

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 147-16

1975

Septième 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

Seventh 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 Varembe
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 utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici ou dans la Publication 147-0 de la CEI des termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls des symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

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

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

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 used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein or in IEC Publication 147-0.

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.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

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

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 147-1G

1975

Septième 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

Seventh 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

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 TROIS — DIODES DE REDRESSEMENT

Articles

3.2.1 Courant direct moyen	8
--------------------------------------	---

CHAPITRE III: THYRISTORS

SECTION UN — THYRISTORS TRIODES BLOQUÉS EN INVERSE

3.3.1 Courant moyen à l'état passant.	8
---	---

SECTION DEUX — THYRISTORS TRIODES BIDIRECTIONNELS (TRIACS)

Introduction	8
1. Généralités	8
2. Conditions pour les valeurs limites	10
3. Valeurs limites de tension et de courant	10
4. Valeurs limites de fréquence	12
5. Valeurs limites de dissipation de puissance	14
6. Valeurs limites de température	14
7. Caractéristiques électriques	14
8. Caractéristiques thermiques	16
9. Données mécaniques	18
10. Données d'applications	18

CHAPITRE VIII: LIMITEURS DE SURTENSIONS TRANSITOIRES AU SÉLÉNIUM

Généralités	20
1. Valeurs limites	20
2. Caractéristiques électriques	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: SEMICONDUCTOR DIODES

SECTION THREE — RECTIFIER DIODES

Clause	
3.2.1 Mean forward current	9

CHAPTER III: THYRISTORS

SECTION ONE — REVERSE BLOCKING TRIODE THYRISTORS

3.3.1 Mean on-state current	9
---------------------------------------	---

SECTION TWO — BI-DIRECTIONAL TRIODE THYRISTORS (TRIACS)

Introduction	9
1. General	9
2. Rating conditions	11
3. Voltage and current ratings (limiting values)	11
4. Frequency ratings (limiting values)	13
5. Power dissipation ratings (limiting values)	15
6. Temperature ratings (limiting values)	15
7. Electrical characteristics	15
8. Thermal characteristics	17
9. Mechanical data	19
10. Application data	19

CHAPTER VIII: SELENIUM TRANSIENT OVERVOLTAGE SUPPRESSORS

General	21
1. Ratings (limiting values)	21
2. Electrical characteristics	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SEPTIÈME 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 publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés.

Elle constitue le septième complément à une publication générale concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs, qui fait l'objet de la Publication 147-1 de la CEI. Elle est la suite, ou la modification, de la Publication 147-1B (1973) de la CEI.

Ce complément traite des diodes de redressement, des thyristors et des limiteurs de surtensions transitoires au sélénium.

Trois projets principaux ont été utilisés pour la présente publication.

Les modifications à la publication sur les diodes de redressement et les thyristors résultent des travaux qui ont débuté à Monte-Carlo en 1970 et se sont poursuivis à Stockholm en 1971. Un projet, document 47(Bureau Central)436, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en septembre 1972.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication de ce projet:

Afrique du Sud (République d')	France	Royaume-Uni
Allemagne	Israël	Suède
Australie	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Pays-Bas	Turquie
Danemark	Pologne	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Portugal	

La section sur les triacs résulte des travaux qui ont eu lieu à Monte-Carlo en 1970. Un projet, document 47(Bureau Central)369, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1971. Mais il a été nécessaire de soumettre aux Comités nationaux une modification à ce projet, document 47(Bureau Central)473, pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois en mai 1973.

Les pays suivants peuvent être considérés comme étant en faveur de la publication de ce projet ainsi modifié:

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Roumanie
Allemagne	France	Royaume-Uni
Argentine	Israël	Suède
Australie	Italie	Suisse
Belgique	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Pays-Bas	Turquie
Danemark	Pologne	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Etats-Unis d'Amérique	Portugal	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEVENTH 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 publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 47, Semiconductor Devices and Integrated Circuits.

It constitutes the seventh supplement to a general publication on essential ratings and characteristics of semiconductor devices issued as IEC Publication 147-1. It is the continuation, or amendment, of IEC Publication 147-1B (1973).

This supplement deals with rectifier diodes, thyristors and selenium transient overvoltage suppressors.

Three main drafts have been used for this publication.

The amendments to publication on rectifier diodes and thyristors result from the work started in Monte-Carlo in 1970, and continued in Stockholm in 1971. A draft, document 47(Central Office)436, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Australia	Israel	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Czechoslovakia	Netherlands	Union of Soviet
Denmark	Poland	Socialist Republics
France	Portugal	United Kingdom
Germany	South Africa (Republic of)	United States of America

The section on triacs results from the work in Monte-Carlo in 1970. A draft, document 47(Central Office)369, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1971. But an amendment to this draft, document 47(Central Office)473, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in May 1973.

