

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60794-4**

Première édition  
First edition  
2003-06

---

---

**Câbles à fibres optiques –**

**Partie 4:  
Spécification intermédiaire –  
Câbles optiques aériens le long  
des lignes électriques de puissance**

**Optical fibre cables –**

**Part 4:  
Sectional specification –  
Aerial optical cables along  
electrical power lines**

© IEC 2003 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 Varembe, 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

**R**

*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 Définitions et abréviations de câbles.....	12
3.1 Définitions .....	12
3.2 Abréviations de câbles.....	12
4 Fibres optiques .....	14
4.1 Généralités .....	14
4.2 Affaiblissement .....	14
4.2.1 Affaiblissement linéique .....	14
4.2.2 Uniformité de l'affaiblissement .....	14
4.3 Longueur d'onde de coupure des fibres en câble.....	14
4.4 Couleurs des fibres.....	14
4.5 Dispersion de mode de polarisation (polarization mode dispersion – PMD).....	14
5 Élément de câble .....	16
5.1 Jonc rainuré .....	16
5.2 Tube plastique.....	16
5.3 Ruban.....	18
5.4 Tube métallique.....	18
5.4.1 Tube métallique sur l'âme optique.....	18
5.4.2 Fibres directement insérées dans un tube métallique.....	18
6 Construction d'un câble à fibres optiques.....	18
6.1 Généralités.....	18
6.2 Assemblage des éléments de câble.....	20
6.3 Remplissage de l'âme du câble .....	20
6.4 Renforts de traction .....	20
6.4.1 ORGW, OPPC et MASS .....	20
6.4.2 ADSS et OPAC .....	22
6.5 Gaine intérieure.....	22
6.6 Gaine extérieure.....	22
6.7 Marquage de la gaine .....	22
7 Prescriptions principales pour les conditions d'installation et de fonctionnement.....	22
7.1 Généralités.....	22
7.2 Caractérisation des éléments optiques pour les raccordements .....	22
8 Caractéristiques de conception .....	22
9 Essais sur câbles à fibres optiques.....	24
9.1 Classification des essais.....	26
9.1.1 Essais de type .....	26
9.1.2 Essais sur échantillons .....	26
9.1.3 Essais en série .....	26
9.2 Résistance à la traction .....	26
9.3 Essai de contrainte-déformation sur les câbles métalliques .....	26

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
1 Scope .....	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions and abbreviations of cables .....	13
3.1 Definitions .....	13
3.2 Abbreviations of cables.....	13
4 Optical fibre .....	15
4.1 General .....	15
4.2 Attenuation .....	15
4.2.1 Attenuation coefficient .....	15
4.2.2 Attenuation uniformity.....	15
4.3 Cut-off wavelength of cabled fibre.....	15
4.4 Fibre colouring.....	15
4.5 Polarization mode dispersion (PMD).....	15
5 Cable element .....	17
5.1 Slotted core .....	17
5.2 Plastic tube.....	17
5.3 Ribbon.....	19
5.4 Metallic tube .....	19
5.4.1 Metallic tube on the optical core .....	19
5.4.2 Fibres directly located in a metallic tube .....	19
6 Optical fibre cable construction.....	19
6.1 General .....	19
6.2 Lay-up of the cable elements.....	21
6.3 Cable core filling.....	21
6.4 Strength members .....	21
6.4.1 ORGW, OPPC and MASS .....	21
6.4.2 ADSS and OPAC .....	23
6.5 Inner sheath .....	23
6.6 Outer sheath.....	23
6.7 Sheath marking .....	23
7 Main requirements for installation and operating conditions .....	23
7.1 General .....	23
7.2 Characterization of optical units for splicing purpose .....	23
8 Design characteristics.....	23
9 Optical fibre cable tests .....	25
9.1 Classification of tests.....	27
9.1.1 Type tests.....	27
9.1.2 Sample tests .....	27
9.1.3 Routine tests .....	27
9.2 Tensile performance .....	27
9.3 Stress-strain test on metallic cables.....	27

