

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Coaxial communication cables –
Part 8: Sectional specification for semi-flexible cables with
polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric**

**Câbles coaxiaux de communication –
Partie 8: Spécification intermédiaire pour câbles semi-flexibles avec diélectrique
en polytétrafluoroéthylène (PTFE)**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Coaxial communication cables –
Part 8: Sectional specification for semi-flexible cables with
polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric**

**Câbles coaxiaux de communication –
Partie 8: Spécification intermédiaire pour câbles semi-flexibles avec diélectrique
en polytétrafluoroéthylène (PTFE)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-88912-930-0

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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	6
4 Materials and cable construction	7
4.1 Cable construction	7
4.2 Inner conductor	7
4.3 Dielectric	7
4.4 Outer conductor	7
4.5 Sheath	8
5 Standard rating and characteristics	8
5.1 Characteristic impedance	8
5.2 Rated temperature range.....	8
6 Identification, marking and labeling	8
6.1 Cable identification.....	8
6.1.1 Type name	8
6.1.2 Variants.....	8
6.2 Cable marking	9
6.3 Labeling	9
7 Tests for finished cables.....	9
7.1 Electrical testing of the finished cable (see Table 2)	9
7.2 Environmental testing of the finished cable (see Table 3)	11
7.3 Tests for mechanical characteristics of the finished cable (see Table 4)	12
8 Quality assessment	12
9 Delivery and storage	12
Bibliography.....	13
Table 1 – Material number	9
Table 2 – Electrical measurements	9
Table 3 – Environmental testing of the finished cable.....	11
Table 4 – Tests for mechanical characteristics of the finished cable	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COAXIAL COMMUNICATION CABLES –

**Part 8: Sectional specification for semi-flexible cables
with polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric**

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 61196-8 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.

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

FDIS	Report on voting
46A/1059/FDIS	46A/1073/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 is to be read in conjunction with IEC 61196-1.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all the parts in the IEC 61196 series, published under the general title *Coaxial communication cables*, can be found on the IEC website.

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.

COAXIAL COMMUNICATION CABLES –

Part 8: Sectional specification for semi-flexible cables with polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric

1 Scope

This part of IEC 61196 applies to semi-flexible coaxial communication cables with polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric and tin soaked copper wire braid outer conductor. These cables are intended for use in microwave and wireless equipments or other signal transmission equipments or units at frequencies from 500 MHz up to 18 GHz. This document is read in conjunction with IEC 61196-1.

2 Normative references

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment 1 (1992)

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 61169-4, *Radio-frequency connectors – Part 4: RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 16 mm (0,63 in) with screw lock – Characteristic impedance 50 Ω (Type 7-16)*

IEC 61196-1:2005, *Coaxial communication cables – Part 1: Generic specification – General, definitions and requirements*

IEC 61196-1-1, *Coaxial communication cables – Part 1-1: Capability approval for coaxial cables*

IEC 61196-1-101, *Coaxial communication cables – Part 1-101: Electrical test methods – Test for conductor d.c. resistance of cable*

IEC 61196-1-102, *Coaxial communication cables – Part 1-102: Electrical test methods – Test for insulation resistance of cable dielectric*

IEC 61196-1-103, *Coaxial communication cables – Part 1-103: Electrical test methods – Test for capacitance of cable*

IEC 61196-1-105, *Coaxial communication cables – Part 1-105: Electrical test methods – Test for withstand voltage of cable dielectric*

IEC 61196-1-108, *Coaxial communication cables – Part 1-108: Electrical test methods – Test for characteristic impedance, phase and group delay, electrical length and propagation velocity*

IEC 61196-1-112, *Coaxial communication cables – Part 1-112: Electrical test methods – Test for return loss (uniformity of impedance)*

IEC 61196-1-113, *Coaxial communication cables – Part 1-113: Electrical test methods – Test for attenuation constant*

IEC 61196-1-115, *Coaxial communication cables – Part 1-115: Electrical test methods – Test for regularity of impedance (pulse /step function return loss)*

IEC 61196-1-201, *Coaxial communication cables – Part 1-201: Environmental test methods – Test for cold bend performance of cable*

IEC 61196-1-301, *Coaxial communication cables – Part 1-301: Mechanical test methods – Test for ovality*

IEC 61196-1-302, *Coaxial communication cables – Part 1-302: Mechanical test methods – Test for eccentricity*