The following countries may be considered as being in favour of publication of this draft as amended:

Argentina	Germany	South Africa (Republic of)
Australia	Israel	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Czechoslovakia	Netherlands	Union of Soviet
Denmark	Poland	Socialist Republics
Finland	Portugal	United Kingdom
France	Romania	United States of America

Le chapitre sur les limiteurs de surtensions transitoires au sélénium résulte des travaux qui ont débuté à Leningrad en 1969 et se sont poursuivis à Monte-Carlo en 1970. Un projet, document 47(Bureau Central)368, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en août 1971.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication de ce projet:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Belgique	Israël	Suisse
Canada	Japon	Tchécoslovaquie
Corée	Pays-Bas	Turquie
(République démocratique populaire de)	Pologne	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Danemark	Portugal	
	Roumanie	

IECNORM.COM. Click to view the full PDF of IEC 60147-1G:1975

Withdrawn

The chapter on selenium transient overvoltage suppressors results from the work started in Leningrad in 1969 and continued in Monte-Carlo in 1970. A draft, document 47(Central Office)368, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Australia	Korea (Democratic People's	Switzerland
Belgium	Republic of)	Turkey
Canada	Netherlands	Union of Soviet
Czechoslovakia	Poland	Socialist Republics
Denmark	Portugal	United Kingdom
France	Romania	United States of America
Israel	South Africa (Republic of)	
Japan	Sweden	

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60147-1G:1975

Withdrawn

SEPTIÈME 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 TROIS — DIODES DE REDRESSEMENT

Page 10 de la Publication 147-1B

3.2.1 Courant direct moyen

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le suivant :

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.

CHAPITRE III: THYRISTORS

SECTION UN — THYRISTORS TRIODES BLOQUÉS EN INVERSE

Page 26 de la Publication 147-1B

3.3.1 Courant moyen à l'état passant

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le suivant :

Courbe indiquant les valeurs maximales en fonction de la température ambiante ou de la température de boîtier pour un circuit monophasé, simple alternance, avec un angle de conduction de 180° et avec une charge résistive. En outre, on peut donner des courbes pour d'autres angles de conduction.

Note. — La valeur limite du courant moyen à l'état passant est donnée en supposant qu'aucune surcharge ne se produise.

SECTION DEUX — THYRISTORS TRIODES BIDIRECTIONNELS (TRIACS)

Introduction

Cette section donne des normes concernant les valeurs limites, les caractéristiques et autres paramètres des triacs.

1. Généralités

On doit spécifier les triacs comme des dispositifs à température ambiante spécifiée, ou comme des dispositifs à température de boîtier spécifiée.

1.1 Définitions

Pour les définitions relatives à ce sujet, voir la Publication 147-0 de la CEI.

SEVENTH 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 I: SEMICONDUCTOR DIODES

SECTION THREE — RECTIFIER DIODES

Page 11 of Publication 147-1B

3.2.1 Mean forward current

Replace the existing text of this sub-clause by the following:

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.

CHAPTER III: THYRISTORS

SECTION ONE — REVERSE BLOCKING TRIODE THYRISTORS

Page 27 of Publication 147-1B

3.3.1 Mean on-state current

Replace the existing text of this sub-clause by the following:

A curve showing maximum values versus ambient or case temperature for single-phase half-wave circuit with 180° conduction angle and with resistive load. In addition, curves for other conduction angles may be given.

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

SECTION TWO — BI-DIRECTIONAL TRIODE THYRISTORS (TRIACS)

Introduction

This section gives standards regarding ratings, characteristics and other parameters of triacs.

1. General

Triacs should be specified as ambient rated devices, or as case rated devices.

1.1 Definitions

For the relevant definitions, see IEC Publication 147-0.

1.2 Températures recommandées

Plusieurs des valeurs limites et des caractéristiques de la présente publication 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 147-0 de la CEI; 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 Triacs à température ambiante spécifiée

2.1.1 Convection libre

A 25 °C et à une température plus élevée (voir paragraphe 1.2). Le fluide de refroidissement et la pression (dans le cas d'un gaz) seront spécifiés.

2.1.2 Circulation forcée

A une température choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.2). Le type, la pression et le débit du fluide de refroidissement seront spécifiés.

2.2 Triacs à température de boîtier spécifiée

A une température du point de référence choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.2).

3. Valeurs limites de tension et de courant

Les valeurs limites et les caractéristiques recommandées ici sont basées sur le fonctionnement symétrique du dispositif et, par conséquent, doivent correspondre à des valeurs limites pour chaque sens de fonctionnement. Si une caractéristique dépend du mode de déclenchement par la gâchette, le(s) mode(s) applicable(s) doit (doivent) être spécifié(s).