9.4	Aptitude à l'installation.....	28
9.4.1	Essai de passage sur poulies.....	28
9.4.2	Courbures répétées .....	28
9.4.3	Chocs .....	28
9.4.4	Ecrasement .....	28
9.4.5	Pliures .....	28
9.4.6	Torsion .....	28
9.5	Cycles de températures .....	28
9.6	Court-circuit.....	28
9.7	Essai de choc de foudre .....	30
9.8	Vieillissement .....	30
9.8.1	Compatibilité du revêtement de la fibre .....	30
9.8.2	Câble fini .....	30
9.9	Hydrogène.....	30
9.10	Vibrations éoliennes .....	30
9.11	Fluage .....	30
9.12	Compatibilité des accessoires.....	30
9.13	Pénétration d'eau (pour câbles remplis uniquement) .....	30
9.14	Exsudation (pour câbles remplis uniquement).....	32
9.15	Graissage.....	32
9.16	Affaiblissement.....	32
9.17	Essai de cheminement et essai de résistance à l'érosion sur les ADSS et les OPAC.....	32
9.18	Essai de tenue au vieillissement climatique sur les ADSS et les OPAC.....	32
9.19	Essai de tenue aux plombs de chasse sur les ADSS et les OPAC.....	32
9.20	Trolley d'accès conducteur pour OPAC.....	32
10	Assurance de la qualité.....	32
11	Conditionnement.....	32
Annexe A (informative) Méthodes recommandées pour le calcul de la charge de rupture assignée, de la section d'une couche de brins de forme trapézoïdale, du module d'élasticité, de la dilatation linéaire et de la résistance en courant continu .....		34
Tableau 1 – Caractéristiques de conception.....		24

9.4	Installation capability .....	29
9.4.1	Sheave test .....	29
9.4.2	Repeated bending.....	29
9.4.3	Impact .....	29
9.4.4	Crush.....	29
9.4.5	Kink .....	29
9.4.6	Torsion .....	29
9.5	Temperature cycling .....	29
9.6	Short circuit .....	29
9.7	Lightning test.....	31
9.8	Ageing .....	31
9.8.1	Fibre coating compatibility .....	31
9.8.2	Finished cable .....	31
9.9	Hydrogen gas .....	31
9.10	Aeolian vibration.....	31
9.11	Creep .....	31
9.12	Fitting compatibility.....	31
9.13	Water penetration (for filled cables only).....	31
9.14	Bleeding (for filled cables only).....	33
9.15	Grease .....	33
9.16	Attenuation .....	33
9.17	Tracking and erosion resistance test on ADSS and OPAC .....	33
9.18	Weathering resistance test on ADSS and OPAC .....	33
9.19	Shotgun resistance test on ADSS and OPAC .....	33
9.20	Conductor access trolley for OPAC.....	33
10	Quality assurance .....	33
11	Packaging.....	33
	Annex A (informative) Recommended methods of calculating rated tensile strength, cross-section of a layer of trapezoidal shaped wires, modulus of elasticity, linear expansion and d.c. resistance .....	35
	Table 1 – Design characteristics .....	25

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

#### Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance

#### 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 60794-4 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/851/FDIS	86A/859/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 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**OPTICAL FIBRE CABLES –**

**Part 4: Sectional specification –  
Aerial optical cables along electrical power lines**

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 60794-4 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86A/851/FDIS	86A/859/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 2.

La CEI 60794 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*:

- Partie 1-1: Spécification générique – Généralités
- Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques
- Partie 2: Spécification intermédiaire: câbles intérieurs
- Partie 3: Spécification intermédiaire: câbles extérieurs
- Partie 4: Spécification intermédiaire: Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance

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

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

Withdrawn



IEC 60794 consists of the following parts under the general title *Optical fibre cables*

- Part 1-1: Generic specification – General
- Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures
- Part 2: Sectional specification – Indoor cables
- Part 3: Sectional specification – Outdoor cables
- Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power line

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

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

Withdrawn

## CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

### Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 spécifie les prescriptions électriques, mécaniques et optiques ainsi que les méthodes d'essai pour les câbles optiques aériens comprenant les câbles de garde à fibres optiques (OPGW), les conducteurs de phase à fibres optiques (OPPC), les câbles autoporteurs métalliques à fibres optiques (MASS), les câbles autoporteurs diélectriques à fibres optiques (ADSS) et les câbles optiques attachés (OPAC).

