

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION HORIZONTALE

**Radio frequency and coaxial cable assemblies –
Part 3-3: Detail specification for semi-flexible cable assemblies (Jumper) –
Frequency range up to 18 GHz, Type 50-141 semi-flexible coaxial cable**

**Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques –
Partie 3-3: Spécification particulière relative aux cordons semi-flexibles (câble
de liaison), plage de fréquences jusqu'à 18 GHz, câble coaxial semi-flexible de
type 50-141**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables 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 online and once a month by email.

IEC 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: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



HORIZONTAL PUBLICATION
PUBLICATION HORIZONTALE

**Radio frequency and coaxial cable assemblies –
Part 3-3: Detail specification for semi-flexible cable assemblies (Jumper) –
Frequency range up to 18 GHz, Type 50-141 semi-flexible coaxial cable**

**Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques –
Partie 3-3: Spécification particulière relative aux cordons semi-flexibles (câble
de liaison), plage de fréquences jusqu'à 18 GHz, câble coaxial semi-flexible de
type 50-141**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.01; 33.120.10

ISBN 978-2-8322-6535-2

**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 Detail specification	7
Annex A (informative) Identification and marking	12
A.1 Identification – Type name	12
A.2 Cable assemblies marking	12
Bibliography.....	13
Figure 1 – Length definition of cable assemblies.....	7
Figure 2 – Semi-flexible cable assemblies with type 50-141 semi-flexible coaxial cable	7
Table A.1 – The meaning of connector variants	12

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-3-3:2023

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –

**Part 3-3: Detail specification for semi-flexible cable assemblies (Jumper) –
Frequency range up to 18 GHz, Type 50-141 semi-flexible coaxial cable**

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.

IEC 60966-3-3 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
46/927/FDIS	46/931/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

A list of all parts in the IEC 60966 series, published under the general title *Radio frequency and coaxial cable assemblies*, can be found on the IEC website.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –

Part 3-3: Detail specification for semi-flexible cable assemblies (Jumper) – Frequency range up to 18 GHz, Type 50-141 semi-flexible coaxial cable

1 Scope

This part of IEC 60966 is a detail specification that relates to semi-flexible cable assemblies composed of type 50-141 semi-flexible coaxial cables with polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric (IEC 61196-8-4) and connectors such as, type SMA (IEC 61169-15), type N (IEC 61169-16). It gives subfamily detail requirements and severities to be applied.

These cable assemblies are mainly used in the field of microwave and wireless equipment or other signal transmission equipment or units. The operating frequency is up to 18 000 MHz.

The qualification will be conducted in accordance with IEC 60966-3. Once one variant obtains the qualification approval, the other variant with the same cable and connection type can obtain the qualification approval by conducting tests whose results might depend on the variants.

Under capability approval, the qualification will be conducted on the relating CQCs (capability qualifying components) as defined in IEC 60966-3 and described in the CM (capability manual). Unless otherwise specified in the CM, only lot-by-lot tests from groups Ba and Eb will be conducted on delivered products, all other tests will be performed on CQCs as defined in IEC 60966-3 and described in the CM.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60966-1:2019, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 1: Generic specification – General requirements and test methods*

IEC 60966-3, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 3: Sectional specification for semi-flexible coaxial cable assemblies*

IEC 60966-3-1, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 3-1: Blank detail specification for semi-flexible coaxial cable assemblies*

IEC 61169-15, *Radio-frequency connectors – Part 15: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 4,13 mm (0,163 in) with threaded coupling – Characteristic impedance 50 Ω (type SMA)*

IEC 61169-16, *Radio-frequency connectors – Part 16: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0,276 in) with screw coupling – Characteristics impedance 50 ohms (75 ohms) (type N)*

IEC 61196-8-4, *Coaxial communication cables – Part 8-4: Detail specification for 50-141 type semi-flexible cables with solid polytetrafluoroethylene (PTFE) insulation*

IEC 61726, *Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components – Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method*

