

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61443**

Première édition  
First edition  
1999-07

---

---

**Limites de température de court-circuit  
des câbles électriques de tension assignée  
supérieure à 30 kV ( $U_m = 36$  kV)**

**Short-circuit temperature limits of  
electric cables with rated voltages  
above 30 kV ( $U_m = 36$  kV)**

© IEC 1999 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**J**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives.....	8
3 Facteurs gouvernant l'application des limites de température.....	10
4 Températures maximales de court-circuit admissibles pour les câbles de tension assignée supérieure à 30 kV ( $U_m = 36$ kV).....	14

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Factors governing the application of the temperature limits .....	11
4 Maximum permissible short-circuit temperatures for cables with rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$ kV) .....	15

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### LIMITES DE TEMPÉRATURE DE COURT-CIRCUIT DES CÂBLES ÉLECTRIQUES DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

#### 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 61443 a été établie par le sous-comité 20A: Câbles de haute tension, du comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20A/409/FDIS	20A/411/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.

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### SHORT-CIRCUIT TEMPERATURE LIMITS OF ELECTRIC CABLES WITH RATED VOLTAGES ABOVE 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

#### 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 IEC 61443 has been prepared by subcommittee 20A: High-voltage cables, of IEC technical committee 20: Electric cables.

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

FDIS	Report on voting
20A/409/FDIS	20A/411/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.

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

## INTRODUCTION

Les quatre aspects suivants peuvent être considérés lorsqu'on définit le régime de court-circuit d'un réseau de câbles.

- a) Les limites maximales admissibles de température des constituants du câble (par exemple: âme, enveloppe isolante, écran ou gaine métallique, bourrage, armure et gaine externe). Pour le domaine de tensions visé dans la présente norme, la pérennité de l'isolation constitue la limitation la plus importante. En pratique, l'énergie qui provoque l'élévation de température est habituellement exprimée par une valeur équivalente ( $I^2t$ ) afin que, pour un courant de court-circuit donné, la durée maximale admissible puisse être calculée.
- b) La valeur maximale de courant qui ne provoquera pas de défaut mécanique (par exemple un éclatement) dû aux efforts électrodynamiques. Indépendamment de toute limitation de température, cette valeur détermine un courant maximal qu'il convient de ne pas dépasser.
- c) La tenue thermique des jonctions et des extrémités aux valeurs limites de courant et de durée spécifiées pour le câble associé. Il convient que les accessoires présentent également une résistance aux efforts thermomécaniques et électromagnétiques provoqués par le courant de court-circuit dans le câble.
- d) L'influence des conditions d'installation en ce qui concerne les trois aspects abordés ci-dessus.

L'aspect a) est traité en détail, et les limites données ne tiennent compte que du câble. L'application d'un seul court-circuit est supposée ne pas provoquer de dommage important au câble, mais des courts-circuits répétés peuvent finir par causer des dégâts. Des conseils sont donnés, quand cela est nécessaire, pour les points c) et d), principalement lorsque ces derniers concernent les efforts thermomécaniques dans les âmes et les gaines métalliques. L'aspect b) n'est pas abordé dans cette norme.

Il est recommandé de n'utiliser les limites conseillées dans cette norme qu'à titre indicatif. Les données scientifiques disponibles sur le comportement des câbles réels en court-circuit sont peu nombreuses, la plupart des informations ayant pour origine les essais des matériaux constitutifs des câbles. Il a été nécessaire de faire preuve de beaucoup de discernement lors du choix de ces limites et, d'une façon générale, spécialement pour les isolants, on a suggéré le meilleur compromis parmi les utilisations actuelles.

Il n'est pas possible de fixer des limites complètes pour les jonctions et les extrémités du fait que leur constitution n'est pas normalisée et que leur tenue est variable. Lorsqu'on a besoin de la pleine possibilité de court-circuit du câble, il convient que les accessoires soient conçus de façon appropriée, mais cela n'est pas toujours justifié sur le plan économique et la possibilité de court-circuit d'un réseau de câbles est alors déterminée par la tenue de ses jonctions et de ses extrémités. Lorsque cela a été possible, des conseils ont été inclus à propos de la tenue des accessoires lorsque ces derniers sont montés sur des câbles utilisés aux limites de court-circuit indiquées dans cette norme.