IEC 61196-1-313, *Coaxial communication cables – Part 1-313: Mechanical test methods – Adhesion of dielectric and sheath*

IEC 61196-1-314:2006, *Coaxial communication cables – Part 1-314: Mechanical test methods – Test for bending*

IEC 61196-1-316, *Coaxial communication cables – Part 1-316: Mechanical test methods – Test of maximum pulling force of cable*

IEC 62037-1, *Passive r.f. and microwave devices, intermodulation level measurement – Part 1: General requirements and measuring methods*¹

IEC 62037-4, *Passive r.f. and microwave devices, intermodulation level measurement – Part 4: Measurement of passive intermodulation in coaxial cables*²

IEC 62153-4-4, *Metallic communication cable test methods – Part 4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation, test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz*

IEC 62230, *Electric cables – Spark-test method*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61196-1 and the following apply.

3.1

pinhole

any hole in the outer shield (tin soaked copper wire braid) with a diameter of $\geq 0,05$ mm

3.2

semi-flexible coaxial communication cable

coaxial line not intended for applications requiring repeated flexure in service

¹ To be published.

² To be published.

Bending or forming is however permissible to facilitate installation. The typical construction for this type of cables is a solid wire as inner conductor, polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric and a tin soaked copper wire braid for the outer shield.

4 Materials and cable construction

4.1 Cable construction

The cable construction shall be in accordance with 4.2 to 4.5 of this standard and the requirements stated in the relevant detail specification.

4.2 Inner conductor

The inner conductor shall be a solid silver plated copper wire or solid silver plated copper clad steel wire according to 4.4.1 of IEC 61196-1 or any other appropriate material as stated in the relevant detail specification. The minimum thickness of the silver coating shall be 1 µm.

The nominal diameter shall be stated in the relevant detail specification.

The tolerance of the diameter shall be $\pm 3\%$.

The inner conductor shall be smooth and continuous.

4.3 Dielectric

The construction of the dielectric shall be one of the materials listed below or a combination of the following:

- solid polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric,
- expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric,
- profiled (extruded) polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric,

or any other appropriate PTFE type material as stated in the relevant detail specification.

The nominal diameter and thickness shall be stated in the relevant detail specification.

The tolerance shall be $\pm 3\%$.

4.4 Outer conductor

The construction of the outer conductor should be a smooth and continuous tin soaked copper wire braid. It consists of two layers:

a) Braid

The copper wire braid shall be designed in a way to guarantee the mechanical, environmental and electrical requirements of the cable. It shall also allow a correct tin soaking without an excessive number of pinholes. This is in general achieved by a braid having a coverage of $\geq 95\%$ and a braid angle in the order of 45° . The braid design is calculated according to 3.2 of IEC 61196-1.

b) Tin soaking

The copper wire braid is tin soaked in a way to guarantee the mechanical, environmental and electrical requirements of the cable. The surface of the tin soaking shall be without black spots, cracking and an excessive number of pinholes.

The tolerance of the diameter of the outer conductor shall be $\pm 3\%$.

4.5 Sheath

The sheath of a cable is optional and shall be in accordance with 4.7 of IEC 61196-1 with the following amendments and additions.

- the outer sheath of a cable shall be a thermoplastic material as specified in the relevant detail specification, including the material type;
- the nominal sheath thickness shall be stated in the relevant detail specification;
- the nominal diameter of the sheath shall be stated in the relevant detail specification;
- the tolerance of the diameter of the sheath shall be $\pm 4\%$.

5 Standard rating and characteristics

5.1 Characteristic impedance

The characteristic impedance is specified in the relevant detail specification.

5.2 Rated temperature range

The rated temperature range is specified in the relevant detail specification.

6 Identification, marking and labeling

6.1 Cable identification

6.1.1 Type name

Cables shall be identified by the following:

- a) a number giving the nominal characteristic impedance of the cable in ohms, for example, "50";
- b) a number that corresponds to the nominal diameter measured over the outer conductor in inch, i.e. the nominal diameter measured over the outer conductor, in mm, multiplied by 39,38, for example, "141" which means the nominal diameter of the outer conductor is 3,58 mm.

6.1.2 Variants

The variant of cables should be identified by the following:

- a) type name: see 6.1.1;
- b) distinguishing number: It should consist of three digital characters (XYZ) which distinguish the different construction and material of the various cables.

The "X" specifies the material type of the inner conductor.

The "Y" specifies the material type of the dielectric.

The "Z" specifies the material type of the sheath.