3 Terms and definitions

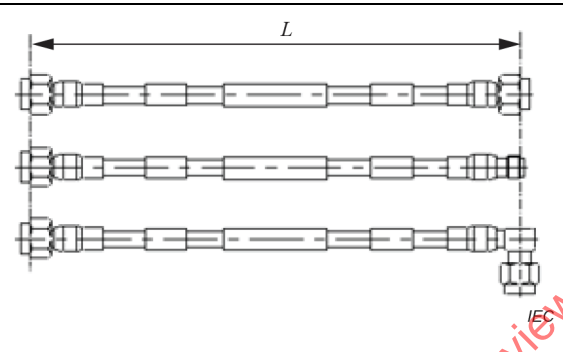
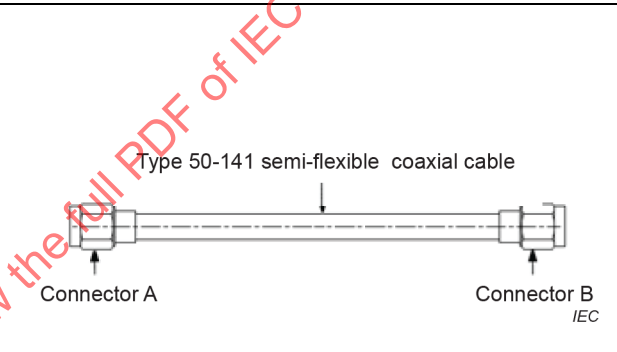
No terms and definitions are listed in this document.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-3-3:2023

4 Detail specification

RADIO FREQUENCY AND COAXIAL CABLE ASSEMBLIES –			
Part 3-3: Detail specification for semi-flexible cable assemblies (Jumper), frequency range up to 18 GHz, Type 50-141 semi-flexible coaxial cable			
[1]	Prepared by: IEC TC 46		[2] Document No.: IEC 60966-3-3 Issue: First issue Date:
[3]	Available from: IEC	[4]	Generic specification: IEC 60966-3 Sectional specification: IEC 60966-3 Blank detail specification: IEC 60966-3-1
[5]	Additional references:		
Outline for semi-flexible coaxial cable assemblies			
NOTE Example diagram, see Figure 1 and Figure 2, manufacturer to insert actual diagram			
			
Figure 1 – Length definition of cable assemblies		Figure 2 – Semi-flexible cable assemblies with type 50-141 semi-flexible coaxial cable	
[6]	Maximum diameter of type 50-141 semi-flexible coaxial cable < 4,7 mm		
[7]	Characteristic impedance: 50 Ω	[8]	Frequency: up to 18 000 MHz
[9]	Typical weight: Cable: 50 g/m Connector: Type SMA: 2,5 g Type N: 20 g	[10]	Minimum inside radius: For static bending: 10 mm For dynamic bending: 40 mm
[11]	Climatic category: 40/70/21	[12]	Applicable test group: Ba, Eh, Eb, Ez, Ep, Ee, Et, Mn, Vv, Vc, Vt, Vf
[13]	Connector reference number:	IEC 61169-15 (type SMA), IEC 61169-16 (type N)	
	Type (series), style, sex of the connector	Type SMA, straight or right angled, male or female Type N, straight or right angled, male or female	
	Reference no, type of the cable	IEC 61196-8-4, IEC-50-141 or equivalent (IEC 61196-8-4).	
	Marking method	Marking of the assembly shall be applied to the sheath of the cable.	
	Marking text	The marking shall consist at least of the IEC cable assembly type and IEC standard number. (See Clause A.2).	
[14]	Variants: See Clause A.1	[15]	Page 1 of 7 pages