3.1 Tensions principales

3.1.1 Tension de pointe non répétitive à l'état bloqué (V_{DSM})

Valeur maximale d'une impulsion de tension à l'état bloqué 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 de pointe répétitive à l'état bloqué (V_{DRM})

Valeur maximale des impulsions de tension répétitive à l'état bloqué 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 de crête à l'état bloqué (V_{DWM})

Valeur maximale d'une tension répétitive à l'état bloqué 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).

3.2 Tensions de gâchette

Les tensions de gâchette sont appliquées entre la gâchette et la borne principale 1 du triac, cette borne 1 étant le point de référence pour la polarité de la tension de gâchette.

3.2.1 Tension positive de pointe de gâchette

Valeur maximale.

3.2.2 Tension négative de pointe de gâchette

Valeur maximale.

1.2 Recommended temperatures

Many of the ratings and characteristics in this publication 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 IEC Publication 147-0; 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 triacs

2.1.1 Natural convection

At 25 °C and at one higher temperature (see Sub-clause 1.2). The cooling fluid and pressure (in the case of a gas) should be specified.

2.1.2 Forced circulation

At a temperature taken from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.2). The type, pressure and flow of the cooling fluid should be specified.

2.2 Case rated triacs

At a reference point temperature taken from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.2).

3. Voltage and current ratings (limiting values)

The ratings and characteristics recommended here are based upon symmetrical operation of the device and, therefore, should be based upon limiting values for either direction of operation. If a characteristic is sensitive to the gate triggering mode, the mode(s) applicable should be specified.

3.1 Principal voltages

3.1.1 Non-repetitive peak off-state voltage (V_{DSM})

Maximum value of a pulse of off-state 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 off-state voltage (V_{DRM})

Maximum value of repetitive off-state 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 off-state voltage (V_{DWM})

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

3.2 Gate voltages

Gate voltages are applied between gate and main terminal 1 of the triac, with terminal 1 being the reference point for gate voltage polarity.

3.2.1 Peak positive gate voltage

Maximum value.

3.2.2 Peak negative gate voltage

Maximum value.

3.3 Courant principal

3.3.1 Courant efficace à l'état passant

Courbe donnant les valeurs maximales en fonction de la température ambiante ou de la température de boîtier pour un circuit monophasé, double alternance, avec un angle de conduction de 360° et avec une charge résistive.

Note. — La valeur limite du courant efficace à l'état passant est donnée en supposant qu'aucune surcharge ne se produise.

3.3.2 Courant de pointe répétitif à l'état passant (s'il y a lieu)

Valeur maximale.

Cette valeur limite devra être exprimée en fonction de l'angle de conduction.

3.3.3 Courant de surcharge prévisible à l'état passant

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.

3.3.4 Courant de surcharge accidentelle (non répétitif) à l'état passant

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:

a) Pour des durées inférieures à une demi-période (à 50 Hz ou 60 Hz), mais supérieures à environ 1 ms, en termes de la valeur limite maximale de

$$\int i^2 dt.$$

On peut donner ces valeurs limites par une courbe ou par des valeurs spécifiées. La valeur limite s'applique au fonctionnement avec les deux polarités de la tension principale. On suppose qu'il n'y a pas d'application de la tension à l'état bloqué immédiatement après la surcharge accidentelle.

b) Pour des durées égales ou supérieures à une période entière et inférieures à 15 périodes (à 50 Hz ou 60 Hz), sous forme d'une courbe montrant la valeur limite maximale du courant de surcharge accidentelle en fonction du temps.

On doit supposer qu'une perte de contrôle par la gâchette peut se produire temporairement.

Ces valeurs limites sont données pour des périodes complètes du courant de surcharge accidentelle sinusoïdal à 50 Hz ou 60 Hz.

c) Pour une durée égale à une période complète.

3.4 Courant de gâchette

3.4.1 Courant positif de pointe de gâchette

Valeur maximale.

3.4.2 Courant négatif de pointe de gâchette

Valeur maximale.

3.5 Vitesse critique de croissance du courant à l'état passant di/dt

Valeur maximale dans des conditions spécifiées.

Notes 1. — Les valeurs limites de di/dt ne s'appliquent pas aux triacs à faible courant.

2. — On donnera la valeur limite de di/dt dans le cas où il n'y a pas de réseau RC en parallèle avec le triac. Si, dans le cas d'un réseau RC, on donne une valeur limite supplémentaire de di/dt , on devra spécifier l'amplitude et la durée admissibles de la surcharge accidentelle due à ce réseau ou bien les paramètres du réseau.

