RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC

TR 61660-3

Première édition
First edition
2000-02

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

Partie 3: Exemples de calculs

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

Part 3: Examples of calculations

© IEC 2000 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 photo-copie 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 X

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

Articles

1 Généralités 8
1.1 Domaine d'application et objet 8
1.2 Documents de référence 8
1.3 Définitions, symboles et indices, et équations 8
2 Installation alimentée en courant continu et données sur le matériel 10
3 Calcul du courant de court-circuit 12
3.1 Emplacement du court-circuit F1 12
3.2 Emplacement du court-circuit F2 26
3.3 Emplacement du court-circuit F3 40
3.4 Emplacement du court-circuit F4 54
4 Calcul des effets mécaniques et thermiques 72
4.1 Effets mécaniques 72
4.2 Effets thermiques 88

Annexe A – Facteur de correction σ_j pour les courants de court-circuit partiels en F3 de la figure 1 92

Figure 1 – Installation alimentée en 220 V continu et emplacements des court-circuits F1 ... F4 – Données électriques concernant le matériel 10
Figure 2 – Courants de court-circuit partiels et courant de court-circuit $i_k(t)$ à l'emplacement du court-circuit F1 (voir figure 1) 24
Figure 3 – Courants de court-circuit partiels corrigés, et courant de court-circuit $i_k(t)$ à l'emplacement du court-circuit F2 (voir figure 1) 38
Figure 4 – Courants de court-circuit partiels, corrigés, et courant de court-circuit $i_k(t)$ à l'emplacement du court-circuit F3 (voir figure 1) 52
Figure 5 – Courants de court-circuit partiels corrigés, et courants de court-circuit $i_k(t)$ en L1 et à l'emplacement du court-circuit F4 (voir figure 1) 70
Figure 6 – Disposition des conducteurs et des éléments de renfort 72
Figure A.1 – Schéma pour le calcul de σ_j dans le cas de F3 selon la figure 1 92

Tableau 1 – Courants de court-circuit en F1 22
Tableau 2 – Résistances R_{ij} et R_{resj} 34
Tableau 3 – Courants de court-circuit partiels et courant de court-circuit total en F2 36
Tableau 4 – Courants de court-circuit partiels et courant de court-circuit en F3 48
Tableau 5 – Résistances R_{ij} et R_{resj} 62
Tableau 6 – Courants de court-circuit partiels et courants de court-circuit total en L1 et F4 64

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

Clause

1 General 9
1.1 Scope and object 9
1.2 Reference documents 9
1.3 Definitions, symbols, subscripts and equations 9
2 DC installation and data of the equipment 11
3 Short-circuit current calculation 13
3.1 Short-circuit location F1 13
3.2 Short-circuit location F2 27
3.3 Short-circuit location F3 41
3.4 Short-circuit location F4 55
4 Calculation of the mechanical and thermal effects 73
4.1 Mechanical effects 73
4.2 Thermal effect 89

Annex A – Correction factor σ_j for the partial short-circuit currents in F3 of figure 1 93

Figure 1 – 220 V d.c. installation and short-circuit locations F1 ... F4 – Electrical equipment data 11
Figure 2 – Partial short-circuit currents and short-circuit current $i_k(t)$ at the short-circuit location F1 (see figure 1) 25
Figure 3 – Partial short-circuit currents, corrected, and short-circuit current $i_k(t)$ at the short-circuit location F2 (see figure 1) 39
Figure 4 – Partial short-circuit currents, corrected, and short-circuit current $i_k(t)$ at the short-circuit location F3 (see figure 1) 53
Figure 5 – Partial short-circuit currents, corrected, and short-circuit currents $i_k(t)$ in L1 and at the short-circuit location F4 (see figure 1) 71
Figure 6 – Arrangement of conductors and stiffening elements 73
Figure A.1 – Scheme for the calculation of σ_j in the case of F3 in figure 1 93

Table 1 – Short-circuit currents in F1 23
Table 2 – R_{ij} and R_{resj} resistances 35
Table 3 – Partial short-circuit currents and total short-circuit current in F2 37
Table 4 – Partial short-circuit currents and short-circuit current in F3 49
Table 5 – R_{ij} and R_{resj} resistances 63
Table 6 – Partial short-circuit currents and total short-circuit currents in L1 and F4 65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 3: Exemples de calculs

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 du présent rapport technique 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Un rapport technique ne doit pas nécessairement être révisé avant que les données qu'il contient ne soient plus jugées valables ou utiles par le groupe de maintenance.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 3: Examples of calculations

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 specifications, 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 technical report may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful by the maintenance team.

La CEI 61660-3 qui est un rapport technique, a été établie par le comité d'études 73 de la CEI: Courants de court-circuit.

Ce rapport technique doit être utilisé conjointement avec la CEI 61660-1 et la CEI 61660-2.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
73/106/CDV	73/109/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Ce document, purement informatif, ne doit pas être considéré comme une Norme internationale.

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: Calcul des courants de court-circuit
– Partie 2: Calcul des effets
– Partie 3: Exemples de calculs

IEC 61660-3, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 73: Short-circuit currents.

This technical report should be read in conjunction with IEC 61660-1 and IEC 61660-2.

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

Enquiry draft	Report on voting
73/106/CDV	73/109/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 3.

This document which is purely informative is not to be regarded as an International Standard.

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: Calculation of short-circuit currents
– Part 2: Calculation of effects
– Part 3: Examples of calculations

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

Partie 3: Exemples de calculs

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La CEI 61660-3 qui est un rapport technique fournit une aide pour appliquer la CEI 61660-1 et la CEI 61660-2. Par conséquent, le calcul destiné aux installations alimentées en courant continu indiquées à la figure 1 sont strictement réalisées en conformité avec la CEI 61660-1 et la CEI 61660-2.

Le schéma d'installation correspondant à l'emplacement du court-circuit F3 de la figure 1 ne correspond pas à la figure 3 de la CEI 61660-1. Par conséquent, des considérations supplémentaires portant sur le facteur de correction σ_j sont nécessaires et il convient de consulter l'annexe A.

La ligne de connexion L1 de la figure 1 est constituée de barres en cuivre (voir article 4). Les lignes de connexion L2 et L3 sont des connexions par câble. Par conséquent, les effets mécaniques et thermiques sont uniquement calculés pour L1 en cas de court-circuit à l'emplacement F4.

1.2 Documents de référence

CEI 61660-1:1997, 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

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

CEI 60909-0:—, Courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif – Partie 0: Calcul des courants[1)]

[1)] A publier.

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

Part 3: Examples of calculations

1 General

1.1 Scope and object

IEC 61660-3 which is a technical report gives help for the application of IEC 61660-1 and IEC 61660-2. Therefore, the calculations for the d.c. installation in figure 1 are strictly carried out in accordance with IEC 61660-1 and 61660-2.

The installation scheme with respect to the short-circuit location F3 in figure 1 does not correspond to figure 3 of IEC 61660-1. Therefore, additional considerations related to the correction factor σ_j are necessary and annex A should be consulted.

The connecting line L1 in figure 1 consists of copper bars (see clause 4). The lines L2 and L3 are cable connections. Therefore, the mechanical and thermal effects are calculated only for L1 in case of a short circuit at the location F4.

1.2 Reference documents

IEC 61660-1:1997, Short-circuit currents in d.c. auxiliary installations in power plants and substations – Part 1: Calculation of short-circuit currents

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

IEC 60909-0:—, Short-circuit currents in three-phase a.c. systems – Part 0: Calculation of currents[1)]

---

1) To be published.