The details are listed in Table 1.

Table 1 – Material number

“X”	Material of Inner conductor	“Y”	Material of the dielectric	“Z”	Material of sheath
1	Silver plated copper wire	S	Solid PTFE	1	Fluorinated ethylene propylene (FEP)
2	Silver plated copper clad steel wire	E	Expand PTFE	2	Polyvinylchloride (PVC)
3	Other material	P	Profiled PTFE	3	Low smoke, zero-halogen polyolefin (LSZH)
		O	Other material	4	Other sheath material
				5	No sheath

6.2 Cable marking

The cable marking shall be applied to the outer conductor (when there is no sheath) or sheath. The marking shall comply with 6.2 of this document or any other marking as specified in the relevant detail specification.

Cable marking shall be made up of the following elements:

- a) variants naming (see Clause 6);
- b) the number of the IEC sectional specification.

For example: 50-141-1S2 IEC 61196-8 means 50 Ω semi-flexible cable with silver plated copper conductor, solid PTFE dielectric, PVC sheath, 3,58 mm outer conductor nominal diameter according to IEC 61196-8.

6.3 Labeling

Labeling shall be provided in accordance with 6.3 of IEC 61196-1 and the relevant detail specification.

7 Tests for finished cables

The cable shall be tested in accordance with the IEC 61196-1 series. The requirements given below shall apply. Unless otherwise specified, all measurements shall be carried out under standard atmospheric conditions for testing in accordance with Clause 5 of IEC 60068-1.

7.1 Electrical testing of the finished cable (see Table 2)

Table 2 – Electrical measurements

No.	IEC test procedure	Parameter	Requirements/Remarks
7.1.1	61196-1-101	Conductor direct current resistance	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.2	61196-1-103	Capacitance	Value in accordance with the relevant detail specification, typical values are for: 50 Ω and solid PTFE dielectric: 97 pF/m 50 Ω and expanded PTFE dielectric: 88 pF/m 75 Ω and solid PTFE dielectric: 63 pF/m 75 Ω and expanded PTFE dielectric: 58 pF/m

No.	IEC test procedure	Parameter	Requirements/Remarks
7.1.3	61196-1-105	Withstand voltage of dielectric	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.4	62230 (spark test)	Withstand voltage of sheath	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.5	61196-1-108	Mean characteristic impedance	Value in accordance with the relevant detail specification. Typical values are 35 Ω , 50 Ω , 60 Ω , 75 Ω , 100 Ω
7.1.6	61196-1-115	Regularity of impedance	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.7	61196-1-108	Relative propagation velocity (velocity ratio)	Value in accordance with the relevant detail specification. Typical values are for: solid PTFE dielectric: 70 % expanded or profiled PTFE dielectric: 80 %
7.1.8	61196-1-112	Return loss	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.9	61196-1-113	Attenuation	Value in accordance with the relevant detail specification
7.1.10	62037-1 62037-4	Intermodulation (IM3)	This test is only applicable to 50 Ω type cables. Both ends of the specimen should be attached with type 7-16 connectors (according to IEC 61169-4). Input signal frequencies and power of f_1 and f_2 and the minimum IM requirement shall be specified in the relevant detail specification.
7.1.11	62153-4-4	Screening attenuation	Test frequency range: 500 MHz $\leq f \leq$ 3 GHz Requirement ≥ 100 dB If not otherwise specified in the relevant detail specification, the screening attenuation shall be tested after a repeated bending according to IEC 61196-1-314 Clause 6 with following parameters: a) the angle of displacement: 90 ° b) number of cycles: 35 c) mass of the weight: 2 kg d) bending radius R: 10 times the diameter over the outer conductor e) test temperature: 20 °C $\pm$ 5 °C NOTE An alternative test method (GTEM method) is under consideration.
7.1.12	61196-1-102	Insulation resistance	$\geq 10^4$ M Ω ·km

7.2 Environmental testing of the finished cable (see Table 3)**Table 3 – Environmental testing of the finished cable**

No.	IEC test procedure	Parameter	Requirements/remarks
7.2.1	61196-1-201, method B	Cold bend performance	The temperature value is: –55 °C ± 2 °C (FEP sheath) –40 °C ± 2 °C (PVC sheath) –15 °C ± 2 °C (LSZH sheath) The mandrel diameter is 10 times the nominal outside diameter of the cable sample under test. Requirement: no cracks in the sheath, outer conductor or dielectric
7.2.2	7.2.3.1	Resistance soldering	Value in accordance with the relevant detail specification
7.2.3	61196-1-209 (under consideration)	Ageing	The temperature value is: 200 °C ± 5 °C (FEP sheath) 98 °C ± 2 °C (PVC sheath) 90 °C ± 2 °C (LSZH sheath) Requirements after ageing and cooling down to standard atmospheric conditions for testing in accordance with Clause 5 of IEC 60068-1: a) the transmission characteristics according to Table 2 shall remain within the specified limits; b) no black spots or cracking in the outer conductor.