[16] Inspection values, ratings or characteristics	[17] IEC 60966-1:2019 Subclause	[18] Value	[19] Remarks
Electrical			
Reflection properties (Return loss)	8.1	1) With straight connector $\geq 20,50$ dB (DC to 6 000 MHz) $\geq 18,97$ dB (> 6 000 MHz to 12 000 MHz) $\geq 16,51$ dB (> 12 000 MHz to 18 000 MHz) 2) With right angled connector $\geq 19,91$ dB (DC to 6 000 MHz) $\geq 17,65$ dB (> 6 000 MHz to 12 000 MHz) $\geq 16,33$ dB (> 12 000 MHz to 18 000 MHz)	
Uniformity of impedance	8.2	$50 \Omega \pm 2 \Omega$	Rise time of pulse <150 ps
Insertion loss	8.3	$\leq 0,01 \times a_f \times L + 2 \times 0,05 \sqrt{f}$ a_f : see IEC 61196-8-4, in dB/100 m L : see Figure 1, in m f : in GHz	a_f : see IEC 61196-8-4
Propagation time	8.5	$(3,91 \text{ ns} \pm 0,05 \text{ ns})/\text{m}$	
Stability of electrical length	8.6	$\leq 7^\circ$	DC to 18 GHz Mandrel radius: 40 mm Test method: 2 Bending test
Phase difference	8.7	$\leq 6^\circ$	18 GHz
Phase variation with temperature	8.8	$\leq 5^\circ/\text{GHz}$	Length of assemblies: 1 m Test temperature: -40 °C to 70 °C t : 30 min Cycles: 6
Screening effectiveness	8.9	≤ -90 dB	According to IEC 61726 1 000 MHz to 18 000 MHz
Voltage proof	8.10	1,5 kV	AC, 1 min
Insulation resistance	8.11	$\geq 5\,000$ M Ω	Test voltage: 500 V, DC 60 s $\pm$ 5 s
Inner and outer conductor continuity	8.12	Inner conductor and outer conductor shall be continuous	Test voltage ≤ 36 V DC
Power rating	8.13	≥ 38 W	Temperature: 40 °C DC to 18 000 MHz

[16] Inspection values, ratings or characteristics	[17] IEC 60966-1:2019 Subclause	[18] Value	[19] Remarks
Intermodulation level	8.14	≤ -155 dBc	Test power: 2×20 W Test frequency: 700 MHz, 900 MHz, 1 800 MHz, 2 100 MHz, 2 600 MHz
Mechanical			
Tensile	9.1	1) Inner conductor and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions 2) No visual evidence of the movement of the cable relative to the connector 3) Return loss shall meet 8.1	Force: 100 N Duration: 60 s Test: IEC 60966-1:2019, 8.1
Cable assembly crushing	9.4	1) Inner conductor and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions 2) No visual evidence of the movement of the cable relative to the connector 3) Return loss shall meet 8.1	Force: 200 N Duration: 60 s Test: IEC 60966-1:2019, 8.1
Torque	9.5	1) Inner conductor and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions 2) No visual damage in cable assembly 3) Return loss shall meet 8.1	≥ 5 Ncm Test: IEC 60966-1: 2019, 8.1
Multiple bending	9.6	1) Inner conductor and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions 2) No visual damage in cable assembly 3) Return loss shall meet 8.1	Cycles: 20
Environmental			
Vibration	10.2	1) No visual damage in cable assembly 2) No electrical interruptions exceeding 1 μ s	98 m/s ² (10 g) 10 Hz to 2 000 Hz
Bumps	10.2	No visual damage in cable assembly	
Shock	10.2	1) No visual damage in cable assembly 2) No electrical interruptions exceeding 1 μ s	147 m/s ² (15 g) Half-sine wave, 11 ms
Climatic sequence	10.3	1) No visual damage in cable assembly 2) Insertion loss shall meet 8.3 3) Voltage proof shall meet 8.10 4) Insulation resistance shall meet 8.11	Cycles: 1 (connectors un- mated) Tests: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.10, 8.11
Damp heat, steady state	10.4	1) No visual damage in cable assembly 2) Insertion loss shall meet 8.3	Cycles: 1 Days: 21 (connectors un- mated) Tests: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3,

