

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Radio-frequency connectors –

Part 38: Sectional specification – Radio frequency coaxial connectors model, slide-in (rack and panel applications) – Characteristic impedance 50 Ω (type TMA) – 50 Ω applications

Connecteurs pour fréquences radioélectriques –

Partie 38: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques, de type glissant (applications en panneau et fond de panier) – Impédance caractéristique 50 Ω (type TMA) – Applications à 50 Ω



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 Central Office
3, rue de Varembe
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 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 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne 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 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

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

Radio-frequency connectors –

Part 38: Sectional specification – Radio frequency coaxial connectors model, slide-in (rack and panel applications) – Characteristic impedance 50 Ω (type TMA) – 50 Ω applications

Connecteurs pour fréquences radioélectriques –

Partie 38: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques, de type glissant (applications en panneau et fond de panier) – Impédance caractéristique 50 Ω (type TMA) – Applications à 50 Ω

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.120.20

ISBN 978-2-8322-1351-3

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Mating face and gauge information	7
3.1 Dimensions – General connectors – Grade 2.....	7
3.1.1 Connector with pin centre contact (see Figure 1).....	7
3.1.2 Connectors with socket-centre contact (see Figure 2).....	8
3.2 Gauges	9
3.2.1 Connectors with pin-centre contact.....	9
3.2.2 Connectors with socket-centre contact	10
3.3 Dimensions – standard test connectors – Grade 0.....	11
3.3.1 Connector with pin-centre contact (see Figure 5).....	11
3.3.2 Connector with socket-centre contact (see Figure 6)	12
3.4 General requirements for connector mounting in modules and on panels.....	14
3.4.1 Radial misalignment	14
3.4.2 Axial misalignment	14
4 Quality assessment procedure.....	15
4.1 General.....	15
4.2 Rating and characteristics (see Clause 6 of IEC 61169-1/QC220000)	15
4.3 Test schedule and inspection requirements.....	18
4.3.1 Acceptance tests (see Table 8).....	18
4.3.2 Periodic tests (see Table 9).....	19
4.4 Procedures.....	20
4.4.1 Quality conformance inspection	20
4.4.2 Qualification approval and its maintenance	20
5 Instructions for preparation of detail specifications	20
5.1 General.....	20
5.2 Identification of the detail specification	21
5.3 Identification of the component.....	21
5.4 Performance.....	21
5.5 Marking, ordering information and related matters	21
5.6 Selection of tests, test conditions and severities.....	22
5.7 Blank detail specification pro-forma for type TMA connector.....	23
Figure 1 – Connector with pin-centre contact (for dimensions, see Table 1).....	7
Figure 2 – Connector with socket-centre contact (for dimensions, see Table 2)	8
Figure 3 – Gauge for outer contact of pin connector (for dimensions, see Table 3)	9
Figure 4 – Gauge pin for socket-centre contact (for dimensions, see Table 4).....	10
Figure 5 – Standard test connector with pin-centre contact (for dimensions, see Table 5).....	11
Figure 6 – Standard test connector with socket-centre contact (for dimensions, see Table 6)	12
Figure 7 – The sketch map of connector radial misalignment	14
Figure 8 – The sketch map of rigidly mounted and float-mounted connector.....	14
Table 1 – Dimensions of connector with pin-centre contact.....	7

Table 2 – Dimensions of connector with socket-centre contact.....	8
Table 3 – Dimensions of gauge for outer contact of pin connector	9
Table 4 – Dimensions of gauge pin for socket-center contact.....	10
Table 5 – Dimensions of standard test connector with pin-centre contact.....	11
Table 6 – Dimensions of standard test connector with socket-centre contact	13
Table 7 – Rating and characteristics	15
Table 8 – Acceptance tests	18
Table 9 – Periodic tests	19

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61169-38:2008

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIO-FREQUENCY CONNECTORS –

Part 38: Sectional specification – Radio frequency coaxial connectors model, slide-in (rack and panel applications) – Characteristic impedance 50 Ω (type TMA) – 50 Ω applications

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61169-38 has been prepared by subcommittee 46F: RF and microwave passive components, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This bilingual version (2014-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2008-11.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 61169-38 published in 2007.

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

CDV	Report on voting
46F/75/CDV	46F/90/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 61169 series, under the general title: *Radio-frequency connectors*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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 CONNECTORS –

Part 38: Sectional specification – Radio frequency coaxial connectors model, slide-in (rack and panel applications) – Characteristic impedance 50 Ω (type TMA) – 50 Ω applications

1 Scope

This part of 61169, which is a sectional specification, provides information and rules for the preparation of detail specifications for series TMA r.f. connectors together with the pro forma blank detail specification.

Series TMA connectors have a characteristic impedance of 50 Ω and are normally used with R.F. cables or with microstrip in microwave fields that has a blind-entry and middle low-power. The connectors are usable up to a frequency of at least 6 GHz.

This specification also prescribes mating face dimensions for general purpose connectors, dimensional details of standard test connectors grade 0, gauging information and tests selected from QC 220000 (IEC 61169-1), applicable to all detail specifications relating to series TMA connectors.

This specification indicates the recommended performance characteristics to be considered when writing a detail specification and it covers test schedules and inspection requirements for assessment levels M and H.