7.2.3.1 Resistance soldering

From a 150 mm ± 10 mm length test piece, the sheath shall be removed and then carefully curved at a distance of 30 mm from its end with a bending radius as specified in the detail specification. The included angle of the bending thus formed in the test piece shall be 135 ° ± 5 °.

The end of the bent sample shall then be immersed in a solder bath in accordance with test Tb, method 1A (solder bath at 260 °C) of IEC 60068-2-20.

Flux to be used: Flux as indicated in IEC 60068-2-20, plus a 0,5 % mass of hydroxylamine-chlorhydrate.

Immersion depth: 25 mm ± 1 mm

Immersion time: 10 s

At the end of the test, the test piece shall be allowed to cool and the two ends checked to measure (with an accuracy of 0,1 mm) the:

- a) displacement of the dielectric with respect to inner conductor;
- b) displacement of the outer conductor with regard to the dielectric.

7.3 Tests for mechanical characteristics of the finished cable (see Table 4)

Table 4 – Tests for mechanical characteristics of the finished cable

No.	IEC test procedure	Parameter	Requirements/remarks
7.3.1	61196-1 Clause 4	Visual examination	No black spots or cracking in the outer conductor
7.3.2	61196-1-301	Ovality of dielectric	Value in accordance with the relevant detail specification
7.3.3	61196-1-301	Ovality of sheath	Value in accordance with the relevant detail specification
7.3.4	61196-1-302	Eccentricity of dielectric	Value in accordance with the relevant detail specification
7.3.5	61196-1-313	Adhesion testing	Value in accordance with the relevant detail specification
7.3.6	61196-1-314 Subclause 4.3.2	Bending	Test conditions and requirements according to the relevant detail specification
7.3.7	61196-1-314 Clause 5	Repeated bending	Test conditions and requirements according to the relevant detail specification
7.3.8	61196-1-316	Tensile strength of cable (longitudinal pull)	Value in accordance with the relevant detail specification
7.3.9	7.3.9.1	Pinhole of the finished cable	≤ 10 pinholes per meter

7.3.9.1 Pin hole testing

From 10 samples of 1 m length, the outer conductor (tin soaked braid) shall be separated from the test specimen core, and flattened. Then the number of pinholes of each of the 10 samples shall be inspected in front of the light and counted. The final result is the median number of the pinholes of the examined 10 samples.

8 Quality assessment

When specified in the relevant detail specifications, quality assessment procedures shall be in accordance with IEC 61196-1-1.

9 Delivery and storage

Delivery of cables shall be in accordance with Clause 9 of IEC 61196-1.

Bibliography

IEC 61196-1-209, *Coaxial communication cables – Part 1-209: Environmental test methods – Test for ageing of cable*³

³ Under consideration.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Matériaux et construction des câbles	19
4.1 Construction des câbles	19
4.2 Conducteur intérieur	19
4.3 Diélectrique	19
4.4 Conducteur extérieur	19
4.5 Gaine	20
5 Valeurs assignées et caractéristiques normalisées	20
5.1 Impédance caractéristique	20
5.2 Plage de températures assignée	20
6 Identification, marquage et étiquetage	20
6.1 Identification du câble	20
6.1.1 Nom du type	20
6.1.2 Variantes	20
6.2 Marquage du câble	21
6.3 Etiquetage	21
7 Essais pour les câbles finis	21
7.1 Essais électriques des câbles finis (voir le Tableau 2)	22
7.2 Essais d'environnement des câbles finis (voir le Tableau 3)	23
7.3 Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques des câbles finis (voir le Tableau 4)	24
8 Assurance de la qualité	24
9 Conditionnement et stockage	24
Bibliographie	25
Tableau 1 – Numérotation des matériaux	21
Tableau 2 – Mesures électriques	22
Tableau 3 – Essais environnementaux des câbles finis	23
Tableau 4 – Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques des câbles finis	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES COAXIAUX DE COMMUNICATION –

**Partie 8: Spécification intermédiaire pour câbles semi-flexibles
avec diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE)**

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 61196-8 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/1059/FDIS	46A/1073/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.

