

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC
146-6

Première édition
First edition
1992-12

Convertisseurs à semiconducteurs

Partie 6:

Guide d'application pour la protection par fusibles
des convertisseurs contre les surintensités

Semiconductor convertors

Part 6:

Application guide for the protection of
semiconductor convertors against overcurrent
by fuses



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 146-6: 1992

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 auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

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 from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC
146-6

Première édition
First edition
1992-12

Convertisseurs à semiconducteurs

Partie 6:

Guide d'application pour la protection par fusibles
des convertisseurs contre les surintensités

Semiconductor convertors

Part 6:

Application guide for the protection of
semiconductor convertors against overcurrent
by fuses

© CEI 1992 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 pro-
cédé, 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

Q

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

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-------|
| AVANT-PROPOS..... | 4 |
| Articles | |
| 1. Domaine d'application..... | 6 |
| 2. Référence normatives..... | 6 |
| 3. Montages et définitions..... | 8 |
| 3.1. Montages à double voie..... | 8 |
| 3.1.1. Montage A1: Fusibles de ligne, charge sans régénération..... | 8 |
| 3.1.2. Montage A2: Fusibles de ligne, charge avec régénération..... | 8 |
| 3.1.3. Montage A3: Fusibles de bras, charge sans ou avec régénération..... | 10 |
| 3.2. Montage (B) à simple voie, charge avec ou sans régénération..... | 10 |
| 3.3. Définitions..... | 12 |
| 4. Courants admissibles..... | 14 |
| 4.1. Courant assigné..... | 14 |
| 4.2. Courant assigné à utiliser pour un service continu..... | 16 |
| 4.2.1. Température ambiante..... | 16 |
| 4.2.2. Conditions de raccordement et d'environnement..... | 16 |
| 4.2.3. Semiconducteurs en parallèle..... | 18 |
| 4.2.4. Courant pulsé ou courant à basse fréquence..... | 18 |
| 4.3. Courant assigné à utiliser en service répétitif..... | 18 |
| 4.4. Courbe de surcharge du fusible..... | 18 |
| 4.4.1. Capacité de surcharge vérifiée..... | 18 |
| 4.4.2. Courbe conventionnelle de surcharge..... | 20 |
| 4.5. Courant assigné à utiliser en cas de fonctionnement en surcharge..... | 22 |
| 5. Capacité en tension..... | 22 |
| 5.1. Tension assignée..... | 22 |
| 5.2. Tensions de défaut..... | 22 |
| 5.2.1. Mode sans régénération..... | 24 |
| 5.2.2. Mode avec régénération..... | 24 |
| 5.3. Tension maximale d'arc..... | 28 |
| 6. Caractéristiques I_t | 30 |
| 6.1. Caractéristique I_t de préarc..... | 30 |
| 6.2. Caractéristique I_t de fonctionnement..... | 30 |
| 6.3. Connexion en parallèle..... | 30 |
| 6.4. Autres considérations..... | 32 |
| 7. Zone de coupure..... | 32 |
| 7.1. A des fréquences égales ou supérieures à la fréquence assignée..... | 32 |
| 7.2. A des fréquences inférieures à la fréquence assignée..... | 32 |

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 5 |
| Clause | |
| 1. Scope and object | 7 |
| 2. Normative references | 7 |
| 3. Connections and definitions | 9 |
| 3.1. Double way connection | 9 |
| 3.1.1. Connection A1: Line fuses, non-regenerative load | 9 |
| 3.1.2. Connection A2: Line fuses, regenerative load | 9 |
| 3.1.3. Connection A3: Arm fuses, regenerative or non-regenerative load | 11 |
| 3.2. Single-way connection (B), regenerative or non-regenerative load | 11 |
| 3.3. Definitions | 13 |
| 4. Current carrying capability | 15 |
| 4.1. Rated current | 15 |
| 4.2. Rated current to be used for continuous duty | 17 |
| 4.2.1. Ambient temperature | 17 |
| 4.2.2. Mounting and surrounding conditions | 17 |
| 4.2.3. Semiconductors in parallel | 19 |
| 4.2.4. Pulsed current or low frequency current | 19 |
| 4.3. Rated current to be used for repetitive duty | 19 |
| 4.4. Overload curve of the fuse | 19 |
| 4.4.1. Verified overload capability | 19 |
| 4.4.2. Conventional overload curve | 21 |
| 4.5. Rated current to be used in case of overload operation | 23 |
| 5. Voltage capacity | 23 |
| 5.1. Rated voltage | 23 |
| 5.2. Voltages at fault | 23 |
| 5.2.1. Non-regenerative mode | 25 |
| 5.2.2. Regenerative mode | 25 |
| 5.3. Maximum arc voltage | 29 |
| 6. Pt characteristics | 31 |
| 6.1. Pre-arcing Pt characteristic | 31 |
| 6.2. Operating Pt characteristic | 31 |
| 6.3. Parallel connection | 31 |
| 6.4. Other considerations | 33 |
| 7. Breaking range | 33 |
| 7.1. At frequencies equal to or greater than rated | 33 |
| 7.2. At frequencies less than rated | 33 |

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONVERTISSEURS À SEMICONDUCTEURS

Partie 6: Guide d'application pour la protection par fusibles des convertisseurs contre les surintensités

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente partie de la Norme internationale CEI 146, qui a le statut de Rapport technique, a été établie par le Sous-Comité 22B: Convertisseurs à semiconducteurs, du Comité d'Etudes n° 22 de la CEI: Electronique de puissance.