#### 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).

Ils viennent en complément de ceux qui sont déjà cités dans la spécification générique (CEI 60794-1-1, Article 2, et CEI 60794-1-2, Article 2)

CEI 60104:1987, *Fils en alliage d'aluminium-magnésium-silicium pour conducteurs de lignes aériennes*

CEI 60304:1982, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

CEI 60708-1:1981, *Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité – Partie 1: Constitution générale et prescriptions*

CEI 60794-3:2001, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs*

CEI 60811-4-2:1990, *Méthodes d'essai communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 4: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène – Section deux: Allongement à la rupture après préconditionnement – Essai d'enroulement après préconditionnement – Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air – Mesure de l'augmentation de masse – Essai de stabilité à long terme (annexe A) – Méthode d'essai pour l'oxydation catalytique par le cuivre (annexe B)*

CEI 60811-5-1:1990, *Méthodes d'essai communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 5: Méthodes spécifiques pour les matières de remplissage – Section un: Point de goutte – Séparation d'huile – Fragilité à basse température – Indice d'acide total – Absence de composés corrosifs – Permittivité à 23 °C – Résistivité en courant continu à 23 °C et 100 °C.*

CEI 60888:1987, *Fils en acier zingué pour conducteurs câblés*

## OPTICAL FIBRE CABLES –

### Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines

#### 1 Scope

This part of IEC 60794 specifies the electrical, mechanical and optical requirements and test methods for aerial optical cables including OPGW (optical ground wire), OPPC (optical phase conductor), MASS (metallic aerial self-supported cable), ADSS (all-dielectric self-supporting cable) and OPAC (optical attached cable).

#### 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.

They complete the normative references already listed in the generic specification (IEC 60794-1-1, Clause 2, and IEC 60794-1-2, Clause 2) and in the sectional specification (IEC 60794-3, Clause 2).

IEC 60104:1987, *Aluminium-magnesium-silicon alloy wire for overhead line conductors*

IEC 60304:1982, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60708-1:1981, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath – Part 1: General design details and requirements*

IEC 60794-3:2001, *Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables*

IEC 60811-4-2:1990, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 4: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Section Two: Elongation at break after pre-conditioning – Wrapping test after pre-conditioning – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of mass increase – Long-term stability test (Appendix A) – Test method for copper-catalysed oxidative degradation (Appendix B)*

IEC 60811-5-1:1990, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 5: Methods specific to filling compounds – Section one: Drop point – Separation of oil – Lower temperature brittleness – Total acid number – Absence of corrosive components – Permittivity at 23 °C – DC resistivity at 23 °C and 100 °C*

IEC 60888:1987, *Zinc-coated steel wires for stranded conductors*

CEI 60889:1987, *Fil d'aluminium écroui dur pour conducteurs de lignes aériennes*

CEI 61089:1991, *Conducteurs pour lignes aériennes à brins circulaires, câblés en couches concentriques*

CEI 61232:1993, *Fils d'acier revêtus d'aluminium pour usages électriques*

CEI 61394:1997, *Lignes aériennes – Caractéristiques des produits de protection pour conducteurs nus en aluminium, en alliage d'aluminium ou en acier*

CEI 61395:1998, *Conducteurs pour lignes électriques aériennes – Procédures d'essai de fluage pour conducteurs câblés*

Withdrawn

IEC 60889:1987, *Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors*

IEC 61089:1991, *Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors*

IEC 61232:1993, *Aluminium-clad steel wires for electrical purposes*

IEC 61394:1997, *Overhead lines – Characteristics of greases for aluminium, aluminium alloy and steel bare conductors*

IEC 61395:1998, *Overhead electrical conductors – Creep test procedures for stranded conductors*

Withdrawn