La présente publication doit être lue conjointement avec la CEI 61196-1.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61196, publiées sous le titre général *Câbles coaxiaux de communication*, peut être consultée sur le site internet de la CEI.

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 COAXIAUX DE COMMUNICATION –

Partie 8: Spécification intermédiaire pour câbles semi-flexibles avec diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61196 s'applique aux câbles coaxiaux de communications semi-flexibles, avec diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) et conducteur extérieur constitué d'une tresse en fil de cuivre étamé. Ces câbles sont destinés à être utilisés dans des équipements hyperfréquences et sans fil, ou d'autres unités ou équipements de transmission de signaux, à des fréquences allant de 500 MHz jusqu'à 18 GHz. Le présent document se lit conjointement avec la CEI 61196-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 61169-4, *Radio-frequency connectors – Part 4: RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 16 mm (0,63 in) with screw lock – Characteristic impedance 50 Ω (Type 7-16)* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61196-1:2005, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1: Spécification générique – Généralités, définitions et exigences*

CEI 61196-1-1, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-1: Agrément de savoir-faire pour câbles coaxiaux*

CEI 61196-1-101, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-101: Méthodes d'essais électriques – Essai de la résistance en courant continu des conducteurs des câbles*

CEI 61196-1-102, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-102: Méthodes d'essai électrique – Essai pour la résistance d'isolation du diélectrique du câble*

CEI 61196-1-103, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-103: Méthodes d'essai électrique – Essais sur la capacité du câble*

CEI 61196-1-105, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-105: Méthodes d'essai électrique – Essai pour la tension de tenue du diélectrique du câble*

CEI 61196-1-108, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-108: Méthodes d'essais électriques – Essai de l'impédance caractéristique, du retard de phase et de groupe, de la longueur électrique et de la vitesse de propagation*

CEI 61196-1-112, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-112: Méthodes d'essai électrique – Essai de l'affaiblissement de réflexion (uniformité d'impédance)*

CEI 61196-1-113, *Coaxial communication cables – Part 1-113: Electrical test methods – Test for attenuation constant* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61196-1-115, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-115: Méthodes d'essai électrique – Essai de régularité d'impédance (facteur d'adaptation à fonction impulsionnelle/à fonction carrée)*

CEI 61196-1-201, *Coaxial communication cables – Part 1-201: Environmental test methods – Test for cold bend performance of cable* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61196-1-301, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-301: Méthodes d'essais mécaniques – Essai d'ovalité*

CEI 61196-1-302, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-302: Méthodes d'essais mécaniques – Essai d'excentricité*

CEI 61196-1-313, *Coaxial communication cables – Part 1-313: Mechanical test methods – Adhesion of dielectric and sheath* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61196-1-314:2006, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-314: Méthodes d'essai mécanique – Essai de pliage*

CEI 61196-1-316, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-316: Méthodes d'essais mécaniques – Essai de force de traction maximale du câble*

CEI 62037-1, *Dispositifs rf et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation – Partie 1: Exigences générales et méthodes de mesure*¹

CEI 62037-4, *Dispositifs rf et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation – Partie 4: Mesure de l'intermodulation passive dans les câbles coaxiaux*²

CEI 62153-4-4: *Metallic communication cable test methods – Part 4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation, test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz* (disponible en anglais uniquement)

CEI 62230, *Câbles électriques – Méthode d'essai au défilement à sec (sparker)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61196-1 s'appliquent, avec les suivants.

3.1

micro-perforation

toute perforation dans l'écrantage extérieur (tresse en fil de cuivre étamé) dont le diamètre est supérieur ou égal à 0,05 mm

¹ A publier.

² A publier.

3.2

câble coaxial de communication semi-flexible

liaison coaxiale qui n'est pas destinée à des applications nécessitant des courbures répétées en fonctionnement normal

Des courbures ou des mises en forme sont cependant possibles pour faciliter l'installation. La construction typique pour ce type de câble consiste en un conducteur intérieur constitué d'un fil rigide, un diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) et une tresse en fil de cuivre étamé comme écran extérieur.

4 Matériaux et construction des câbles

4.1 Construction des câbles

La construction des câbles doit être conforme aux Paragraphes 4.2 à 4.5 de la présente norme, ainsi qu'aux exigences indiquées dans la spécification particulière applicable.