[16] Inspection values, ratings or characteristics	[17] IEC 60966-1:2019 Subclause	[18] Value	[19] Remarks
Rapid change of temperature	10.5	1) Inner conductor and insulator positions shall be in accordance with interface dimensions 2) No visual damage in cable assembly 3) Insertion loss shall meet 8.3 4) Voltage proof shall meet 8.10 5) Insulation resistance shall meet 8.11	Test temperature: $T_A = -55\text{ °C}$, $T_B = 125\text{ °C}$ $t: 4\text{ h}$ Cycles: 5 Tests: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.10, 8.11
Solvents and contaminating fluids	10.6	1) No visual damage in cable assembly 2) Insertion loss shall meet 8.3 3) Insulation resistance shall meet 8.11	Cycles: 5 (connectors unmated) Tests: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.11
Water immersion	10.7	1) Insertion loss shall meet 8.3 2) Insulation resistance shall meet 8.11	(connectors mated) Tests: IEC 60966-1: 2019, 8.3, 8.11
Salt mist and sulphur dioxide	10.8	1) No visual damage in cable assembly 2) Insertion loss shall meet 8.3 3) Insulation resistance shall meet 8.11	According to IEC 60068-2-11 Duration of spraying: 96 h
Dust tests	10.9	1) No visual damage in cable assembly 2) Insertion loss shall meet 8.3	Cycles: 5 Tests: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3
Flammability	10.10	1) The cable shall not continue to burn for more than 15 s after removal from the flame 2) During the test, burning particles shall be not detached from the cable	

Recommended grouping of test			Recommended severities					[27] Length of specimen
[20] Group	[21] IEC60966-1:2019 Subclause	Test	[22] Periodicity	[23] IL ^c	[24] AQL ^d	[25] <i>n</i> ^a	[26] <i>c</i> ^b	
Ba	7.2	Visual inspection	Lot-by-lot	S3	4.0			
	7.3	Dimensions inspection	Lot-by-lot	S3	4.0			
Eh	8.1	Reflection properties (return loss)	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.3	Insertion loss	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.14	Intermodulation level	Lot-by-lot	II	II			
Eb	8.10	Voltage proof	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.11	Insulation resistance	Lot-by-lot	II	1.0			
	8.12	Inner and outer conductor continuity	Lot-by-lot	II	1.0			
Ez	8.2	Uniformity of impedance	Lot-by-lot	II	1.0			
Ep	8.5	Propagation time	Lot-by-lot	100 %				2
	8.6	Stability of electrical length	1 year	S3	4.0			
	8.7	Phase difference	Lot-by-lot	100 %				2
	8.8	Phase variation with temperature	3 years	e		3	0	1
Ee	8.9	Screening effectiveness	3 years	e	—	3	0	
Et	8.13	Power rating	1 year	I		1	0	
Mn	9.1	Tensile	3 years	e	—	3	0	
	9.4	Cable assembly crushing	3 years	e				
	9.5	Torque	3 years	e				1
	9.6	Multiple bending	3 years	e				
Vv	10.2	Vibration, bumps and shock	3 years	e	—	3	0	
Vc	10.3	Climatic sequence	3 years	e	—	3	0	
Vt	10.4	Damp heat, steady state	3 years	e	—			
	10.5	Rapid change of temperature	3 years	e	—			
	10.6	Solvents and contaminating fluids	1 year	e	—			
	10.8	Salt mist and sulphur dioxide	1 year	e	—			
Vf	10.7	Water immersion	3 years	e	—			
	10.9	Dust tests	3 years	e	—			
	10.10	Flammability	3 years	e	—			

^a *n* is the number of samples to be tested;

^b *c* is the acceptance criterion;

^c IL is the inspection level according to IEC 60410;

^d AQL is the acceptable quality level according to IEC 60410;

^e This periodic test shall be completed on a CQC (capability qualifying component) defined between the customer and his supplier.