## INTRODUCTION

The following four aspects may be applicable when selecting the short-circuit rating of a cable system.

- a) The permissible maximum temperature limits for cable components (e.g. conductor, insulation, screen or metallic sheath, bedding, armour and oversheath). For the range of voltages covered by this standard, dielectric integrity is the major limitation. For practical uses, the energy producing the temperature rise is usually expressed by an equivalent ( $I^2t$ ) value so that the permitted maximum duration for a given short-circuit current can be calculated.
- b) The maximum value of current which will not cause mechanical failure (such as bursting) due to electromagnetic forces. Irrespective of any temperature limitations, this determines a maximum current which should not be exceeded.
- c) The thermal performance of joints and terminations at the limits of current and duration specified for the associated cable. Accessories should also withstand the thermo-mechanical and electromagnetic forces produced by the short-circuit current in the cable.
- d) The influence of installation conditions on the above three aspects.

Aspect a) is dealt with in detail, and the limits given are based on a consideration of the cable only. A single short-circuit application is not expected to produce any significant damage to the cable, but repeated short-circuits may cause cumulative damage. Guidance is given, where appropriate, on aspects c) and d) mainly as they concern thermo-mechanical forces in the conductors and metallic sheath. Aspect b) is not covered in this standard.

The limits recommended in this standard should be used for guidance only. There is little scientific evidence available on the behaviour of actual cables under short-circuit conditions, most of the information being based on tests on the constituent materials themselves. It has been necessary to exercise considerable judgement in setting these recommended limits, and, in general, especially for the dielectric, the best average of present usage has been suggested.

It is not possible to provide complete limits for joints and terminations because their construction is not standardized and performance varies. Where the full short-circuit capability of the cable is needed, the accessories should be designed appropriately, but this is not always economically justified and the short-circuit capability of a cable system may be determined by the performance of its joints and terminations. Where possible, guidance has been included on the performance of accessories when they are installed on cables subject to the short-circuit limits given in this standard.

## LIMITES DE TEMPÉRATURE DE COURT-CIRCUIT DES CÂBLES ÉLECTRIQUES DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale donne des indications sur les limites de température maximales de court-circuit des câbles électriques de tension assignée supérieure à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) et jusqu'aux limites de tension données dans la CEI 60141 et dans la CEI 60840, en ce qui concerne

- les matériaux d'isolation;
- les matériaux de gainage et de bourrage;
- les matériaux de l'âme et de la gaine métallique et les méthodes de raccordement.

La conception des accessoires et l'influence des conditions d'installation sur les limites de température sont prises en compte.

Il est recommandé d'effectuer le calcul du courant de court-circuit admissible par les constituants du câble qui écoulent le courant conformément à la CEI 60949.

### 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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60141 (toutes les parties), *Essais de câbles à huile fluide, à pression de gaz et de leurs dispositifs accessoires*

CEI 60840:1999, *Câbles d'énergie à isolation extrudée et leurs accessoires pour des tensions assignées supérieures à 30 kV ( $U_m = 36$  kV) et jusqu'à 150 kV ( $U_m = 170$  kV) – Méthodes et prescriptions d'essai*

CEI 60949:1988, *Calcul des courants de court-circuit admissibles au plan thermique, tenant compte des effets d'un échauffement non adiabatique*



## SHORT-CIRCUIT TEMPERATURE LIMITS OF ELECTRIC CABLES WITH RATED VOLTAGES ABOVE 30 kV ( $U_m = 36$ kV)

### 1 Scope

This International Standard gives guidance on the short-circuit maximum temperature limits of electric cables having rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$  kV) up to the voltage limits given in IEC 60141 and IEC 60840, with regard to the following:

- insulating materials;
- oversheath and bedding materials;
- conductor and metallic sheath materials and methods of connection.

The design of accessories and the influence of the installation conditions on the temperature limits are taken into consideration.

The calculation of the permissible short-circuit current in the current-carrying components of the cable should be carried out in accordance with IEC 60949.

### 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revision of, any of these publications do not apply. However, parties to agreement based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60141 (all parts), *Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories*

IEC 60840:1999, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$  kV) up to 150 kV ( $U_m = 170$  kV) – Test methods and requirements*

IEC 60949:1988, *Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account the non-adiabatic heating effects*