4.2 Conducteur intérieur

Le conducteur intérieur doit être constitué d'un fil de cuivre argenté rigide, ou un fil d'acier plaqué cuivre argenté rigide, conformément au Paragraphe 4.4.1 de la CEI 61196-1, ou tout autre matériau approprié indiqué dans la spécification particulière applicable. L'épaisseur minimale du revêtement argenté doit être de 1 μm .

Le diamètre nominal doit être indiqué dans la spécification particulière applicable.

La tolérance sur le diamètre doit être de $\pm 3 \%$.

Le conducteur intérieur doit être lisse et continu.

4.3 Diélectrique

La construction du diélectrique doit intégrer l'un des matériaux énumérés ci-dessous, ou une combinaison de ces matériaux:

- diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) rigide,
- diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) expansé,
- diélectrique en polytétrafluoroéthylène (PTFE) profilé (extrudé),

ou tout autre matériau de type PTFE approprié, tel qu'indiqué dans la spécification particulière applicable.

Le diamètre et l'épaisseur nominaux doivent être indiqués dans la spécification particulière applicable.

La tolérance doit être de $\pm 3 \%$.

4.4 Conducteur extérieur

Il convient que la construction du conducteur extérieur soit constituée d'une tresse en fil de cuivre étamé lisse et continu. Il est constitué de deux couches:

a) Tresse

La tresse en fil de cuivre doit être conçue de façon à garantir les exigences mécaniques, environnementales et électriques du câble. Elle doit aussi permettre un étamage correct, sans laisser un nombre excessif de micro-perforations. Cela est en général réalisé par une tresse

ayant un facteur de recouvrement supérieur ou égal à 95 %, et un angle de tresse de l'ordre de 45 °. La conception de la tresse est calculée selon le Paragraphe 3.2 de la CEI 61196-1.

b) Etamage

La tresse en fil de cuivre est étamée de façon à garantir les exigences mécaniques, environnementales et électriques du câble. La surface de l'étamage doit être exempte de points noirs, de craquelures, et d'un nombre excessif de micro-perforations.

La tolérance sur le diamètre du conducteur extérieur doit être de ± 3 %.

4.5 Gaine

Une gaine de câble est facultative, et doit satisfaire aux exigences du Paragraphe 4.7 de la CEI 61196-1, avec les amendements et ajouts suivants.

- la gaine extérieure du câble doit être en matériau thermoplastique, tel que spécifié dans la spécification particulière applicable, en y incluant le type de matériau;
- l'épaisseur nominale de la gaine doit être indiquée dans la spécification particulière applicable;
- le diamètre nominal de la gaine doit être indiqué dans la spécification particulière applicable;
- la tolérance sur le diamètre de la gaine doit être de ± 4 %.

5 Valeurs assignées et caractéristiques normalisées

5.1 Impédance caractéristique

L'impédance caractéristique est spécifiée dans la spécification particulière applicable.

5.2 Plage de températures assignée

La plage de températures assignée est spécifiée dans la spécification particulière applicable.

6 Identification, marquage et étiquetage

6.1 Identification du câble

6.1.1 Nom du type

Les câbles doivent être identifiés de la façon suivante:

- a) un nombre donnant l'impédance caractéristique nominale du câble, en ohms. Par exemple « 50 »;
- b) un nombre qui correspond au diamètre nominal mesuré sur le conducteur extérieur, en centièmes de pouces, c'est-à-dire le diamètre nominal mesuré sur le conducteur extérieur, en mm, multiplié par 39,38. Par exemple, « 141 », qui signifie que le diamètre nominal du conducteur extérieur est de 3,58 mm.

6.1.2 Variantes

Il convient que les variantes des câbles soient identifiées de la façon suivante:

- a) nom du type: voir 6.1.1;
- b) nombre distinctif. Il convient qu'il soit constitué de trois caractères numériques (XYZ) qui différencient les différentes constructions et les différents matériaux constituant les différents câbles.

« X » spécifie le type de matériau du conducteur extérieur,

« Y » spécifie le type de matériau du diélectrique,

« Z » spécifie le type de matériau de la gaine.