4. Valeurs limites de fréquence

S'il y a lieu, fréquences maximale et/ou minimale pour lesquelles les valeurs limites de tension et de courant (article 3) s'appliquent.

3.3 *Principal current*

3.3.1 *R.M.S. on-state current*

A curve showing maximum values versus ambient or case temperature for single phase full-wave circuit with 360° conduction angle and with resistive load.

Note. — The rated r.m.s. on-state current is given on the assumption that no overload occurs.

3.3.2 *Repetitive peak on-state current (where appropriate)*

Maximum value.

This rating should be expressed in relation to the conduction angle.

3.3.3 *Overload on-state current*

Where this rating is appropriate, it should be given by stating the maximum virtual junction temperature and the maximum transient thermal impedance. In addition, overload current ratings may be given by means of diagrams.

3.3.4 *Surge (non-repetitive) on-state current*

This rating should be given at initial conditions corresponding to maximum virtual junction temperature. In addition, figures corresponding to lower initial virtual junction temperatures may be given.

Surge current ratings should be given for the following time periods:

a) For times smaller than one half-cycle (at 50 Hz or 60 Hz), but greater than approximately 1 ms, in terms of maximum rated value of

$$\int i^2 dt.$$

These ratings may be given by means of a curve or by specified values. The rating applies for operation with either polarity of principal voltage. No immediate subsequent application of off-state voltage is assumed.

b) For times equal to or greater than one full cycle and smaller than 15 cycles (at 50 Hz or 60 Hz), in the form of a curve showing the maximum rated surge current versus time.

Temporary loss of gate control must be assumed to occur.

These ratings are given for full cycles of 50 Hz or 60 Hz sine wave surge current.

c) For a time equal to one full cycle.

3.4 *Gate current*

3.4.1 *Peak positive gate current*

Maximum value.

3.4.2 *Peak negative gate current*

Maximum value.

3.5. *Critical rate of rise of on-state current di/dt*

Maximum value under specified conditions.

Notes 1. — di/dt ratings are not applicable to low current triacs.

2. — The rated value of di/dt shall be given for the case of no RC network connected in parallel with the triac. If an additional di/dt rating is given for the case where an RC network is present, the permissible amplitude and duration of the surge from this network or the parameters of this network must be stated.

4. **Frequency ratings (limiting values)**

Where applicable, maximum and/or minimum frequencies for which the voltage and current ratings (Clause 3) apply.

5. Valeurs limites de dissipation de puissance

5.1 Dissipation de puissance de gâchette

5.1.1 Puissance moyenne de gâchette

Valeur maximale.

5.1.2 Puissance de pointe de gâchette

Valeur maximale.

Si ces valeurs limites dépendent de la température ou du facteur d'utilisation, une information concernant la réduction de la puissance admissible devra être donnée.

6. Valeurs limites de température

6.1 Triacs à température ambiante spécifiée et à température de boîtier spécifiée

Températures minimale et maximale du fluide de refroidissement ou du point de référence entre lesquelles les valeurs limites de tension indiquées aux paragraphes 3.1 et 3.2 s'appliquent.

6.2 Triacs à température de boîtier spécifiée seulement

Température maximale du point de référence pour laquelle les valeurs limites de courant indiquées aux paragraphes 3.3 et 3.4 s'appliquent.

6.3 Températures de stockage

Valeurs minimale et maximale.

6.4 Température virtuelle de jonction (s'il y a lieu)

Valeur maximale.

7. Caractéristiques électriques

(A une température du fluide de refroidissement ou du point de référence de 25 °C, sauf indication contraire.)

Les caractéristiques recommandées ici sont basées sur le fonctionnement symétrique du dispositif et, par conséquent, doivent correspondre à des valeurs limites pour chaque sens de fonctionnement. Si une caractéristique dépend du mode de déclenchement par la gâchette, le(s) mode(s) applicable(s) doit (doivent) être spécifié(s).

Note. — Pour les triacs de forte puissance pour lesquels une température du point de référence de 25 °C n'est pas d'un emploi commode, on peut utiliser 100 °C. Si cette température de 100 °C n'est pas permise, la température du point de référence devra être la température inférieure la plus voisine de la température permise choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.2).

7.1 Caractéristiques à l'état passant (s'il y a lieu)

Courbes montrant la valeur instantanée de la tension à l'état passant en fonction du courant à l'état passant jusqu'à la valeur maximale du courant de pointe répétitif à l'état passant (paragraphe 3.3.2), à une température du fluide de refroidissement ou du point de référence de 25 °C, et à une autre température plus élevée choisie dans la liste des températures recommandées (voir paragraphe 1.2).

On mesurera cette caractéristique en impulsions, de façon que la température de jonction soit sensiblement égale à la température du point de référence.

