SPÉCIFICATION TECHNIQUE

TECHNICAL SPECIFICATION

CEI
IEC
TS 62100

Première édition
First edition
2004-11

Câbles pour les circuits primaires d'éclairage aéronautique dans le sol

Cables for aeronautical ground lighting primary circuits

© IEC 2004 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 U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Termes et définitions 12
4 Désignations de la tension et des matériaux 14
4.1 Tensions assignées 14
4.2 Mélanges isolants 14
4.3 Mélanges pour la gaine 16
5 Âmes conductrices 16
6 Enveloppe isolante 16
6.1 Matériau 16
6.2 Épaisseur de l'enveloppe isolante 16
7 Écran 18
7.1 Généralités 18
7.2 Écran sur âme (en option) 18
7.3 Écran sur enveloppe isolante 18
8 Séparateur (en option) 20
9 Gaine 20
9.1 Généralités 20
9.2 Matériau 20
9.3 Épaisseur 20
10 Exigences de construction 20
11 Marquage 24
11.1 Marquage réglementaire 24
11.2 Continuité des marques 24
11.3 Marquage additionnel 24
11.4 Durabilité 24
11.5 Lisibilité 24
12 Conditions d'essais 26
12.1 Température ambiante 26
12.2 Fréquence et forme d'onde des tensions d'essai à fréquence industrielle 26
13 Exigences d'essai 26
14 Essais de routine 26
15 Essais sur prélèvements 26
15.1 Généralités 26
15.2 Fréquence des essais sur prélèvement 28
15.3 Répétition des essais 30
16 Essais par prélèvement, essais électriques 30
17 Essais par prélèvement, essais non électriques 32
18 Essais électriques après installation 34

CONTENTS

FOREWORD 7

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms and definitions 13
4 Voltage designations and materials 15
4.1 Rated voltages 15
4.2 Insulating compounds 15
4.3 Sheathing compounds 17
5 Conductors 17
6 Insulation 17
6.1 Material 17
6.2 Insulation thickness 17
7 Screening 19
7.1 General 19
7.2 Conductor screen (optional) 19
7.3 Insulation screen 19
8 Separator (optional) 21
9 Sheath 21
9.1 General 21
9.2 Material 21
9.3 Thickness 21
10 Constructional requirements 21
11 Marking 25
11.1 Mandatory marking 25
11.2 Continuity of marks 25
11.3 Additional marking 25
11.4 Durability 25
11.5 Legibility 25
12 Test conditions 27
12.1 Ambient temperature 27
12.2 Frequency and waveform of power frequency test voltages 27
13 Test requirements 27
14 Routine tests 27
15 Sample tests 27
15.1 General 27
15.2 Frequency of sample tests 29
15.3 Repetition of tests 31
16 Type tests, electrical 31
16.1 Screened cables 31
16.2 Unscreened cables 31
17 Type tests, non-electrical 33
18 Electrical tests after installation 35

Annexe A (normative) Méthode de mesure de la résistivité des écrans semi-conducteurs rubanés 36
Annexe B (normative) Exigences pour les mélanges de gainage et d'enveloppe isolante 40
Annexe C (informative) Guide d'emploi 44
Annexe D (informative) Calcul des dimensions des câbles 48

Bibliographie 50

Figure A.1 – Méthode de mesure de la résistivité de la surface d'un ruban semi-conducteur 38

Tableau 1 – Mélanges isolants 14
Tableau 2 – Températures maximales de l'âme pour les différents types de mélanges isolants 14
Tableau 3 – Températures maximales de l'âme pour les différents types de mélanges de gaine 16
Tableau 4 – Exigences de construction pour les câbles avec écran 22
Tableau 5 – Exigences de construction pour les câbles sans écran 22
Tableau 6 – Essais de routine 26
Tableau 7 – Essais sur prélèvements 28
Tableau 8 – Nombre d'échantillons pour les essais de prélèvement 30
Tableau 9 – Essais électriques par prélèvement pour les câbles avec écran 32
Tableau 10 – Essais électriques par prélèvement pour les câbles sans écran 32
Tableau 11 – Essais par prélèvements (essais non électriques) 34
Tableau B.1 – Exigences pour le mélange de gainage PR 40
Tableau B.2 – Exigences pour le mélange d'enveloppe isolante PE 42

Annex A (normative) Method of measuring resistivity of taped semi-conducting screens 37
Annex B (normative) Requirements for sheathing and insulating compounds 41
Annex C (informative) Guide to use 45
Annex D (informative) Calculation of cable dimensions 49

Bibliography 51

Figure A.1 – Method of measuring the surface resistivity of semi-conducting tape 39

Table 1 – Insulating compounds 15
Table 2 – Maximum conductor temperatures for different types of insulating compound 15
Table 3 – Maximum conductor temperatures for different types of sheathing compounds 17
Table 4 – Constructional requirements for screened cables 23
Table 5 – Constructional requirements for unscreened cables 23
Table 6 – Routine test 27
Table 7 – Sample test 29
Table 8 – Number of samples for sample tests 31
Table 9 – Type tests (electrical) for screened cables 33
Table 10 – Type tests (electrical) for unscreened cables 33
Table 11 – Type tests (non electrical) 35
Table B.1 – Requirements for XLPE sheathing compound 41
Table B.2 – Requirements for PE insulating compound 43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CÂBLES POUR LES CIRCUITS PRIMAIRES D'ÉCLAIRAGE AÉRONAUTIQUE DANS LE SOL