Les détails sont indiqués dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Numérotation des matériaux

“X”	Matériau du conducteur extérieur	“Y”	Matériau du diélectrique	“Z”	Matériau de la gaine
1	Fil de cuivre argenté	S	PTFE rigide	1	Ethylène propylène fluoré (FEP)
2	Fil d'acier plaqué cuivre argenté	E	PTFE expansé	2	Polychlorure de vinyle (PVC)
3	Autre matériau	P	PTFE profilé	3	Polyoléfine à faible dégagement de fumée, sans halogène (LSZH, <i>low smoke, zero-halogen</i>)
		O	Autre matériau	4	Autre matériau de gaine
				5	Pas de gaine

6.2 Marquage du câble

Le marquage du câble doit être appliqué sur le conducteur extérieur (quand il n'y a pas de gaine) ou sur la gaine. Le marquage doit être conforme au Paragraphe 6.2 du présent document, ou à tout autre marquage spécifié dans la spécification particulière applicable.

Le marquage du câble doit être constitué des éléments suivants:

- a) nom de la variante (voir Article 6);
- b) numéro de la spécification intermédiaire CEI.

Par exemple: 50-141S2 CEI 61196-8 signifie câble semi-flexible de 50 Ω , avec conducteur en cuivre argenté, un diélectrique en PTFE rigide, une gaine en PVC, un diamètre nominal du conducteur extérieur de 3,58 mm selon la CEI 61196-8.

6.3 Etiquetage

L'étiquetage doit être réalisé selon le Paragraphe 6.3 de la CEI 61196-1 et la spécification particulière applicable.

7 Essais pour les câbles finis

Les câbles doivent être soumis à essai conformément à la série CEI 61196-1. Les exigences décrites ci-dessous doivent être prises en compte. Sauf spécification contraire, toutes les mesures doivent être réalisées dans les conditions atmosphériques normales d'essais, selon l'Article 5 de la CEI 60068-1.

7.1 Essais électriques des câbles finis (voir le Tableau 2)

Tableau 2 – Mesures électriques

N°	Procédure d'essai CEI	Paramètres	Exigences/remarques
7.1.1	61196-1-101	Résistance en courant continu du conducteur	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.2	61196-1-103	Capacité	Valeur conforme à la spécification particulière applicable. Les valeurs typiques sont: 50 Ω et diélectrique en PTFE rigide: 97 pF/m 50 Ω et diélectrique en PTFE expansé: 88 pF/m 75 Ω et diélectrique en PTFE rigide: 63 pF/m 75 Ω et diélectrique en PTFE expansé: 58 pF/m
7.1.3	61196-1-105	Tension de tenue du diélectrique	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.4	62230 (essai au defilement à sec)	Tension de tenue de la gaine	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.5	61196-1-108	Impédance caractéristique moyenne	Valeur conforme à la spécification particulière applicable. Les valeurs typiques sont 35 Ω , 50 Ω , 60 Ω , 75 Ω , 100 Ω
7.1.6	61196-1-115	Régularité d'impédance	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.7	61196-1-108	Vitesse de propagation relative (taux de vélocité)	Valeur conforme à la spécification particulière applicable. Les valeurs typiques sont: diélectrique en PTFE rigide: 70 % diélectrique en PTFE expansé ou profilé: 80 %
7.1.8	61196-1-112	Affaiblissement de réflexion	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.9	61196-1-113	Affaiblissement	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.1.10	62037-1 62037-4	Intermodulation (IM3)	Cet essai ne s'applique qu'aux câbles 50 Ω . Il convient que les deux extrémités du spécimen soient liées avec des connecteurs de type 7-16 (conformément à la CEI 61196-4). Les fréquences du signal d'entrée f_1 et f_2 et la puissance associée, ainsi que l'exigence minimale d'IM doivent être spécifiées dans la spécification particulière applicable.
7.1.11	62153-4-4	Affaiblissement d'écran	Plage des fréquences d'essai: 500 MHz $\leq f \leq$ 3 GHz Exigence $\geq$ 100 dB Sauf spécification contraire dans la spécification particulière applicable, l'affaiblissement d'écran doit être soumise à essai après des flexions répétées selon la CEI 61196-1-314, Article 6, avec les paramètres suivants: a) angle de déplacement: 90 ° b) nombre de cycles: 35 c) masse du poids: 2 kg d) rayon de courbure R: 10 fois le diamètre du conducteur extérieur e) température d'essai: 20 °C $\pm$ 5 °C NOTE Une méthode d'essai alternative (méthode GTEM) est en cours d'étude.
7.1.12	61196-1-102	Résistance d'isolation	$\geq 10^4$ M Ω ·km