2 Normative references

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

IEC 61169-1:1992, *Radio-frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods*

IEC QC 001005, *Register of firms, products and services approved under the IECQ system, including ISO 9000*

3 Mating face and gauge information

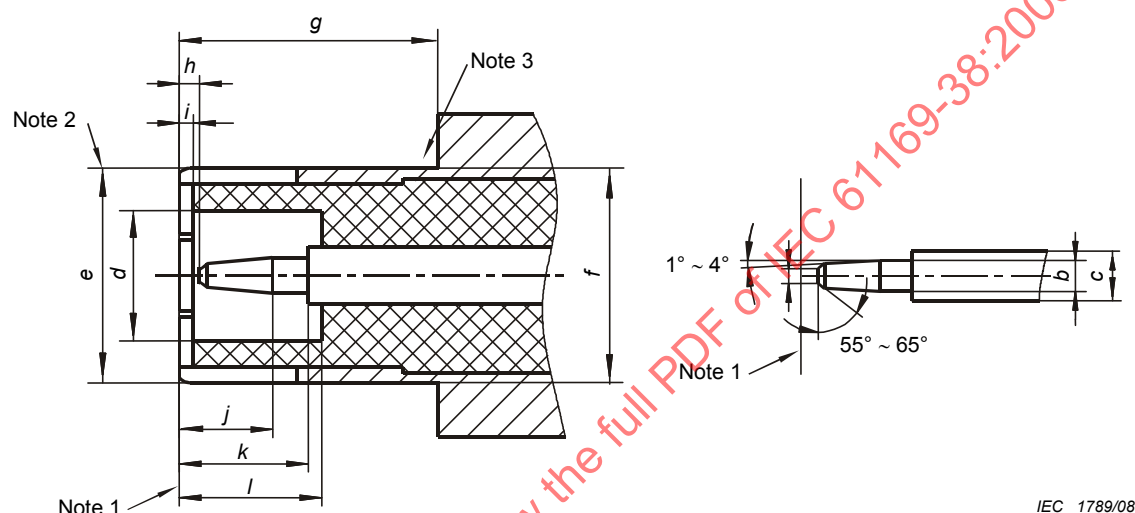
3.0 General

Metric dimensions are original dimensions.

All undimensioned pictorial configurations are for reference purposes only.

3.1 Dimensions – General connectors – Grade 2

3.1.1 Connector with pin centre contact (see Figure 1)



IEC 1789/08

Figure 1 – Connector with pin-centre contact (for dimensions, see Table 1)

Table 1 – Dimensions of connector with pin-centre contact

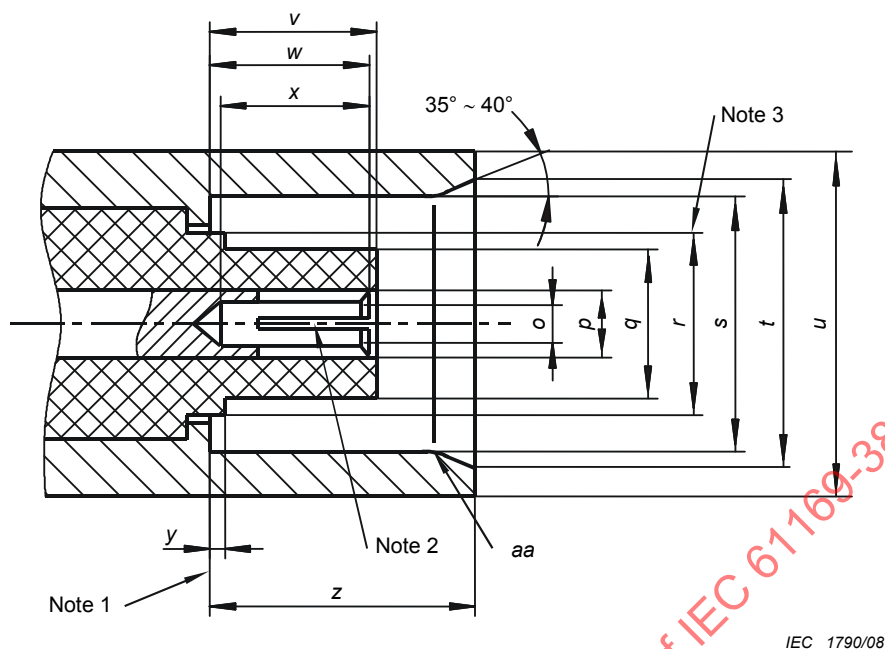
Ref.	mm		in		Notes
	min.	max.	min.	max.	
a	—	0,64	—	0,025	Diameter
b	1,32	1,37	0,052	0,054	Diameter
c	2,06	2,21	0,081	0,087	Diameter
d	4,83	—	0,190	—	Diameter
e	—	—	—	—	2/ Diameter
f	8,00	8,05	0,315	0,317	Diameter
g	8,60	—	0,339	—	
h	0,08	1,02	0,003	0,040	
i	0,15	—	0,006	—	
j	1,96	3,05	0,078	—	
k	5,33	5,84	0,210	0,230	
l	5,28	5,79	0,208	0,228	

NOTE 1 Mechanical and electrical reference plane.

NOTE 2 Slotted and flared to meet electrical and mechanical requirements.

NOTE 3 Design and location of the sealing feature is optional but ensures the environmental performance requirements are met.