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 62100, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 20 de la CEI: Câbles électriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CABLES FOR AERONAUTICAL GROUND LIGHTING PRIMARY CIRCUITS

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. 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. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC TS 62100, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee TC 20: Electric cables.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
20/693/DTS	20/720/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- transformée en Norme internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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

Enquiry draft	Report on voting
20/693/DTS	20/720/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification 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 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

CÂBLES POUR LES CIRCUITS PRIMAIRES D'ÉCLAIRAGE AÉRONAUTIQUE DANS LE SOL

1 Domaine d'application

La présente spécification technique donne les exigences de fabrication, de dimensions et d'essai pour les câbles monoconducteurs avec ou sans écran installés dans les séries des circuits primaires des réseaux pour l'éclairage et le balisage des aéroports. Elle ne s'applique pas aux câbles primaires avec connecteurs surmoulés.

La présente spécification ne traite pas des performances spéciales des câbles en cas d'incendie. Si de telles performances spéciales (propagation de la flamme, émission de fumées et acidité et/ou corrosivité des fumées) sont prescrites, il convient d'appliquer les Normes internationales pertinentes non citées ici.

Sur demande du client, les câbles peuvent être sujet à des exigences complémentaires qui ne sont pas incluses dans cette spécification. Il convient que tout essai complémentaire ou modification de dimension soit accepté par le fabricant et le client.

La présente spécification prend en compte les conditions particulières des circuits primaires et, autant que possible, est en accord avec les spécifications contenues dans la CEI 60502-2.

NOTE Le TC 97 de la CEI est responsable des normes concernant les équipements aéronautiques généraux d'éclairage dans le sol. Les CEI 61820, 61821, 61822, 61823 et 62143 sont des normes pertinentes accompagnant cette spécification.

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 60092-350:2001, *Installations électriques à bord des navires – Partie 350: Câbles d'énergie pour utilisation à bord des navires – Construction générale et prescriptions d'essai*

CEI 60228:2004, *Âmes des câbles isolés*

CEI 60332-1-1:2004, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-1: Essais de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Appareillage d'essai*

CEI 60502-1:2004, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV) – Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) et 3 kV (U_m = 3,6 kV)*

CEI 60502-2:1997, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV (U_m = 1,2 kV) à 30 kV (U_m= 36 kV) – Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV (U_m = 7,2 kV) à 30 kV (U_m = 36 kV)*

CEI 60811-1-1:1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et des câbles optiques – Partie 1-1: Méthodes d'application générale – Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CABLES FOR AERONAUTICAL GROUND LIGHTING PRIMARY CIRCUITS

1 Scope

This technical specification gives the construction, dimensions and test requirements of screened or unscreened single core cable to be installed in the primary circuits of series systems for lighting and beaconing of airports. It does not apply to primary cables with connectors moulded to them.

This specification does not consider special performance of cables in case of fire. If such special performance (flame propagation, smoke emission and acidity/corrosivity of fumes) is required, relevant International Standards not mentioned here should be applied.

The cables can, additionally, be subjected to particular requirements not included in this specification, if requested by the customer. Any additional tests or modification of dimensions should be agreed between the manufacturer and the customer.

This specification takes into account the particular conditions of primary circuits and, as far as possible, is in line with the specifications contained in IEC 60502-2.

NOTE IEC TC 97 is responsible for standards concerning general aeronautical ground lighting equipment. IEC 61820, IEC 61821, IEC 61822, IEC 61823 and IEC 62143 are relevant companion standards to this specification.

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 last edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60092-350:2001, *Electrical installations in ships – Part 350: Shipboard power cables – General construction and test requirements*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60332-1-1:2004, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*

IEC 60502-1:2004, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (U_m = 1,2 kV) and 3 kV (U_m = 3,6 kV)*

IEC 60502-2:1997, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (U_m = 7,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV)*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables – Part 1-1: Methods for general application – Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

CEI 60811-1-2:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section Deux: Méthodes de vieillissement thermique*

CEI 60811-1-3:1993, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-3: Application générale – Méthodes de détermination de la masse volumique – Essais d'absorption d'eau – Essai de rétraction*

CEI 60811-1-4:1985*, Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section Quatre: Essais à basse température*

CEI 60811-2-1:1998, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 2-1: Méthodes spécifiques pour les mélanges élastomères – Essais relatifs à la résistance à l'ozone, à l'allongement à chaud et à la résistance à l'huile*

CEI 61822*, Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Régulateurs du courant constant*

IEC 60811-1-2:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Two: Thermal ageing methods*

IEC 60811-1-3:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-3: General application – Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test*

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Four: Test at low temperature*

IEC 60811-2-1:1998, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 2-1: Methods specific to elastomeric compounds – Ozone resistance, hot set and mineral oil immersion tests*

IEC 61822*, Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Constant current regulators*