Annex A (informative)

Identification and marking

A.1 Identification – Type name

Type name of cable assemblies shall consist of cable type, connector variants and length, as follows:

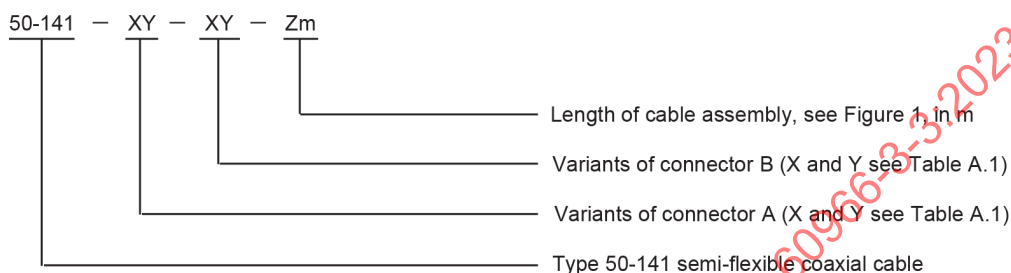
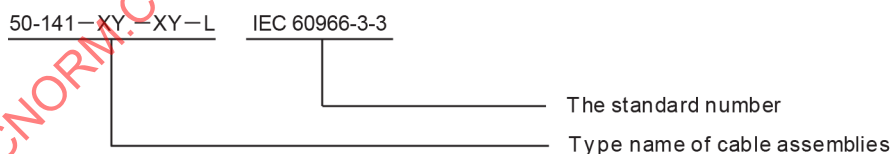


Table A.1 – The meaning of connector variants

"X"	Connector series	"Y"	Connector style and sex
S	SMA	M	Straight male
N	N	RM	Right angled male
		F	Straight female
		RF	Right angled female

A.2 Cable assemblies marking

Cable assemblies marking shall consist of type name of cable assembly and IEC standard number, as follows:



For example: 50-141-SM-NRM-3 m IEC 60966-3-3 means a semi-flexible cable assemblies consist of type 50-141 semi-flexible coaxial cable and SMA straight male connector and N right angled male connector, 3 m in length, according to IEC 60966-3-3.

Bibliography

IEC 60410¹, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC GUIDE 108, *Guidelines for ensuring the coherence of IEC publications – Horizontal functions, horizontal publications and their application*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-3-3:2023

¹ This publication has been withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Spécification particulière	19
Annexe A (informative) Identification et marquage	24
A.1 Identification – Désignation du type	24
A.2 Marquage des cordons	24
Bibliographie.....	25
Figure 1 – Définition de la longueur des cordons	19
Figure 2 – Cordons semi-flexibles avec câble coaxial semi-fixe de type 50-141	19
Tableau A.1 – Signification des variantes des connecteurs	24

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-3-3:2023

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CORDONS COAXIAUX ET CORDONS POUR FRÉQUENCES
RADIOÉLECTRIQUES –****Partie 3-3: Spécification particulière relative aux cordons semi-flexibles
(câble de liaison), plage de fréquences jusqu'à 18 GHz, câble coaxial
semi-flexible de type 50-141**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60966-3-3 a été établie par le comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Il a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide 108 de l'IEC.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
46/927/FDIS	46/931/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60966, publiées sous le titre général: *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques* se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications/.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

CORDONS COAXIAUX ET CORDONS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 3-3: Spécification particulière relative aux cordons semi-flexibles (câble de liaison), plage de fréquences jusqu'à 18 GHz, câble coaxial semi-flexible de type 50-141

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60966 est une spécification particulière qui concerne les cordons semi-flexibles constitués de câbles coaxiaux semi-flexibles de type 50-141 à diélectriques en polytétrafluoroéthylène (PTFE) (IEC 61196-8-4) et de connecteurs tels que le type SMA (IEC 61169-15) et le type N (IEC 61169-16). Elle donne les exigences particulières et les sévérités de sous-famille à appliquer.

Ces cordons sont principalement utilisés dans le domaine des équipements à hyperfréquence et sans fil ou d'autres équipements ou unités de transmission de signaux. La fréquence de fonctionnement va jusqu'à 18 000 MHz.

La qualification est réalisée conformément à l'IEC 60966-3. Une fois qu'une variante obtient l'homologation, une autre variante avec le même câble et le même type de connexion peut obtenir l'homologation par la réalisation d'essais dont les résultats peuvent dépendre des variantes.

Dans le cadre de l'agrément de savoir-faire, la qualification est effectuée sur les CQC (composants pour l'agrément de savoir-faire) correspondants comme défini dans l'IEC 60966-3 et décrits dans le manuel de savoir-faire (CM, Capability Manual). Sauf spécification contraire dans le CM, seuls les essais lot par lot des groupes Ba et Eb sont réalisés sur les produits livrés, tous les autres essais étant effectués sur les CQC définis dans l'IEC 60966-3 et décrits dans le CM.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60068-2-11, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

IEC 60966-1:2019, *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique – Exigences générales et méthodes d'essai*

IEC 60966-3, *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 3: Spécification intermédiaire relative aux cordons coaxiaux semi-flexibles*

IEC 60966-3-1, *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 3-1: Spécification particulière-cadre relative aux cordons coaxiaux semi-flexibles*

IEC 61169-15, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 15: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 4,13 mm (0,163 in) à couplage fileté – Impédance caractéristique 50 Ω (type SMA)*

IEC 61169-16, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 16: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 7 mm (0,276 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 Ω (75 Ω) (type N)*

IEC 61196-8-4, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 8-4: Spécification particulière pour câbles semi-flexibles de type 50-141 à isolation en polytétrafluoroéthylène (PTFE) compact*

IEC 61726, *Cordons, câbles, connecteurs et composants hyperfréquence passifs – Mesurage de l'affaiblissement d'écran par la méthode de la chambre réverbérante*

3 Termes et définitions

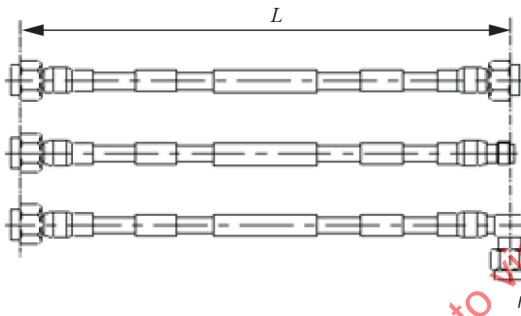
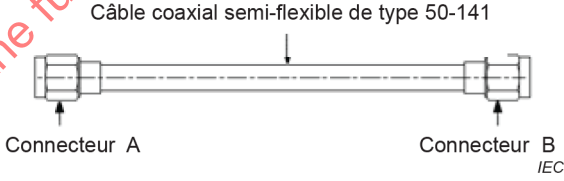
Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60966-3-3:2023

4 Spécification particulière

CORDONS COAXIAUX ET CORDONS POUR FREQUENCES RADIOELECTRIQUES –									
Partie 3-3: Spécification particulière relative aux cordons semi-flexibles (câble de liaison), plage de fréquences jusqu'à 18 GHz, câble coaxial semi-flexible de type 50-141									
[1]	Etabli par: IEC CE 46		[2] No. du document: IEC 60966-3-3 Edition: Première édition Date:						
[3]	Disponible auprès de: IEC	[4]	<table><tr><td>Spécification générique:</td><td>IEC 60966-1</td></tr><tr><td>Spécification intermédiaire:</td><td>IEC 60966-3</td></tr><tr><td>Spécification particulière-cadre:</td><td>IEC 60966-3-1</td></tr></table>	Spécification générique:	IEC 60966-1	Spécification intermédiaire:	IEC 60966-3	Spécification particulière-cadre:	IEC 60966-3-1
Spécification générique:	IEC 60966-1								
Spécification intermédiaire:	IEC 60966-3								
Spécification particulière-cadre:	IEC 60966-3-1								
[5]	Références supplémentaires:								
Encombrement pour les cordons coaxiaux semi-flexibles									
NOTE Exemple de schéma, voir la Figure 1 et la Figure 2, schéma réel à insérer par le fabricant									
									
Figure 1 – Définition de la longueur des cordons		Figure 2 – Cordons semi-flexibles avec câble coaxial semi-fixe de type 50-141							
[6]	Diamètre maximal du câble coaxial semi-flexible de type 50-141 < 4,7 mm								
[7]	Impédance caractéristique: 50 Ω	[8]	Fréquence: jusqu'à 18 000 MHz						
[9]	Masse typique: Câble: 50 g/m Connecteur: Type SMA: 2,5 g Type N: 20 g	[10]	Rayon intérieur minimal: Pour la courbure statique: 10 mm Pour la courbure dynamique: 40 mm						
[11]	Catégorie climatique: 40/70/21	[12]	Groupe d'essais applicable: Ba, Eh, Eb, Ez, Ep, Ee, Et, Mn, Vv, Vc, Vt, Vf						
[13]	Numéro de référence du connecteur:	IEC 61169-15 (type SMA), IEC 61169-16 (type N)							
	Type (série), modèle, genre du connecteur	Type SMA, droit ou en angle droit, mâle ou femelle Type N, droit ou en angle droit, mâle ou femelle							
	No. de référence, type du câble	IEC 61196-8-4, IEC-50-141 ou équivalent (IEC 61196-8-4).							
	Méthode de marquage	Le marquage du cordon doit être appliqué sur la gaine du câble.							
	Texte de marquage	Le marquage doit être au moins constitué du type de cordon IEC et de la référence de la norme (Voir Article A.2).							
[14]	Variantes: Voir Article A.1	[15]	Page 1 de 7 pages						

[16] Valeurs de contrôle, valeurs assignées ou caractéristiques	[17] IEC 60966-1:2019 Paragraphe	[18] Valeur	[19] Notes
Caractéristiques électriques			
Propriétés de réflexion (Affaiblissement de réflexion)	8.1	1) Avec connecteur droit $\geq 20,50$ dB (courant continu jusqu'à 6 000 MHz) $\geq 18,97$ dB (> 6 000 MHz à 12 000 MHz) $\geq 16,51$ dB (> 12 000 MHz à 18 000 MHz) 2) Avec connecteur en angle droit $\geq 19,91$ dB (courant continu jusqu'à 6 000 MHz) $\geq 17,65$ dB (> 6 000 MHz à 12 000 MHz) $\geq 16,33$ dB (> 12 000 MHz à 18 000 MHz)	
Uniformité d'impédance	8.2	$50 \Omega \pm 2 \Omega$	Temps de montée d'impulsion < 150 ps
Perte d'insertion	8.3	$\leq 0,01 \times a_f \times L + 2 \times 0,05 \sqrt{f}$ a_f : voir l'IEC 61196-8-4, en dB/100 m L : voir l'IEC 61196-8-4, en m f : en GHz	a_f : voir l'IEC 61196-8-4
Temps de propagation	8.5	$(3,91 \text{ ns} \pm 0,05 \text{ ns})/\text{m}$	
Stabilité de la longueur électrique	8.6	$\leq 7^\circ$	Courant continu jusqu'à 18 GHz Rayon du mandrin 40 mm Méthode d'essai: 2 Essai de flexion
Différence de phase	8.7	$\leq 6^\circ$	18 GHz
Variation de la phase avec la température	8.8	$\leq 5^\circ/\text{GHz}$	Longueur des cordons: 1 m Température d'essai: -40°C à 70°C t : 30 min Cycles: 6
Efficacité d'écran	8.9	≤ -90 dB	Conformément à l'IEC 61726 1 000 MHz à 18 000 MHz
Tenue en tension	8.10	1,5 kV	Courant alternatif, 1 min
Résistance d'isolement	8.11	$\geq 5\,000$ M Ω	Tension d'essai: 500 V en courant continu 60 s $\pm$ 5 s
Continuité des conducteurs intérieur et extérieur	8.12	Le conducteur intérieur et le conducteur extérieur doivent être continus	Tension d'essai ≤ 36 V en courant continu
Puissance assignée	8.13	≥ 38 W	Température: 40°C Courant continu jusqu'à 18 000 MHz

[16] Valeurs de contrôle, valeurs assignées ou caractéristiques	[17] IEC 60966-1:2019 Paragraphe	[18] Valeur	[19] Notes
Niveau d'intermodulation	8.14	≤ -155 dBc	Puissance d'essai: 2 × 20 W Fréquence d'essai: 700 MHz, 900 MHz, 1 800 MHz, 2 100 MHz, 2 600 MHz
Caractéristiques mécaniques			
Traction	9.1	1) Les positions du conducteur intérieur et de l'isolateur doivent être conformes aux dimensions d'interface 2) Il ne doit pas y avoir de preuve visuelle du mouvement du câble par rapport au connecteur 3) L'affaiblissement de réflexion doit satisfaire au 8.1	Force: 100 N Durée: 60 s Essai: IEC 60966-1:2019, 8.1
Écrasement du cordon	9.4	1) Les positions du conducteur intérieur et de l'isolateur doivent être conformes aux dimensions d'interface 2) Il ne doit pas y avoir de preuve visuelle du mouvement du câble par rapport au connecteur 3) L'affaiblissement de réflexion doit satisfaire au 8.1	Force: 200 N Durée: 60 s Essai: IEC 60966-1:2019, 8.1
Couple	9.5	1) Les positions du conducteur intérieur et de l'isolateur doivent être conformes aux dimensions d'interface 2) Pas de détérioration visible du cordon 3) L'affaiblissement de réflexion doit satisfaire au 8.1	≥ 5 Ncm Essai: IEC 60966-1: 2019, 8.1
Courbures multiples	9.6	1) Les positions du conducteur intérieur et de l'isolateur doivent être conformes aux dimensions d'interface 2) Pas de détérioration visible du cordon 3) L'affaiblissement de réflexion doit satisfaire au 8.1	Cycles: 20
Essais d'environnement			
Vibrations	10.2	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) Pas d'interruptions électriques supérieures à 1 µs	98 m/s ² (10 g) 10 Hz à 2 000 Hz
Secousses	10.2	Pas de détérioration visible du cordon	
Chocs	10.2	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) Pas d'interruptions électriques supérieures à 1 µs	147 m/s ² (15 g) Onde semi-sinusoïdale, 11 ms
Séquence climatique	10.3	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3 3) La tenue en tension doit satisfaire au 8.10 4) La résistance d'isolement doit satisfaire au 8.11	Cycles: 1 (connecteurs non accouplés) Essais: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.10, 8.11

[16] Valeurs de contrôle, valeurs assignées ou caractéristiques	[17] IEC 60966-1:2019 Paragraphe	[18] Valeur	[19] Notes
Chaleur humide, essai continu	10.4	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3	Cycles: 1 Jours 21 (connecteurs non accouplés) Essais: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3,
Variations rapides de température	10.5	1) Les positions du conducteur intérieur et de l'isolateur doivent être conformes aux dimensions d'interface 2) Pas de détérioration visible du cordon 3) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3 4) La tenue en tension doit satisfaire au 8.10 5) La résistance d'isolement doit satisfaire au 8.11	Température d'essai: $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ $T_B = 125^{\circ}\text{C}$ $t: 4\text{ h}$ Cycles: 5 Essais: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.10, 8.11
Solvants et fluides contaminants,	10.6	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3 3) La résistance d'isolement doit satisfaire au 8.11	Cycles: 5 (connecteurs non accouplés) Essais: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3, 8.11
Immersion dans l'eau	10.7	1) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3 2) La résistance d'isolement doit satisfaire au 8.11	(connecteurs accouplés) Essais: IEC 60966-1: 2019, 8.3, 8.11
Brouillard salin et anhydride sulfureux	10.8	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3 3) La résistance d'isolement doit satisfaire au 8.11	Conformément à l'IEC 60068-2-11 Durée de pulvérisation: 96 h
Essais à la poussière	10.9	1) Pas de détérioration visible du cordon 2) La perte d'insertion doit satisfaire au 8.3	Cycles: 5 Essais: IEC 60966-1: 2019, 7.2, 8.3
Inflammabilité	10.10	1) Le câble ne doit pas continuer à brûler pendant plus de 15 s après le retrait de la flamme 2) Pendant l'essai, les particules enflammées ne doivent pas se détacher du câble	