3.1.2 Connectors with socket-centre contact (see Figure 2)



IEC 1790/08

Figure 2 – Connector with socket-centre contact (for dimensions, see Table 2)

Table 2 – Dimensions of connector with socket-centre contact

Ref.	mm		in		Notes
	min.	max.	min.	max.	
<i>o</i>	—	—	—	—	2/ Diameter
<i>p</i>	2,06	2,21	0,081	0,087	Diameter
<i>q</i>	—	4,72	—	0,186	Diameter
<i>r</i>	—	6,50	—	0,256	3/ Diameter
<i>s</i>	8,10	8,15	0,319	0,321	Diameter
<i>t</i>	10,00	10,15	0,394	0,400	Diameter
<i>u</i>	12,3	12,4	0,484	0,488	Diameter
<i>v</i>	4,78	5,28	0,188	0,208	
<i>w</i>	4,72	5,23	0,186	0,206	
<i>x</i>	4,95	—	0,195	—	
<i>y</i>	—	0,15	—	0,006	
<i>z</i>	8,31	8,51	0,327	0,335	
<i>aa</i>	—	—	—	—	4

NOTE 1 Mechanical and electrical reference plane.

NOTE 2 Slotted and closed to meet electrical and mechanical requirements.

NOTE 3 Applies only when dielectric extends beyond reference plane.

NOTE 4 Radius

3.2 Gauges

3.2.1 Connectors with pin-centre contact

3.2.1.1 Gauge for outer contact of pin connector (see Figure 3)

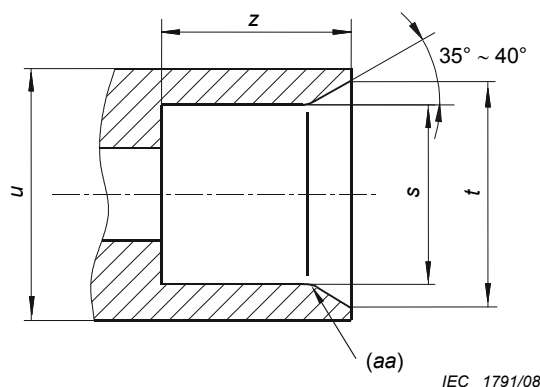


Figure 3 – Gauge for outer contact of pin connector (for dimensions, see Table 3)

Table 3 – Dimensions of gauge for outer contact of pin connector

Gauge A (for sizing purposes)					Gauge B (for measurement of gauge retention force for outer conductor) Mass of gauge(weight): 225 g ± 5 g				Notes
Ref.	mm		in		mm		in		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
s	8,08	8,10	0,318	0,319	8,15	8,18	0,321	0,322	Diameter
t	10,00	10,15	0,394	0,400	10,00	10,15	0,394	0,400	Diameter
u	12,4	—	0,488	—	12,4	—	0,488	—	Diameter
z	8,41	8,46	0,331	0,333	8,36	8,41	0,329	0,331	Diameter
aa	0,8		0,031		0,8		0,031		2/ Radius
NOTE 1 Material: steel, polished, surface roughness: Ra ≤ 0,4 μm (16 μin).									
NOTE 2 Parentheses indicate the reference size for size.									

3.2.1.2 Test sequence

Gauge A shall be placed over the outer electrical contact of the connector once. This is a sizing operation and should only be carried out when the insulator is removed from the connector.

After this, gauge B shall be placed over the outer contact in a vertical position. The gauge shall be retained. This test can also be carried out on connectors when the insulator is not removed.

3.2.2 Connectors with socket-centre contact

3.2.2.1 Gauge pin for socket-centre contact (see Figure 4)

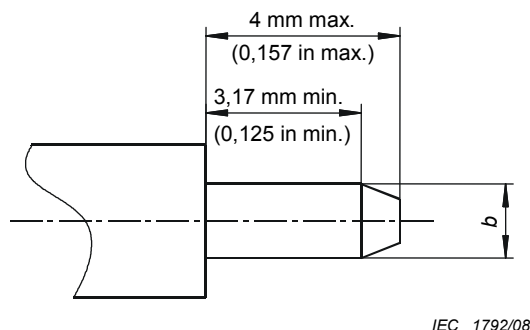


Figure 4 – Gauge pin for socket-centre contact (for dimensions, see Table 4)

Table 4 – Dimensions of gauge pin for socket-center contact

Gauge C (for sizing purpose)					Gauge D (for measurement of gauge retention force for inner conductor) Mass (weight) of gauge: 57 g $\pm$ 1 g				Note
Ref.	mm		in		mm		in		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
<i>b</i>	1,372	1,377	0,054 0	0,0542	1,308	1,321	0,0515	0,052 0	Diameter
Material: steel, polished , surface roughness: Ra $\leq$ 0,4 μ m (16 μ in).									

