resistive load. In addition, curves for other circuits may be given.

Note. — The rated mean forward current is given on the assumption that no overload occurs.

3.2.2 Repetitive peak forward current (I_{FRM}) (where appropriate), (especially for fast-switching diodes)

Curves showing the maximum (repetitive peak) forward current values as a function of the half-sine wave current duration, with the repetition frequency as a parameter, under the following specified conditions:

- reference-point temperature;
- reverse voltage;
- RC damping network (snubber), where appropriate.

La figure 6 est donnée à titre d'exemple et la figure 6A est donnée pour explications.

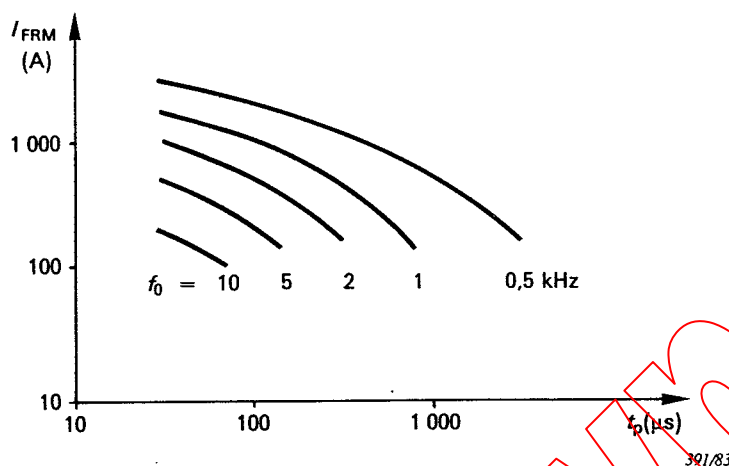


FIG. 6. — Courant direct de pointe maximal I_{FRM} en fonction de la durée de l'impulsion t_p . Paramètre: fréquence de répétition f_0 .

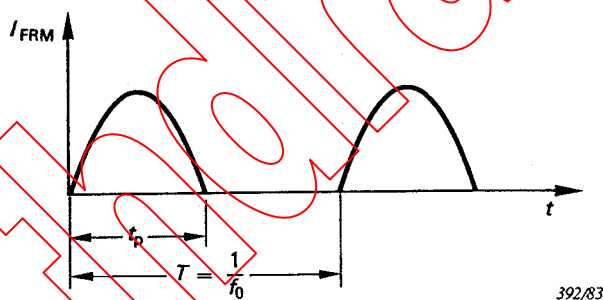


FIGURE 6A

3.2.3 Courant direct de surcharge prévisible (I_{OV})

Quand cette valeur limite est nécessaire, on doit la donner en indiquant la valeur maximale de la température virtuelle de jonction et l'impédance thermique transitoire maximale. De plus, des valeurs limites de courant de surcharge prévisible peuvent être données par des graphiques.

3.2.4 Courant direct non répétitif de surcharge accidentelle (I_{FSM})

Cette valeur limite doit être donnée dans des conditions initiales correspondant à la valeur maximale de la température virtuelle de jonction. De plus, des chiffres correspondant à des températures virtuelles de jonction initiales plus basses peuvent être donnés.

Les valeurs limites de courant de surcharge accidentelle doivent être données pour les durées suivantes: