NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61660-1

Première édition
First edition
1997-06

Courants de court-circuit dans les installations auxiliaires alimentées en courant continu dans les centrales et les postes –

Partie 1: Calcul des courants de court-circuit

Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations –

Part 1: Calculation of short-circuit currents

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE V

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralités 6
1.1 Domaine d'application et objet 6
1.2 Références normatives 6
1.3 Définitions 8
1.4 Symboles et indices 10
2 Calcul des courants de court-circuit 14
2.1 Généralités 14
2.2 Méthodes de calcul 19
2.3 Résistance et inductance du conducteur 24
2.4 Redresseur 26
2.5 Batterie 35
2.6 Condensateur 40
2.7 Moteur à courant continu à excitation indépendante 48
3 Calcul du courant de court-circuit total 58
3.1 Facteur de correction 58
3.2 Superposition des courants de court-circuit partiels au point de défaut 60
3.3 Fonction d'approximation normale 62

Annexe A – Equations pour le calcul de λ_D, κ_D, κ_C et t_{pC} 66

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 7
1.1 Scope and object 7
1.2 Normative references 7
1.3 Definitions 9
1.4 Symbols and subscripts 11
2 Calculation of short-circuit currents 15
2.1 General 15
2.2 Calculating methods 21
2.3 Resistance and inductance of conductor 25
2.4 Rectifier 27
2.5 Battery 37
2.6 Capacitor 41
2.7 DC motor with independent excitation 49
3 Calculation of the total short-circuit current 59
3.1 Correction factor 59
3.2 Superimposing the partial short-circuit currents at the short-circuit location 61
3.3 Standard approximation function 63

Annex A – Equations for the calculation of λ_D, κ_D, κ_C and t_{pC} 67

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COURANTS DE COURT-CIRCUIT DANS LES INSTALLATIONS AUXILIAIRES ALIMENTÉES EN COURANT CONTINU DANS LES CENTRALES ET LES POSTES –

Partie 1: Calcul des courants de court-circuit

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.

2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.

3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.

4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61660-1 a été établie par le comité d'études 73 de la CEI: Courants de court-circuit.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
73/84/FDIS	73/97/RVD

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

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

La CEI 61660 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Courants de court-circuit dans les installations auxiliaires alimentées en courant continu dans les centrales et les postes:*

– Partie 1: 1997, *Calcul des courants de court-circuit*
– Partie 2: 1997, *Calcul des effets*
– Partie 3: 199X, *Exemples de calcul* (en préparation).

Le contenu des corrigenda de février 1999 et mars 2000 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

SHORT-CIRCUIT CURRENTS IN DC AUXILIARY INSTALLATIONS IN POWER PLANTS AND SUBSTATIONS –

Part 1: Calculation of short-circuit currents

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.

3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.

4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard 61660-1 has been prepared by IEC technical committee 73: Short-circuit currents.

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

FDIS	Report on voting
73/84/FDIS	73/97/RVD

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

Annex A is for information only.

IEC 61660 consists of the following parts, under the general title: *Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations:*

– Part 1: 1997, *Calculation of short-circuit currents*
– Part 2: 1997, *Calculation of effects*
– Part 3: 199X, *Examples of calculations* (in preparation).

The contents of the corrigenda of February 1999 and March 2000 have been included in this copy.

COURANTS DE COURT-CIRCUIT DANS LES INSTALLATIONS AUXILIAIRES ALIMENTÉES EN COURANT CONTINU DANS LES CENTRALES ET LES POSTES –

Partie 1: Calcul des courants de court-circuit

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente partie de la CEI 61660 décrit une méthode de calcul des courants de court-circuit des réseaux auxiliaires en courant continu dans des centrales et des postes. Ces réseaux peuvent être équipés des éléments suivants, agissant comme sources de courants de court-circuit:

– redresseurs dans des ponts triphasés en courant alternatif pour 50 Hz;
– batteries stationnaires au plomb;
– condensateurs de lissage;
– moteurs à courant continu avec excitation indépendante.