Ce rapport est un Rapport technique de type 2. Il ne doit pas être considéré comme Norme internationale.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce Rapport technique de type 2 dans trois ans au plus tard après sa publication avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de la transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

Le texte de ce rapport est issu des documents suivants:

| CD | Relevé des observations |
|--------------------|-------------------------|
| 22B(Secrétariat)70 | 22B(Secrétariat)71 |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR CONVERTORS

Part 6: Application guide for the protection of semiconductor convertors against overcurrent by fuses

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subject 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.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This part of International Standard IEC 146, which has the status of a Technical Report has been prepared by Sub-Committee 22B: Semiconductor Convertors, of IEC Technical Committee No. 22: Power electronics.

This report is published as a Technical Report of type 2. It is not to be regarded as an International Standard.

A review of this Technical Report of type 2 will be carried out not later than three years after its publication with the options of: extension for three years; conversion into an International Standard; or withdrawal.

The text of this report is based on the following documents:

| | |
|--------------------|-------------------------|
| CD | Compilation of comments |
| 22B(Secretariat)70 | 22B(Secretariat)71 |

Full information on the voting for the approval of this report can be found in the Voting Report indicated in the above table.

CONVERTISSEURS À SEMICONDUCTEURS

Partie 6: Guide d'application pour la protection par fusibles des convertisseurs contre les surintensités

1. Domaine d'application

Le présent Rapport technique est un guide d'application qui s'applique aux convertisseurs avec fusibles de protection des semiconducteurs qui constituent les bras principaux de ces convertisseurs. Il est limité aux convertisseurs à simple et à double voie, avec commutation naturelle par le réseau, et aux fusibles satisfaisant aux spécifications des CEI 269-1 et CEI 269-4 citées dans l'article 2. Là où elles sont applicables, les articles d'intérêt général de ce guide peuvent aussi donner une aide pour les autres convertisseurs concernés par les CEI 146-1-1, CEI 411 et CEI 411-1 citées dans l'article 2.

L'objet de ce rapport est de mettre en évidence les particularités des fusibles et des convertisseurs qui doivent être analysées, afin d'assurer une application correcte du fusible pour semiconducteurs dans le convertisseur et afin de donner les recommandations particulières assurant un fonctionnement sans défaut des convertisseurs protégés par fusibles.

Dans ce rapport, les directives les plus importantes sont illustrées au moyen des montages de convertisseurs triphasés les plus couramment utilisés, avec fusibles de protection des bras principaux. Elles sont cependant également applicables à d'autres convertisseurs inclus dans les CEI 146-1-1, CEI 411 et CEI 411-1 citées à l'article 2.

2. Référence normative

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présent Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent Rapport technique sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50 (151): 1978, Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.

CEI 50 (441): 1984, Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 411: Appareillage et fusibles.

CEI 146-1-1: 1991, Convertisseurs à semiconducteurs. Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau. - Partie 1-1: Spécifications des clauses techniques de base.

CEI 269-1: 1968, Coupe-circuit à fusibles à basse tension. - Première partie: Règles générales.

CEI 269-4: 1980, Coupe-circuit à fusibles à basse tension. - Quatrième partie: Prescriptions supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs.

SEMICONDUCTOR CONVERTORS

Part 6: Application guide for the protection of semiconductor convertors against overcurrent by fuses

1. Scope and object

This Technical Report is published as an application guide that applies to semiconductor convertors with fuses for the protection of the semiconductors forming the principal arms of these convertors. It is limited to line commutated convertors in single-way and double-way connections, and to fuses satisfying the requirements of the IEC Publications 269-1 and 269-4, listed in clause 2. Where applicable, the general clauses of this report may also give guidance for other convertors covered by the IEC 146-1-1, IEC 411 and IEC 411-1, listed in clause 2.

The object of this report is to advise on the specific fuse features and on the specific convertor features which are to be observed to ensure correct application of semiconductor fuses in convertors, and to give specific recommendations for trouble-free operation of convertors protected by fuses.

In this report the most important guide lines are illustrated by means of the three-phase convertor connections with fuse protection of their principal arms. They are, however, also applicable to the connection of other convertors covered by IEC 146-1-1, IEC 411 and IEC 411-1, listed in clause 2.

2. Normative references

The following normative documents contain provisions that, through reference in this text, constitute provisions of this Technical Report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this Technical Report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(151): 1978, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 151: Electrical and magnetic devices.

IEC 50(441): 1984, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 441: Switchgear, control gear and fuses.

IEC 146-1-1: 1991, Semiconductor convertors. - General requirements and line commutated convertors. Part 1-1: Specifications of basic requirements.

IEC 269-1: 1968, Low-voltage fuses - Part 1: General requirements.

IEC 269-4: 1980, Low-voltage fuses - Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices.

Bestelformulier

Stuur naar:

NEN Standards Products & Services
t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214
2600 WB Delft



NEN Standards Products & Services

Postbus 5059
2600 GB Delft

Vlinderweg 6
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390
F (015) 2 690 271

www.nen.nl/normshop

Ja, ik bestel

__ ex. IEC/TS 60146-6:1992 en;fr Semiconductor convertors - Part 6: € 83.09
Application guide for the protection of semiconductor convertors against
overcurrent by fuses

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via
www.nen.nl/normshop**

Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen,
normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze
e-mailnieuwsbrieven. www.nen.nl/nieuwsbrieven

Gegevens

Bedrijf / Instelling

T.a.v. O M O V

E-mail

Klantnummer NEN

Uw ordernummer BTW nummer

Postbus / Adres

Postcode Plaats

Telefoon Fax

Factuuradres (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres

Postcode Plaats

Datum Handtekening

Retourneren

Fax: 015 2 690 271

E-mail: klantenservice@nen.nl

Post: NEN Standards Products
& Services,

t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214,
2600 WB Delft

(geen postzegel nodig).

Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2018, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon 015 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: www.nen.nl/leveringsvoorwaarden.