7.2 Tension à l'état passant

Valeur maximale pour un courant égal à $\sqrt{2}$ fois la valeur limite du courant efficace à l'état passant (paragraphe 3.3.1).

5. Power dissipation ratings (limiting values)

5.1 Gate power dissipation

5.1.1 Mean gate power

Maximum value.

5.1.2 Peak gate power

Maximum value.

If these ratings are temperature or duty factor dependent, derating information should be given.

6. Temperature ratings (limiting values)

6.1 Ambient rated and case rated triacs

Minimum and maximum cooling fluid or reference point temperatures between which the voltage ratings under Sub-clauses 3.1 and 3.2 apply.

6.2 Case rated triacs only

Maximum reference point temperature for which the current ratings under Sub-clauses 3.3 and 3.4 apply.

6.3 Storage temperatures

Minimum and maximum values.

6.4 Virtual junction temperature (where appropriate)

Maximum value.

7. Electrical characteristics

(At 25 °C cooling fluid or reference point temperature, unless otherwise stated.)

The characteristics recommended here are based upon symmetrical operation of the device and, therefore, should be based upon limiting values for either direction of operation. If a characteristic is sensitive to the gate triggering mode, the mode(s) applicable should be specified.

Note. — For high-power triacs where a reference point temperature of 25 °C is not practical, 100 °C may be used. If this temperature of 100 °C is not permissible, the reference point temperature should be the nearest lower permissible temperature chosen from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.2).

7.1 On-state characteristics (where appropriate)

Curves showing instantaneous value of on-state voltage versus on-state current up to the maximum value of the repetitive peak on-state current (Sub-clause 3.3.2), at a cooling fluid or reference point temperature of 25 °C and at one other higher temperature chosen from the list of recommended temperatures (see Sub-clause 1.2).

This characteristic shall be measured using a pulse method, so that the junction temperature is approximately equal to the reference point temperature.

7.2 On-state voltage

Maximum value at a current of $\sqrt{2}$ times the rated r.m.s. on-state current (Sub-clause 3.3.1).

7.3 *Courant hypostatique ou de maintien*

Valeurs minimale et maximale dans des conditions spécifiées.

La valeur maximale du courant hypostatique est la valeur du plus petit courant qui maintiendra tous les triacs à l'état passant.

La valeur minimale du courant hypostatique est la valeur la plus élevée du courant au-dessous de laquelle tous les triacs reviendront à l'état bloqué.

7.4 *Courant d'accrochage*

Valeur maximale, dans des conditions spécifiées.

7.5 *Courant de pointe répétitif à l'état bloqué*

Valeur maximale, pour la valeur limite de la tension de pointe répétitive à l'état bloqué et pour la valeur maximale de la température virtuelle de jonction.

7.6 *Vitesse critique de croissance de la tension à l'état bloqué*

Valeur maximale de la vitesse de croissance d'une tension appliquée, croissant de façon sensiblement linéaire de zéro à au moins deux tiers de la valeur maximale de la tension de pointe répétitive à l'état bloqué, dans des conditions spécifiées de fréquence de répétition de la commutation, de polarisation de gâchette et de température virtuelle de jonction.

7.7 *Vitesse critique de croissance de la tension de commutation*

Valeur maximale dans les conditions spécifiées suivantes:

- a) Amplitude, durée, fréquence et vitesse de décroissance du courant à l'état passant.
- b) Amplitude et durée de la tension à l'état bloqué.
- c) Polarisation de gâchette.
- d) Température ambiante ou température de boîtier ou température d'un point de référence.

7.8 *Courant de gâchette d'amorçage et tension de gâchette d'amorçage*

Valeurs du courant de gâchette minimal et de la tension de gâchette minimale qui provoquent l'amorçage de tous les triacs pour une faible tension spécifiée entre les bornes principales. Les autres conditions influant sur les valeurs de ces caractéristiques doivent être spécifiées.

7.9 *Courant de gâchette de non-amorçage et tension de gâchette de non-amorçage*

Valeurs du courant de gâchette maximal et de la tension de gâchette maximale qui ne provoquent l'amorçage d'aucun triac pour la valeur limite de la tension de pointe répétitive à l'état bloqué. Les autres conditions influant sur les valeurs de ces caractéristiques doivent être spécifiées.

7.10 *Temps d'amorçage contrôlé par la gâchette*

Valeur typique et, s'il y a lieu, valeur(s) maximale(s), dans des conditions spécifiées.

7.11 *Perte de puissance totale*

Courbe montrant la perte totale maximale de puissance en fonction du courant sinusoïdal efficace à l'état passant.

8. **Caractéristiques thermiques**

8.1 *Résistance thermique*

Valeur maximale.