NOTE – Les redresseurs dans des ponts triphasés en courant alternatif pour 60 Hz sont à l'étude. Les informations concernant d'autres matériels peuvent être données par le constructeur.

La présente norme prend en compte seulement les redresseurs dans des ponts triphasés en courant alternatif. Elle ne concerne pas les autres types de redresseurs.

L'objet de cette norme est de fournir une méthode générale de calcul donnant des résultats suffisamment précis et par excès. Des méthodes spéciales adaptées à des circonstances particulières peuvent être utilisées si elles donnent au moins la même précision. Les courants de court-circuit, les résistances et les inductances peuvent être vérifiés à partir de réseaux d'essai ou des mesures sur des réseaux modèles. Dans les réseaux existants en courant continu, les valeurs indispensables peuvent être vérifiées d'après des mesures prises au point de court-circuit présumé. Le courant de charge n'est pas pris en considération pour le calcul du courant de court-circuit. Il est nécessaire de faire la distinction entre deux différentes valeurs de courant de court-circuit:

– le courant de court-circuit maximal, qui détermine les caractéristiques assignées du matériel électrique;
– le courant de court-circuit minimal, qui peut être pris comme base pour l'installation et les caractéristiques des fusibles et des protections.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61660. 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 la présente partie de la CEI 61660 sont invitées 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 60038: 1983, *Tensions normales de la CEI*

SHORT-CIRCUIT CURRENTS IN DC AUXILIARY INSTALLATIONS IN POWER PLANTS AND SUBSTATIONS –

Part 1: Calculation of short-circuit currents

1 General

1.1 *Scope and object*

This part of IEC 61660 describes a method for calculating short-circuit currents in d.c. auxiliary systems in power plants and substations. Such systems can be equipped with the following equipment, acting as short-circuit current sources:

– rectifiers in three-phase a.c. bridge connection for 50 Hz;
– stationary lead-acid batteries;
– smoothing capacitors;
– d.c. motors with independent excitation.

NOTE – Rectifiers in three-phase a.c. bridge connection for 60 Hz are under consideration. The data of other equipment may be given by the manufacturer.

This standard is only concerned with rectifiers in three-phase a.c. bridge connection. It is not concerned with other types of rectifiers.

The purpose of the standard is to provide a generally applicable method of calculation which produces results of sufficient accuracy on the conservative side. Special methods, adjusted to particular circumstances, may be used if they give at least the same precision. Short-circuit currents, resistances and inductances may also be ascertained from system tests or measurements on model systems. In existing d.c. systems the necessary values can be ascertained from measurements taken at the assumed short-circuit location. The load current is not taken into consideration when calculating the short-circuit current. It is necessary to distinguish between two different values of short-circuit current:

– the maximum short-circuit current which determines the rating of the electrical equipment;
– the minimum short-circuit current which can be taken as the basis for fuse and protection ratings and settings.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61660. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61660 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 60038: 1983, *IEC standard voltages*

CEI 60050(151): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050 (441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60896-1: 1987, *Batteries stationnaires au plomb – Prescriptions générales et méthodes d'essai – Partie 1:Batteries au plomb du type ouvert.*
Modification 1 (1988).
Amendement 2 (1990)

CEI 60909: 1988, *Calcul des courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif*

CEI 61660-2: 1997, *Calculs des courants de court-circuit dans les installations auxiliaires alimentées en courant continu dans les centrales et les postes – Partie 2: Calcul des effets*

IEC 60050(151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60896-1: 1987, *Stationary lead-acid batteries – General requirements and methods of test – Part 1: Vented types*
Amendment 1 (1988)
Amendment 2 (1990)

IEC 60909: 1988, *Short-circuit current calculation in three-phase a.c. systems*

IEC 61660-2: 1997, *Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations – Part 2: Calculation of effects*