NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60853-3

Première édition
First edition
2002-02

Calcul des capacités de transport des câbles pour les régimes de charge cycliques et de surcharge de secours –

Partie 3:
Facteur de capacité de transport cyclique pour des câbles de toute tension, avec assèchement partiel du sol

Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables –

Part 3:
Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil

© IEC 2002 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, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 6

1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Symboles 10
4 Description de la méthode 12
4.1 Description générale 12
4.2 Principes 12
4.3 Formules 14

Annexe A (informative) Exemple de calcul 20
Annexe B (informative) Caractéristiques des câbles et de la courbe de charge utilisés pour exemple 26

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7

1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Symbols 11
4 Description of method 13
4.1 General description 13
4.2 Principles 13
4.3 Formulae 15

Annex A (informative) Example calculation 21
Annex B (informative) Details of cables and load used for example 27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CALCUL DES CAPACITÉS DE TRANSPORT DES CÂBLES POUR LES RÉGIMES DE CHARGE CYCLIQUES ET DE SURCHARGE DE SECOURS –

Partie 3: Facteur de capacité de transport cyclique pour des câbles de toute tension, avec assèchement partiel du sol

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 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 60853-3 a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
20/493/FDIS	20/512/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/CEI, Partie 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CALCULATION OF THE CYCLIC AND EMERGENCY CURRENT RATING OF CABLES –

Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil

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 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 60853-3 has been prepared by IEC technical committee 20: Electric cables.

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

FDIS	Report on voting
20/493/FDIS	20/512/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.

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

La CEI 60853-1 et la CEI 60853-2 donnent des méthodes de calcul de la capacité de transport en régime cyclique pour des câbles enterrés. La partie 1 concerne les câbles dont la capacité thermique peut être négligée. La partie 2 concerne les câbles dont la capacité thermique ne peut être négligée.

Dans la partie 1 et la partie 2, on fait l'hypothèse fondamentale que les caractéristiques thermiques du sol sont uniformes pour l'ensemble du champ thermique du câble. Pour de nombreuses installations une telle hypothèse est acceptable et une approche plus sophistiquée n'est pas nécessaire.

Cependant, du fait de températures de fonctionnement plus élevées, l'éventualité est devenue plus grande que le sol entourant immédiatement le câble puisse perdre tellement d'humidité qu'il s'assèche au point d'atteindre une valeur de résistivité thermique supérieure à celle correspondant à son état normal sur le site. La réduction de la capacité de transport admissible du câble de manière à éviter un échauffement excessif peut être significative.

INTRODUCTION

Methods for calculating cyclic ratings for cables installed in the ground are given in IEC 60853-1 and IEC 60853-2. Part 1 is applicable to cables having negligible thermal capacitance; Part 2 is applicable to cables where their thermal capacitance cannot be neglected.

A fundamental assumption in Part 1 and Part 2 is that the thermal properties of the soil are uniform throughout the thermal field of the cable. For many installations, such an assumption is acceptable and further refinement is unnecessary.

However, higher working temperatures increase the probability that the soil immediately around a cable may lose so much of its moisture that it dries out to a significantly higher value of thermal resistivity than that corresponding to its normal site condition. The reduction in permissible current-carrying capacity of a cable, necessary to avoid overheating, can be significant.

CALCUL DES CAPACITÉS DE TRANSPORT DES CÂBLES POUR LES RÉGIMES DE CHARGE CYCLIQUES ET DE SURCHARGE DE SECOURS –

Partie 3: Facteur de capacité de transport cyclique pour des câbles de toute tension, avec assèchement partiel du sol

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60853 donne une méthode de calcul du facteur de capacité de transport cyclique pour les câbles de toute tension, lorsqu'un assèchement partiel du sol environnant est attendu. La méthode est basée sur l'une des trois méthodes publiées dans un document CIGRÉ[1]. La méthode est applicable à tout type de câble, mais il est actuellement recommandé de ne l'appliquer qu'aux installations n'ayant qu'un seul câble multipolaire ou trois câbles unipolaires ou à des groupes de circuits où l'espacement entre circuits est suffisant pour permettre une migration verticale libre de l'humidité du sol entre les zones de sol sec associées à chaque circuit. Cette norme n'écarte pas l'utilisation d'autres méthodes de calcul dans lesquelles le cycle de charge n'est pas complètement détaillé.

La méthode suppose que toute la zone entourant un câble ou des câbles a des caractéristiques thermiques homogènes avant l'assèchement, la seule non-homogénéité étant celle causée par l'assèchement. En conséquence, il convient de ne pas appliquer la méthode sans autres considérations aux installations où des remblais contrôlés ayant des caractéristiques thermiques différentes de celles du sol du site sont utilisés.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60287-2-1, *Câbles électriques – Calcul du courant admissible – Partie 2-1: Résistance thermique – Calcul de la résistance thermique*

CEI 60853-1, *Calcul des capacités de transport des câbles pour les régimes de charge cycliques et de surcharge de secours – Première partie: Facteur de capacité de transport cyclique pour des câbles de tensions inférieures ou égales à 18/30 (36) kV*

CEI 60853-2:1989, *Calcul des capacités de transport des câbles pour les régimes de charge cycliques et de surcharge de secours – Deuxième partie: Régime cyclique pour des câbles de tensions supérieures à 18/30 (36) kV et régimes de secours pour des câbles de toutes tensions*

---

[1] Méthodes pour le calcul des capacités de transport cyclique pour les câbles enterrés avec assèchement partiel du sol environnant: *Electra* No 145, décembre 1992, page 32.

CALCULATION OF THE CYCLIC AND EMERGENCY CURRENT RATING OF CABLES –

Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil

1 Scope

This part of IEC 60853 gives a method for calculating the cyclic rating factor, for cables of all voltages, where partial drying out of the surrounding soil is anticipated. The method is based on one of the three methods published in a CIGRE[1] document. The method is applicable to any type of cable, but it is recommended that it should be applied only to installations of one multi-core cable or to three single-core cables or to groups of circuits where the intercircuit spacing is sufficient to permit free vertical movement of soil moisture between the zones of dry soil associated with each circuit. This standard does not preclude the use of other methods of calculation where full details of the load cycle are not known.

The method assumes that the entire region surrounding a cable or cables has uniform thermal characteristics prior to drying out; the only non-uniformity being that caused by drying. As a consequence the method should not be applied, without further consideration, to installations where special backfills, having properties different from the site soil, are used.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60287-2-1, *Electric cables – Calculation of the current rating – Part 2-1: Thermal resistance – Calculation of thermal resistance*

IEC 60853-1, *Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables – Part 1: Cyclic rating factor for cables up to and including 18/30 (36) kV*

IEC 60853-2:1989, *Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables – Part 2: Cyclic rating of cables greater than 18/30 (36) kV and emergency ratings for cables of all voltages*

---

[1] Methods for calculating cyclic ratings for buried cables with partial drying out of the surrounding soil: *Electra* No 145, December 1992, page 32.