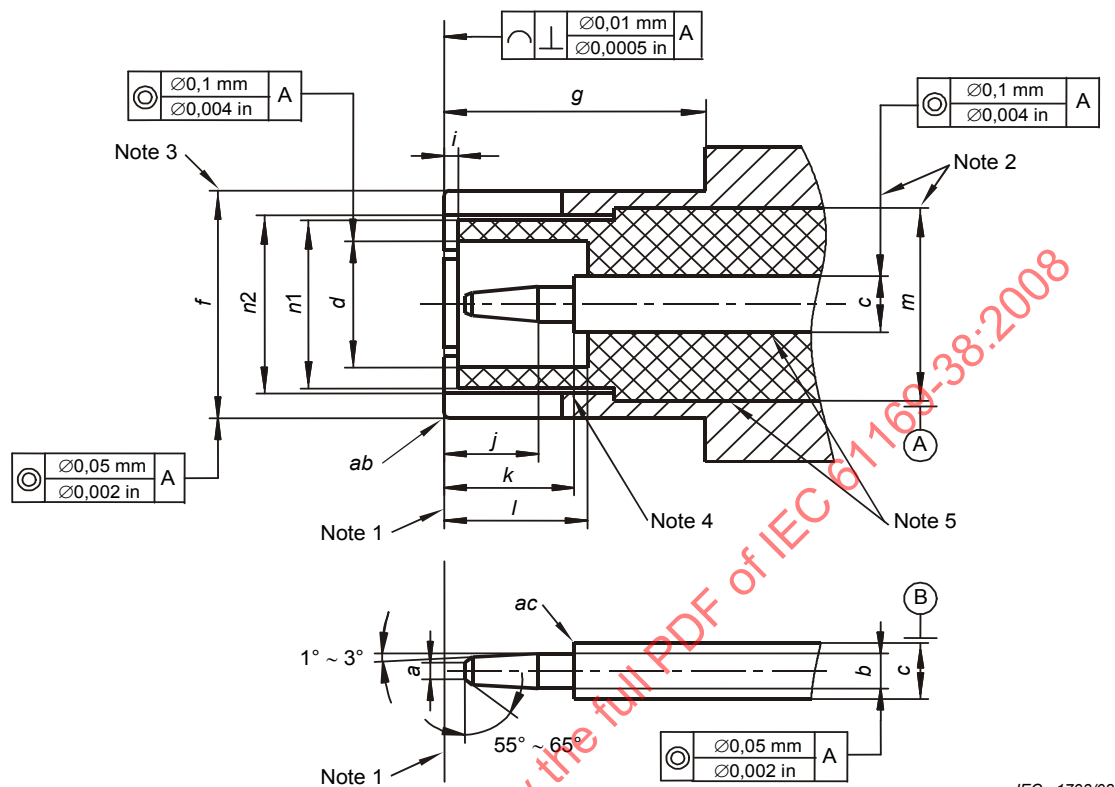
3.2.2.2 Test sequence

Test pin gauge C shall be inserted into the centre contact three times with a minimum distance of 3,17 mm (0,125 in). This is a sizing operation and should only be carried out when the socket-centre contact is removed from the connector.

After this, gauge D shall be inserted and held in the vertical position. The gauge shall be retained. This test can also be carried out on connectors when the socket-centre contact is not removed.

3.3 Dimensions – standard test connectors – Grade 0

3.3.1 Connector with pin-centre contact (see Figure 5)



IEC 1793/08

**Figure 5 – Standard test connector with pin-centre contact
(for dimensions, see Table 5)**

Table 5 – Dimensions of standard test connector with pin-centre contact

Ref.	mm		in		Notes
	min.	max.	min.	max.	
a	—	0,64	—	0,025	Diameter
b	1,35	1,37	0,053 0	0,054 1	Diameter
c	2,140 nom.		0,084 2 nom.		2/ Diameter
d	4,88	4,93	0,192	0,194	Diameter
f	8,06	8,09	0,317 5	0,318 5	3/ Diameter
g	8,60	—	0,339	—	
i	0,15	0,30	0,006	0,012	
j	3,66	3,98	0,144	0,157	
k	5,31	5,38	0,209	0,212	
l	5,38	5,54	0,212	0,218	
m	6,99	7,01	0,275 2	0,276 0	2/ Diameter
n1	6,60	6,65	0,260	0,262	Diameter
n2	6,72	6,74	0,264 5	0,265 5	Diameter
ab	0,1	0,3	0,004	0,012	Radius
ac	—	0,13	—	0,005	Radius

NOTE 1 Mechanical and electrical reference plane.

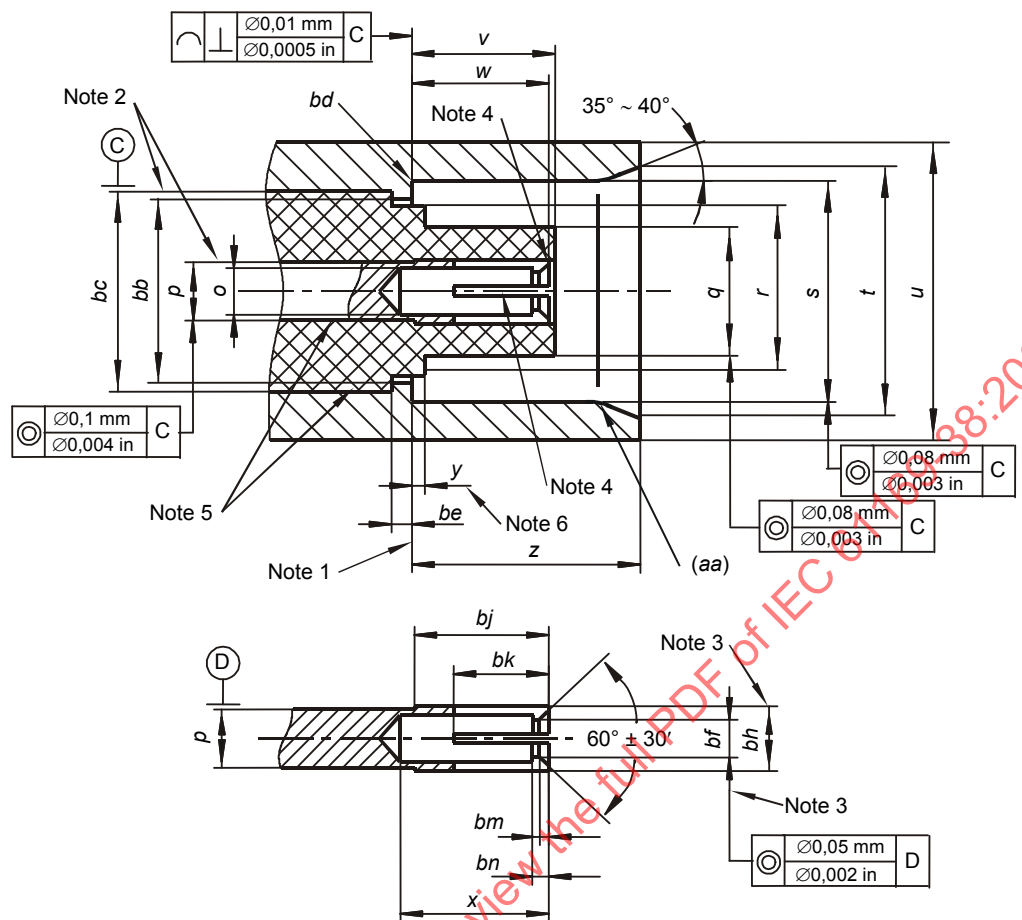
NOTE 2 These diameters are for polytetrafluorethylene (PTFE) insulation with dielectric constant 2,02. Characteristic impedance of transmission line determined by diameters *m* and *c* is $50 \Omega \pm 0,2 \Omega$.

NOTE 3 Before slotting. Six slots $60^\circ \pm 1^\circ$ apart, 0,36 mm to 0,41 mm (0,014 in to 0,016 in) deep. After slotting and flaring, the inner diameter of outer contact should be 6,718 mm to 6,744 mm (0,264 5 in to 0,265 5 in) when inserted into ring gauge with inner diameter 8,125 mm to 8,131 mm (0,3199 in to 0,320,1 in).

NOTE 4 If concentric, 0,05 mm (0,002 in) nominal radial air gap when inserted into ring gauge with inner diameter 8,125 mm to 8,131 mm (0,319 9 in to 0,320 1 in).

NOTE 5 Zero air gap.

3.3.2 Connector with socket-centre contact (see Figure 6)



IEC 1794/08

**Figure 6 – Standard test connector with socket-centre contact
(for dimensions, see Table 6)**

Table 6 – Dimensions of standard test connector with socket-centre contact

Ref.	mm		in		Notes
	min	max	min	max	
<i>o</i>	1,52	1,63	0,060	0,064	Diameter
<i>p</i>	2,140 nom		0,084 2 nom		2/ Diameter
<i>q</i>	4,67	4,72	0,184	0,186	Diameter
<i>r</i>	6,58	6,68	0,259	0,263	Diameter
<i>s</i>	8,10	8,15	0,319	0,321	Diameter
<i>t</i>	10,00	10,15	0,394	0,400	Diameter
<i>u</i>	12,3	12,4	0,484	0,488	Diameter
<i>v</i>	5,08	5,23	0,200	0,206	
<i>w</i>	5,21	5,28	0,205	0,208	
<i>x</i>	5,21	—	0,205	—	
<i>y</i>	0,0	0,15	0,00	0,006	6
<i>z</i>	8,36	8,46	0,329	0,333	
<i>aa</i>	0,8		0,031		7/ Diameter
<i>bb</i>	6,71	6,76	0,264	0,266	Diameter
<i>bc</i>	6,99	7,01	0,275 2	0,276 0	2/ Diameter
<i>bd</i>	—	0,1	—	0,004	Radius
<i>be</i>	0,79	0,84	0,031	0,033	
<i>bf</i>	1,356	1,361	0,053 4	0,053 6	3/ Diameter
<i>bh</i>	2,16	2,18	0,084 9	0,085 9	3/ Diameter
<i>bj</i>	6,05	6,10	0,238	0,240	
<i>bk</i>	4,62	4,88	0,182	0,192	
<i>bm</i>	0,05	0,2	0,002	0,008	
<i>bn</i>	0,38	0,89	0,015	0,035	

NOTE 1 Mechanical and electrical reference plane.

NOTE 2 These diameters are for polytetrafluorethylene(PTFE) insulation with dielectric constant 2,02. Characteristic impedance of transmission line determined by diameters *p* and *bc* is $50 \Omega \pm 0,2 \Omega$.

NOTE 3 Four slots 0,18 mm to 0,23 mm (0,007 in to 0,009 in) wide ; 90°30' to 89°30' apart. Diameter *y* with 1,356 mm (0,0534 in) min: 1,361 mm (0,0536 in) max. pin gauge inserted after slotting and closing.

NOTE 4 If concentric 0,02 mm (0,0008 in) radial air gap when mated with 1,359 mm (0,053 5 in) diameter pin.

NOTE 5 Zero air gap.

NOTE 6 Insulator is flush or protruding.

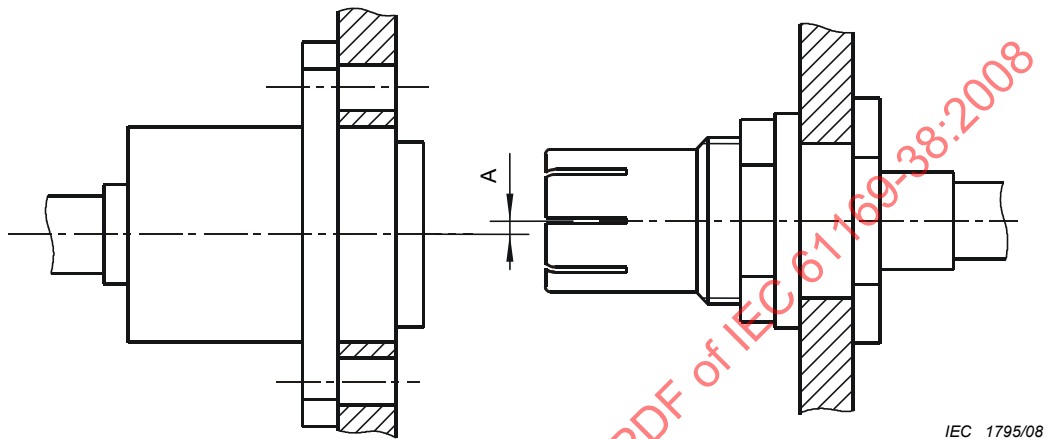
NOTE 7 Parentheses indicate the reference size for size.

3.4 General requirements for connector mounting in modules and on panels

3.4.1 Radial misalignment

The radial misalignment between engaging connectors refers to the coaxiality error A (see Figure 7) between a connector with socket-centre contact and a connector with pin centre contact at the beginning and during the engagement.

At the beginning of the engagement, the radial misalignment of rigidly mounted connector and float-mounted connector shall no more than 0,51 mm.

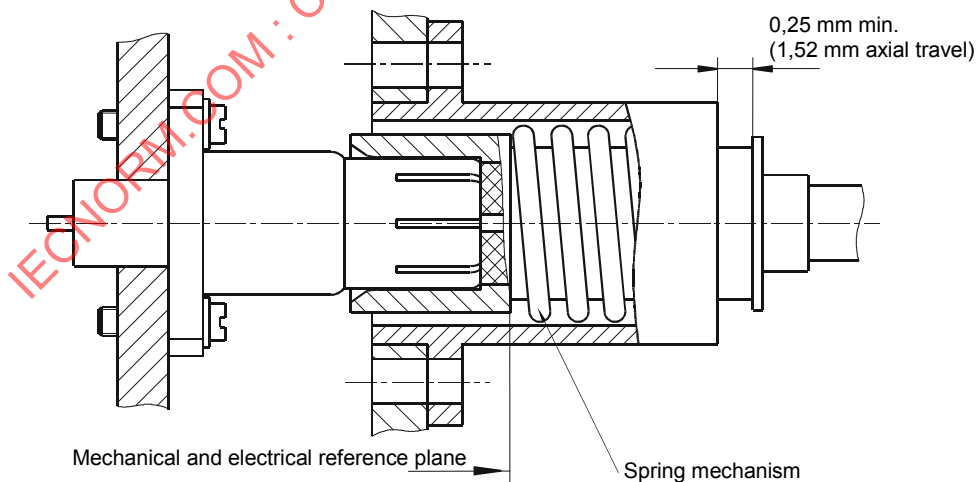


IEC 1795/08

Figure 7 – The sketch map of connector radial misalignment

3.4.2 Axial misalignment

For rigidly mounted connector and float-mounted connector, the float mounting allows a total of 1,52 mm (0,060 in) axial travel. The mounting arrangements should, however, ensure a minimum length of travel of 0,26 mm (0,010 in) [0,76 mm (0,030 in) preferred] to ensure that full length of engagement is maintained under operational conditions (see Figure 8).



IEC 1796/08

Figure 8 – The sketch map of rigidly mounted and float-mounted connector

4 Quality assessment procedure

4.1 General

The following clauses provide recommended rating, performance and test conditions to be considered when writing a detail specification. They also provide an appropriate schedule of tests with minimum levels of conformance inspection sampling, together with the proforma blank detail specification (BDS) and instructions for the preparation of a detail specification.

4.2 Rating and characteristics (see Clause 6 of IEC 61169-1/QC220000)

The values indicated in Table 7 are recommended for series TMA connectors and are given for the writer of the detail specification. They are applicable for the condition when the connectors are fully mated.

Certain tests are listed without any recommended values being given. These tests will usually not be required. When these tests are required, appropriate values shall be entered in the detail specification at the discretion of the specification writer.

Table 7 – Rating and characteristics

Ratings and characteristics	Test method IEC 61169-1 (QC 220000) subclause	Value	Remarks, deviations from standard test method
Electrical			
Nominal impedance		50 Ω	
Frequency range			
Grade 2 connectors		Up to 6 GHz	Or upper frequency limit of cable
Reflection factor ^a	9.2.1		
Grade 2 connectors			
– straight styles		$\leq 0,13$	
– right-angle styles		$\leq 0,15$	
– component mounting styles		See detail specification	
– solder bucket and PCB mounting styles			
Center contact resistance ^b	9.2.3		
– initial		$\leq 1,5 \text{ m}\Omega$	
– change due to conditioning		$\leq 2 \text{ m}\Omega$	
Outer conductor continuity ^b	9.2.3		
– initial		$\leq 2 \text{ m}\Omega$	
– after conditioning		$\leq 3 \text{ m}\Omega$	

Table 7 (continued)

Ratings and characteristics	Test method IEC 61169-1 (QC 220000) subclause	Value	Remarks, deviations from standard test method
Mechanical			
Center contact captivation	9.3.5		
– axial force		15 N	Maximum displacement 0,25 mm in each direction
– torque		na	
Engagement and separation	9.3.6		
– engagement force		≤ 20 N	
– separation force		≥ 2,25 N	
Gauge retention force (resilient contacts)	9.3.4		
– center		≥ 0,57 N	
– outer		≥ 2,25 N	
Technical tests on cable fixing			
– cable rotation (nutation)	9.3.7.2	See detail specification	
– cable pulling	9.3.8		
– cable bending	9.3.9		
– cable torsion	9.3.10		
Tensile strength of coupling mechanism	9.3.11	na	
Bending moment	9.3.12	na	
Vibration	9.3.3	150 m/s ² 10 Hz – 2 000 Hz	Acceleration: 15 gn
Shock	9.3.14	750 m/s ² 11 ms saw tooth	Acceleration: 75 gn
Insulation resistance ^b	9.2.5		
– initial		≥ 5 GΩ	
– after conditioning		≥ 200 MΩ	
proof voltage at sea-level ^{cd}	9.2.6		
– cables 96IEC 50-4		1 000 V	
– cables 96IEC 50-3		1 000 V	
– cables 96IEC 50-2		750 V	
proof voltage at 4,4 kPa ^{cd}			4,4 kPa approximately equivalent to 20 km (70 000 ft) altitude
– cables 96IEC 50-4		180 V	
– cables 96IEC 50-3		180 V	
– cables 96IEC 50-2		150 V	

Table 7 (continued)

Ratings and characteristics	Test method IEC 61169-1 (QC 220000) subclause	Value	Remarks, deviations from standard test method
Environmental test voltage at sea-level ^{cd}			
– cables 96IEC 50-4		400 V	
– cables 96IEC 50-3		400 V	
– cables 96IEC 50-2		350 V	
Environmental test voltage at 4,4 kPa ^{cd}			4,4 kPa approximately equivalent to 20 km (70 000 ft) altitude
– cables 96IEC 50-4		90 V	
– cables 96IEC 50-2		90 V	
– cables 96IEC 50-3		85 V	
Screening effectiveness ^f (straight cable connectors only)	9.2.8	60 dB, 3 GHz	$Z_t \leq 100 \text{ m}\Omega$
Discharge test at sea-level (corona effect) – cables 96IEC 50-3	9.2.9	≥ 500	Extinction voltage
Environmental			
Climatic category ^e	9.4.1	55/155/21	
Sealing, non-hermetic	9.4.5.1	1 cm ³ /h 100 kPa ~ 110 kPa differential	
Sealing, hermetic	9.4.5.2	5 pa cm ³ /s 100 kPa – 110 kPa differential	
Salt mist	9.4.6	48 h spraying	
Endurance			
Mechanical	9.5	500 operations	
High temperature ^e	9.6	1 000 h at 155 °C	
NOTE na = not applicable.			
a These values apply to the basic connector. In practice, these may be influenced by the cable used and reference always be made to the actual values given in the detail specification. b Values for a single pair of connectors. c Voltages are r.m.s. values of a.c. at 40 Hz to 65 Hz, unless otherwise stated. d Some cables usable with these connectors have ratings lower than the values given here. e For certain connectors, the upper temperature limit is restricted by the cable characteristics. Reference should be made to the relevant cable specification. When semi-rigid cables are used, the upper temperature is limited to 115 °C maximum. f When interfaces are fully mated.			

4.3.1 Acceptance tests (see Table 8)

Table 8 – Acceptance tests

	Test method IEC 61169-1 Subclause	Assessment level M (higher)				Assessment level H (lower)			
		Test required	IL	AQL %	Period	Test required	IL	AQL %	Period
<i>Group A1</i>									
Visual examination	9.1.2	a	II	1,0		a	S3	1,5	
<i>Group B1</i>									
Outline dimensions	9.1.3.1	a	S4	0,4		a	S3	4,0	
Mechanical compatibility	9.1.3.3	a	II	1,0		a	S3	1,5	
Engagement and separation	9.3.6	a	S4	0,40	Lot	a	S3	1,5	Lot
Gauge retention (resilient contact)	9.3.4	ia	II	1,0		ia	S3	1,5	
Sealing, non-hermetic	9.4.5.1	ia	II	0,65	by	ia	S3	1,0	by
Sealing, hermetic	9.4.5.2	ia	II	0,015		ia	S3	0,025	
Voltage proof	9.2.6	a	S4	0,40	lot	a	II	4,0	lot
Solderability piece parts	9.3.2.1.1	ia	S4	0,40		ia	S3	4,0	
Insulation resistance	9.2.5	a	S4	0,40		a	S3	4,0	

NOTE a = suggested as applicable
ia = test suggested (if technically applicable)
IL = inspection level
AQL = acceptable quality level

4.3.2 Periodic tests (see Table 9)

There are no group C tests for levels H and M.