8.2 *Impédance thermique transitoire (s'il y a lieu)*

De préférence, courbe de l'impédance thermique en fonction du temps, ou bien relation mathématique.

7.3 *Holding current*

Minimum and maximum values, under specified conditions.

The maximum value of holding current is the smallest current which will maintain all triacs in the on-state.

The minimum value of holding current is the highest current below which all triacs will return to the off-state.

7.4 *Latching current*

Maximum value, under specified conditions.

7.5 *Repetitive peak off-state current*

Maximum value, at the rated repetitive peak off-state voltage and at the maximum virtual junction temperature.

7.6 *Critical rate of rise of off-state voltage*

Maximum value of the rate of rise of an applied voltage rising in an approximately linear manner from zero to at least two-thirds of the maximum repetitive peak off-state voltage, under specified switching repetition frequency, gate bias conditions and virtual junction temperature.

7.7 *Critical rate of rise of commutating voltage*

Maximum value under the following specified conditions:

- a) Amplitude, duration, frequency and rate of decay of the on-state current.
- b) Amplitude and duration of the off-state voltage.
- c) Gate bias.
- d) Ambient, case or reference point temperature.

7.8 *Gate trigger current and gate trigger voltage*

Values of minimum gate current and minimum gate voltage required to turn-on all triacs at specified low voltage between the main terminals. Any other conditions affecting the values of these characteristics should be specified.

7.9 *Gate non-trigger current and gate non-trigger voltage*

Values of maximum gate current and maximum gate voltage which will not turn-on any triac at the rated repetitive peak off-state voltage. Any other conditions affecting the values of these characteristics should be specified.

7.10 *Gate-controlled turn-on time*

Typical and, where appropriate, maximum value(s), under specified conditions.

7.11 *Total power loss*

A curve showing the maximum total power loss as a function of r.m.s. sinusoidal on-state current.

8. **Thermal characteristics**

8.1 *Thermal resistance*

Maximum value.

8.2 *Transient thermal impedance (where appropriate)*

Preferably a curve of thermal impedance versus time, or alternatively mathematical relation.

9. Données mécaniques

Voir la Publication 147-0 de la CEI.

10. Données d'applications

Indication des exigences spéciales relatives à une mise en série ou en parallèle des triacs ou des blocs à triacs.

Le fabricant devra être consulté pour des recommandations particulières.

Présentation des valeurs limites et des caractéristiques de gâchette

On donne de préférence les valeurs limites et les caractéristiques de gâchette en se référant au schéma représenté par la figure 1. La surface indiquant un amorçage certain peut avoir une limite inférieure donnée soit par deux droites définies par le courant et la tension d'amorçage par la gâchette, soit par une seule droite indiquant une caractéristique de sortie convenable du système d'amorçage.

Notes 1. — On indiquera les valeurs de tension et de courant de non-amorçage par la gâchette à la valeur maximale de la température virtuelle de jonction. On indiquera les valeurs de tension et de courant d'amorçage par la gâchette à 25 °C et à la température de fonctionnement minimale.

2. — Si les caractéristiques données dans la figure 1 sont différentes selon les quadrants, cela doit être indiqué.