7.2 Essais d'environnement des câbles finis (voir le Tableau 3)**Tableau 3 – Essais environnementaux des câbles finis**

N°	Procédure d'essai CEI	Paramètres	Exigences/remarques
7.2.1	61196-1-201, méthode B	Performance de pliage à froid	Valeur de la température: – 55 °C ± 2 °C (gaine FEP) – 40 °C ± 2 °C (gaine PVC) – 15 °C ± 2 °C (gaine LSZH) Le diamètre du mandrin est 10 fois le diamètre extérieur nominal de l'échantillon de câble soumis à essai. Exigence: pas de craquelure ni dans la gaine, ni dans le conducteur extérieur, ni dans le diélectrique
7.2.2	7.2.3.1	Résistance à la chaleur de soudage	Valeur conforme à la spécification particulière applicable.
7.2.3	61196-1-209 (à l'étude)	Vieillissement	Valeur de la température: 200 °C ± 5 °C (gaine FEP) 98 °C ± 2 °C (gaine PVC) 90 °C ± 2 °C (gaine LSZH) Exigences après vieillissement et refroidissement aux conditions atmosphériques normales dans la cadre d'un essai selon l'Article 5 de la CEI 60068-1: a) les caractéristiques de transmission selon le Tableau 2 doivent rester dans les limites spécifiées; b) aucun point noir ou craquelure dans le conducteur extérieur.

7.2.3.1 Résistance à la chaleur de soudage

Sur une pièce d'essai de 150 mm ± 10 mm de long, la gaine doit être retirée, puis soigneusement recourbée à une distance de 30 mm de son extrémité, avec un rayon de courbure tel que spécifié dans la spécification particulière. L'angle inclus par la courbure ainsi formé dans la pièce d'essai doit être de 135 ° ± 5 °.

L'extrémité de l'échantillon courbé doit ensuite être immergée dans un bain de soudure conformément à l'essai Tb, méthode 1A (bain de soudure à 260 °C) de la CEI 60068-2-20.

Flux à utiliser: flux tel qu'indiqué dans la CEI 60068-2-20, additionné de 0,5 % de chlorhydrate d'hydroxylamine.

Profondeur d'immersion: 25 mm ± 1 mm

Durée d'immersion: 10 s

A la fin de l'essai, la pièce d'essai doit être laissée refroidir, et on doit vérifier aux deux extrémités la mesure (avec une précision de 0,1 mm):

- a) du déplacement du diélectrique par rapport au conducteur intérieur;
- b) du déplacement du conducteur extérieur par rapport au diélectrique.

7.3 Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques des câbles finis (voir le Tableau 4)

Tableau 4 – Essais relatifs aux caractéristiques mécaniques des câbles finis

N°	Procédure d'essai CEI	Paramètres	Exigences/remarques
7.3.1	61196-1, Article 4	Examen visuel	Aucun point noir ou craquelure dans le conducteur extérieur.
7.3.2	61196-1-301	Ovalité du diélectrique	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.3.3	61196-1-301	Ovalité de la gaine	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.3.4	61196-1-302	Excentricité du diélectrique	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.3.5	61196-1-313	Essai d'adhérence	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.3.6	61196-1-314, Paragraphe 4.3.2	Pliage	Conditions d'essai et exigences conformes à la spécification particulière applicable
7.3.7	61196-1-314, Article 5	Pliages répétés	Conditions d'essai et exigences conformes à la spécification particulière applicable
7.3.8	61196-1-316	Résistance du câble à la traction (traction longitudinale)	Valeur conforme à la spécification particulière applicable
7.3.9	7.3.9.1	Micro-perforations du câble fini	≤ 10 micro-perforations par mètre

7.3.9.1 Essai relatif aux micro-perforations

Sur 10 échantillons de 1 m de longueur, le conducteur extérieur (tresse étamée) doit être séparé de l'âme du spécimen d'essai, puis aplati. Ensuite, le nombre de micro-perforations de chacun des 10 échantillons doit être cherché face à une source lumineuse, et compté. Le résultat final est le nombre moyen de micro-perforations des 10 échantillons examinés.

8 Assurance de la qualité

Lorsque cela est spécifié dans les spécifications particulières applicables, les procédures d'assurance de la qualité doivent être conformes à la CEI 61196-1-1.

9 Conditionnement et stockage

Le conditionnement des câbles doit être conforme à l'Article 9 de la CEI 61196-1.

Bibliographie

CEI 61196-1-209, *Coaxial communication cables – Part 1-209: Environmental test methods – Test for ageing of cable*³

³ A l'étude.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch