



IEC 60096-0-1

Edition 3.0 2012-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Radio frequency cables –
Part 0-1: Guidelines to the design of detail specifications – Coaxial cables**

**Câbles pour fréquences radioélectriques –
Partie 0-1: Lignes directrices pour la conception des spécifications particulières
– Câbles coaxiaux**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-83220-473-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Symbols and numbering	6
3.1 Register of symbols used	6
3.2 Numbering of construction elements.....	8
4 Material constants	9
4.1 Table of material constants relating to dielectric and sheath and their values for different materials	9
4.2 Tables of material constants relating to conductors	11
4.3 Construction constants	12
4.3.1 Table of construction constants relating to inner conductor.....	12
4.3.2 Table of construction constants relating to braided outer conductors and screens.....	12
4.4 Table of braid wire dimensions of outer conductor and screen.....	13
4.5 Attenuation factors	13
4.6 Maximum permissible input power.....	14
5 Standard values of characteristic impedance and outer diameter of dielectric.....	14
5.1 Nominal characteristic impedance of coaxial cables	14
5.2 Nominal diameters over dielectric of coaxial cables	15
6 Cable construction details	16
6.1 General.....	16
6.2 Inner conductor	17
6.3 Stranded inner conductor	17
6.4 Braided outer conductors	17
6.5 Medium between outer conductor and screen.....	18
6.6 Braided screen	18
6.7 Sheath diameters	18
6.8 Weight calculation	18
7 Calculation of electrical properties.....	19
7.1 DC resistance of conductors and screen, per unit length	19
7.2 Attenuation.....	20
7.3 Nominal characteristic impedance Z_0 and capacitance C_2 per unit length	20
7.4 Calculation of power rating	20
7.5 Permissible voltages	21
7.5.1 Test voltage, dielectric, U_t	21
7.5.2 Discharge test voltage, dielectric, U_d	22
7.5.3 Maximum permissible operating voltage, U_0	22
7.5.4 Test voltage, sheath	22
7.6 Insulation resistance	22
7.7 Current carrying capacity of coaxial cables.....	23
7.7.1 Principle	23
7.7.2 Definitions	23
7.7.3 Requirements	24
Figure 1 – Graph for calculation of maximum permissible input power	14

Table 1 – Example of use of k_x factor	8
Table 2 – Example of use of k_{xy} factor	8
Table 3 – Material constants relating to dielectric and sheath and their values for different materials	9
Table 4 – Conductivity (at 20 °C) and density	11
Table 5 – Coating factor ^a	11
Table 6 – Tinned copper wire	11
Table 7 – Copper clad steel wire	12
Table 8 – Construction constants relating to inner conductor	12
Table 9 – Construction constants relating to braided outer conductors and screens	13
Table 10 – Braid wire dimensions of outer conductor and screen	13
Table 11 – Factor relating to calculation of attenuation – examples	13
Table 12 – Nominal diameters D_2 over dielectric and the tolerances	15
Table 13 – Special design features	16
Table 14 – Special design features	17
Table 15 – Braided outer conductors	17
Table 16 – Medium between outer conductor and screen	18
Table 17 – Braided screen	18
Table 18 – Sheath diameters	18
Table 19 – Weight calculation	19
Table 20 – Electrical properties	19
Table 21 – Factors for calculation of attenuation	20
Table 22 – Test voltages for PVC sheaths	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO FREQUENCY CABLES –**Part 0-1: Guidelines to the design of detail specifications –
Coaxial cables**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

International standard IEC 60096-0-1 has been prepared by subcommittee 46A: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1990 and its Amendment 1 (2000). It constitutes a technical revision.

The significant changes with respect to the previous edition are as follows:

- tables of material constants and factors and have been updated, different equations have been updated and corrected;
- a subclause dealing with the calculation of "Current carrying capacity of coaxial cables" has been added as Subclause 7.7.

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

FDIS	Report on voting
46A/1043/FDIS	46A/1064/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.

A list of all the parts in the IEC 60096 series, published under the general title *Radio frequency cables*, can be found on the IEC website.

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 stability 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

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

RADIO FREQUENCY CABLES –

Part 0-1: Guidelines to the design of detail specifications – Coaxial cables

1 Scope

This part of IEC 60096 provides guidance for the design of radio frequency coaxial cables with braid, metallic tapes or tubular outer conductors.

2 Normative references

Void.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Symboles et repérage	30
3.1 Liste des symboles utilisés	30
3.2 Repérage des éléments de construction	32
4 Constantes des matériaux	32
4.1 Tableau des constantes des matériaux en ce qui concerne le diélectrique et la gaine, et leurs valeurs pour les différents matériaux	32
4.2 Tableaux des constantes des matériaux concernant les conducteurs	35
4.3 Constantes de construction	36
4.3.1 Tableau des constantes de construction concernant le conducteur intérieur	36
4.3.2 Tableau des constantes de construction concernant les écrans et conducteurs extérieurs sous tresse	36
4.4 Tableau des dimensions du fil de tresse du conducteur extérieur et de l'écran	37
4.5 Coefficients d'affaiblissement	37
4.6 Puissance d'entrée maximale admissible	38
5 Valeurs de référence de l'impédance caractéristique et du diamètre extérieur du diélectrique	38
5.1 Impédance caractéristique nominale des câbles coaxiaux	38
5.2 Diamètres nominaux sur diélectrique des câbles coaxiaux	38
6 Détails de construction du câble	40
6.1 Généralités	40
6.2 Conducteur intérieur	41
6.3 Conducteur intérieur toronné	41
6.4 Conducteurs extérieurs tressés	41
6.5 Élément séparateur entre conducteur extérieur et écran	42
6.6 Tresse d'écrantage	42
6.7 Diamètre des gaines	42
6.8 Calcul du poids	43
7 Calcul des propriétés électriques	43
7.1 Résistance en courant continu des conducteurs et de l'écran, par unité de longueur	43
7.2 Affaiblissement	44
7.3 Impédance caractéristique nominale Z_0 et capacitance C_2 par unité de longueur	44
7.4 Calcul de la puissance assignée	44
7.5 Tensions admissibles	45
7.5.1 Tension d'essai du diélectrique, U_t	45
7.5.2 Tension d'essai de claquage, diélectrique, U_d	46
7.5.3 Tension de fonctionnement maximale admissible, U_0	46
7.5.4 Tension d'essai, gaine	46
7.6 Résistance d'isolement	46
7.7 Courant admissible des câbles coaxiaux	46
7.7.1 Principe	46

7.7.2 Définitions	47
7.7.3 Exigences.....	48
Figure 1 – Graphique de calcul de la puissance d'entrée maximale admissible	38
Tableau 1 – Exemple d'emploi du coefficient k_x	32
Tableau 2 – Exemple d'emploi du coefficient k_{xy}	32
Tableau 3 – Constantes des matériaux en ce qui concerne le diélectrique et la gaine, et leurs valeurs pour les différents matériaux	33
Tableau 4 – Conductivité (à 20 °C) et masse volumique	35
Tableau 5 – Coefficient de recouvrement ^a	35
Tableau 6 – Fil de cuivre étamé	35
Tableau 7 – Fil d'acier plaqué cuivre.....	36
Tableau 8 – Constantes de construction en ce qui concerne le conducteur intérieur	36
Tableau 9 – Constantes de construction en ce qui concerne les conducteurs extérieurs sous tresse et les écrans	37
Tableau 10 – Dimensions du fil de tresse du conducteur extérieur et de l'écran	37
Tableau 11 – Coefficients concernant le calcul de l'affaiblissement – exemples	37
Tableau 12 – Diamètres nominaux D_2 sur le diélectrique et tolérances associées	39
Tableau 13 – Particularités de conception.....	40
Tableau 14 – Particularités de conception.....	41
Tableau 15 – Conducteurs extérieurs tressés	41
Tableau 16 – Élément séparateur entre conducteur extérieur et écran	42
Tableau 17 – Tresse d'écrantage	42
Tableau 18 – Diamètre des gaines.....	42
Tableau 19 – Calcul du poids.....	43
Tableau 20 – Propriétés électriques.....	43
Tableau 21 – Coefficients de calcul de l'affaiblissement.....	44
Tableau 22 – Tensions d'essai pour les gaines PVC	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 0-1: Lignes directrices pour la conception des spécifications particulières – Câbles coaxiaux

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60096-0-1 a été établie par le sous-comité 46A: Câbles coaxiaux, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1990 et son amendement 1 (2000). Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les tableaux contenant les constantes et les facteurs relatifs aux matériaux ont été mis à jour, un certain nombre d'équations ont été mises à jour et corrigées;
- un paragraphe traitant du calcul du « courant admissible dans les câbles coaxiaux » a été ajouté en tant que Paragraphe 7.7.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/1043/FDIS	46A/1064/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.

Une liste de toutes les parties de la série des CEI 60096, publiées sous le titre général *Câbles pour fréquences radioélectriques*, est disponible sur le site internet de la CEI.

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 stabilité 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

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

CÂBLES POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 0-1: Lignes directrices pour la conception des spécifications particulières

– Câbles coaxiaux

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60096 donne des lignes directrices pour la conception des câbles coaxiaux pour fréquences radioélectriques à tresse, ruban métallique ou conducteurs extérieurs tubulaires.

2 Références normatives

Vacant.