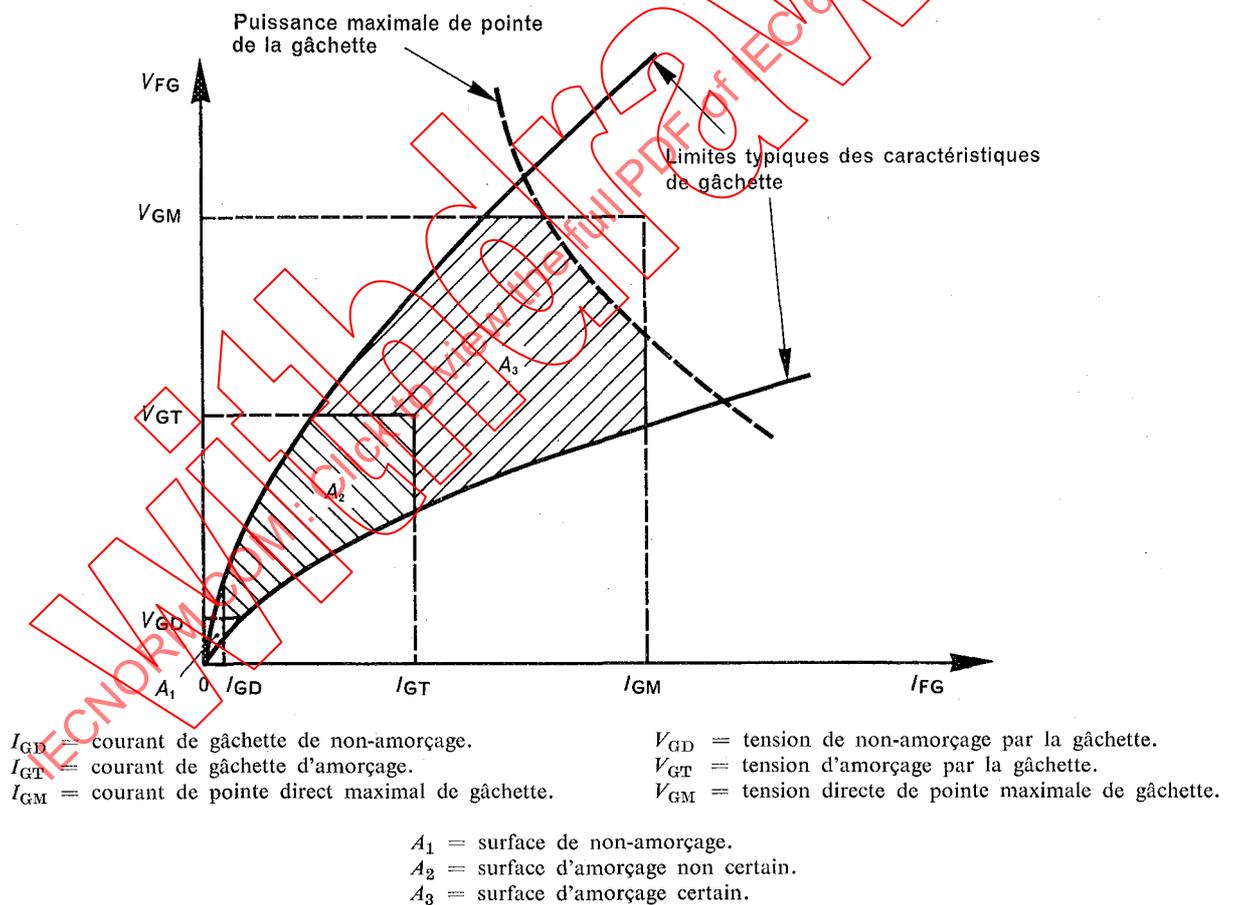


FIG. 1. — Tension directe de gâchette en fonction du courant direct de gâchette.

9. Mechanical data

See IEC Publication 147-0.

10. Application data

A statement of the special requirements that are applicable to series or parallel connection of triacs or triac stacks. The manufacturer should be consulted for detailed recommendations.

Presentation of limiting values and characteristics for the gate

Limiting values and characteristics for the gate are preferably given with reference to a diagram as shown in Figure 1. The area indicating certain triggering has a lower limit given either by two lines defined by the gate trigger current and voltage, or by a single line indicating a suitable output characteristic of the trigger equipment.

Notes 1. — The values of gate non-trigger voltage and current should be given at maximum virtual junction temperature. The values of gate trigger voltage and current should be given at 25 °C and at minimum operating temperature.

2. — If the characteristics given in Figure 1 are different for different quadrants, it should be stated.

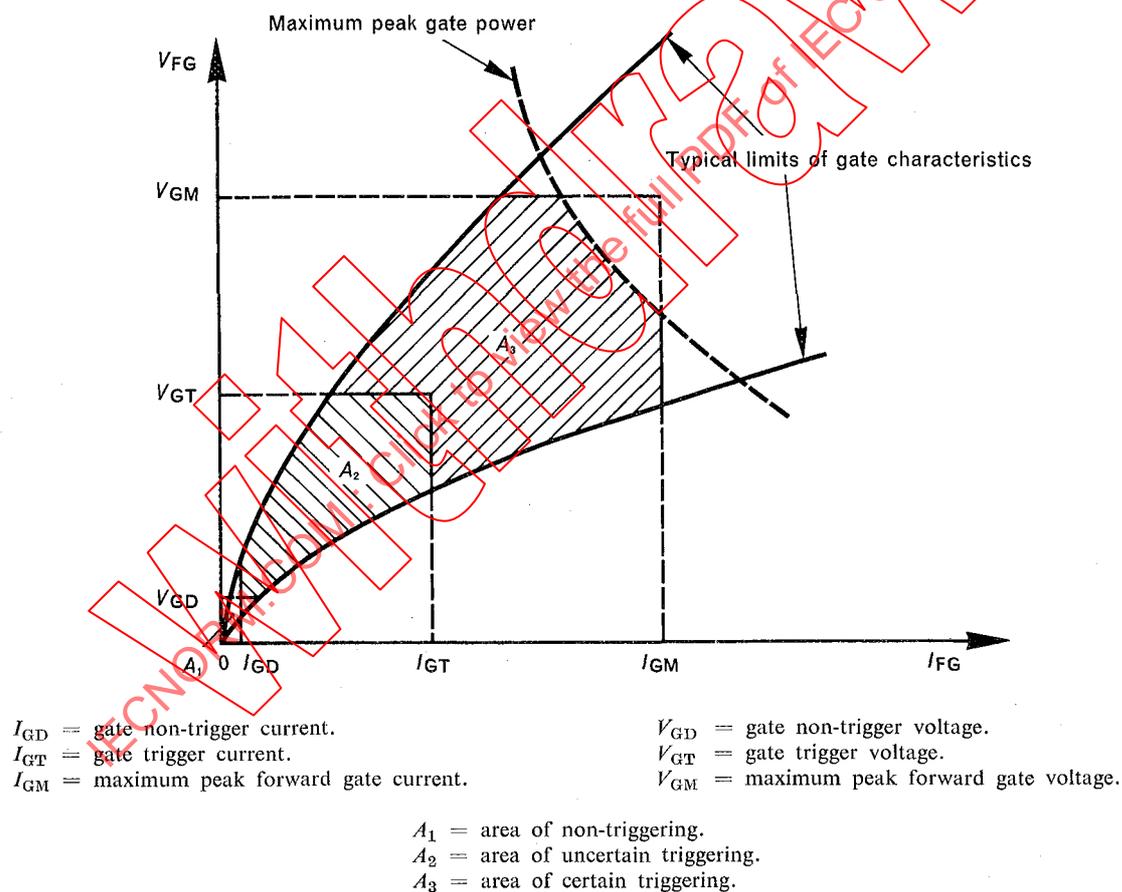


FIG. 1. — Forward gate voltage versus forward gate current.

CHAPITRE VIII: LIMITEURS DE SURTENSIONS TRANSITOIRES AU SÉLÉNIUM

Généralités

La plupart des valeurs limites et caractéristiques doivent être indiquées à une température de 25 °C et à une autre température spécifiée. Sauf stipulation contraire, cette autre température spécifiée doit être choisie par le fabricant dans la liste de la Publication 147-0 de la CEI.

1. Valeurs limites

1.1 Tensions et courants

1.1.1 Tension de service

Cette valeur doit être spécifiée comme la valeur de pointe de la tension admissible divisée par $\sqrt{2}$.

Notes 1. — Pour une onde sinusoïdale, c'est la valeur efficace. Pour des ondes non sinusoïdales, par exemple lorsque le dispositif est mis en parallèle avec une diode de redressement ou avec un thyristor, la valeur efficace de la tension aux bornes du dispositif est inférieure à cette valeur limite.

2. — Cette valeur limite ne s'applique pas si le dispositif est placé dans un circuit continu (voir paragraphe 1.1.2).

1.1.2 Tension continue admissible

Note. — Au lieu de cette caractéristique, on peut spécifier un facteur de réduction

$$k_{\text{red}} = \frac{\text{valeur de la tension continue admissible}}{\text{valeur limite de la tension de service}}$$

ce facteur est valable lorsque le dispositif est placé dans un circuit continu.

1.1.3 Charge de tension admissible de l'isolement

Valeur efficace de la tension alternative maximale à laquelle doit résister l'isolement entre l'ensemble des plaques et toute fixation métallique.

1.1.4 Courant de pointe répétitif

Valeur de pointe admissible des impulsions de courant périodiques que l'on peut appliquer en permanence. On la spécifiera de préférence sous forme d'une courbe en fonction de la durée des impulsions, avec comme paramètre la fréquence de répétition des impulsions, pour une durée de l'impulsion d'au moins 1 ms et une fréquence de répétition de 50 Hz ou 60 Hz, à une température ambiante spécifiée.

Note. — Il suffit d'indiquer, soit l'énergie dans le cas d'impulsions répétitives (paragraphe 1.2.1), soit le courant de pointe.

1.1.5 Courant de pointe non répétitif

Valeur de pointe admissible d'une impulsion unique de courant. On la spécifiera sous la forme d'une courbe du courant de pointe non répétitif en fonction de la durée de l'impulsion, à une température ambiante spécifiée.

1.2 Energie

1.2.1 Energie dans le cas d'impulsions répétitives

Cette valeur doit être indiquée en fonction de la fréquence de répétition de l'impulsion, à une température ambiante spécifiée.

Note. — Il suffit d'indiquer soit l'énergie dans le cas d'impulsions répétitives, soit le courant de pointe (paragraphe 1.1.4).

1.3 Températures

1.3.1 Domaine des températures de fonctionnement

Valeurs minimale et maximale.

1.3.2 Domaine des températures de stockage

Valeurs minimale et maximale.