Table 9 – Periodic tests

	Test method IEC 61169-1 subclause	Assessment level M (higher)				Assessment level H (lower)			
		Test required	Number of specimens	Permitted failures per group#	Period	Test required	Number of specimens	Permitted failures per group#	Period
<i>Group D1 (d)</i>			6	1	3 years		3	1	3 years
Solderability connector assemblies	9.3.2.1.1	ia				ia			
Resistance to soldering heat	9.3.2.1.2	ia				ia			
Mechanical tests on cable fixing									
- cable rotation (nutation)	9.3.7.2	ia				ia			
- cable pulling	9.3.8	ia				ia			
- cable bending	9.3.9	ia				ia			
- cable torsion	9.3.10	ia				ia			
<i>Group D2 (d)</i>			6	1	3 years		3	1	3 years
Contact resistance, outer conductor and screen continuity centre conductor continuity	9.2.3	a				a			
Vibration	9.3.3	a							
Damp heat, steady state	9.4.3	a				a			
<i>Group D3 (d)</i>			1*	1	3 years		1*	1	3 years
Dimensions piece-parts and materials	9.1.3.2	a				a			
<i>Group D4 (d)</i>			6	1	3 years		3	1	3 years
Mechanical endurance	9.5	a				a			
High temperature endurance	9.6	a				a			
Sulphur dioxide	9.4.8	na				na			
<i>Group D5 (d)</i>			6	1	3 years		3	1	3 years
Reflection factor	9.2.1	a				a			
Screening effectiveness	9.2.8	a				a			
Water immersion	9.2.7	ia				ia			
<i>Group D6 (d)</i>			6	1	3 years		3	1	3 years
Contact cavitation	9.3.5	a				a			
Rapid change of temperature	9.4.4	na				na			

Table 9 (continued)

	Test method IEC 61169-1 subclause	Assessment level M (higher)				Assessment level H (lower)			
		Test required	Number of specimens	Permitted failures per group#	Period	Test required	Number of specimens	Permitted failures per group#	Period
Climatic sequence	9.4.2	a				a			
Group D7 (d) Resistance to solvents and contaminating fluids	9.7	ia	1§		3 years	ia	1§		3 years
Details of symbols, abbreviations and procedures: a = suggested as applicable ia = test suggested (if technically applicable) na = not applicable IL = inspection level AQL = acceptable quality level * = one set of piece-parts each style and variant, unless using common piece parts # = for qualification approval (QA), a total of two failures only permitted for level H and 1 failure only for level M from groups D1 to D7 § = Group D7 – number of pairs for each solvent (d) = destructive tests – specimens shall not be returned to stock									

4.4 Procedures

4.4.1 Quality conformance inspection

This shall consist of test groups A1 and B1 on a lot-by-lot basis.

4.4.2 Qualification approval and its maintenance

This shall consist of three consecutive lots passing test groups A1 and B1 followed by selection of specimens from the lots as appropriate. These specimens shall successfully pass the specified periodic D tests.

5 Instructions for preparation of detail specifications

5.1 General

Detail specifications (DS) writers shall use the appropriate BDS pro-forma. The following pages comprise the pro-forma BDS dedicated for use with type BNC connectors. As such, it will already have entered on it information relating to

- the basic specification number applicable to all the detail specifications covering connector styles of the type covered by the sectional specification;
- the connector series designation.

The specification writer should enter the details relating to the connector style/variant(s) to be covered as indicated. The numbers in brackets on the BDS pro-forma correspond to the following indications which shall be given.

5.2 Identification of the detail specification

- (1) The name of the National Standards Organization (NSO) under whose authority the DS is published and, if applicable, the organization from whom the DS is available.
- (2) The relevant mark of conformity and the number allotted to the DS by the relevant national or international organization authorizing the DS.
- (3) The number and issue number of the IEC/IECQ generic or sectional specification as relevant; also national reference if different.
- (4) If different from the IEC/IECQ number, any national number of the DS, date of issue and any further information required by the national system, together with any amendment numbers.

5.3 Identification of the component

- (5) Enter the following details:

Style: The style designation of the connector including type of fixing and sealing, if applicable.

Attachment: By deletion of the inapplicable options of cable/wire: given for centre and outer conductors.

Special features and markings: as applicable.

- (6) Enter details of assessment level and the climatic category.
- (7) A reproduction of the outline drawing and details of the panel piercing, if applicable. It shall provide the maximum envelope dimensions, also the position of the reference plane and, in the case of a fixed connector, the position of the mounting plane(s) relative to the front face of the connector.

Any maximum panel thickness limitations for fixed connectors shall be stated.

- (8) Particulars of all variants covered by the DS. As appropriate, the information shall include:
 - cable types (or sizes) applicable to each variant;
 - alternative plated or protective finishes;
 - details of alternative mounting flanges having either tapped or plain mounting holes;
 - details of alternative solder spills or solder buckets including, when applicable, those for use with microwave integrated circuit (MIC) components.

5.4 Performance

- (9) Performance data listing the most important characteristics of the connector taking into account the recommended values of 4.2 in this specification. Deviations from the minimum requirements shall be clearly indicated. Non-applicable parameters shall be marked "na".

5.5 Marking, ordering information and related matters

- (10) Insert marking and ordering information as appropriate, together with details of related documents and any invoked structural similarity.

5.6 Selection of tests, test conditions and severities

- (11) “na” shall be used to indicate non-applicable tests. All tests marked “a” by the detail specification writer shall be mandatory.

When using the normal procedure with a dedicated BDS, the letter “a” – for applicable – shall be entered in the “Test required” column against each of the tests indicated as being mandatory in the test schedule as in 4.3 of this specification. Any additional tests required at the discretion of the specification writer shall also be indicated by an “a”.

The specification writer shall also indicate, when necessary, details of deviations from the standard test methods and test conditions, including any relevant deviations given in the test schedule of the sectional specification.

The qualification approval and conformance inspection shall be such that the national supervising inspectorate (NSI) shall be satisfied that they are appropriate and in line with those for other connectors within the system providing a reasonably comparable service.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61169-38:2008

5.7 Blank detail specification pro-forma for type TMA connector

The following pages contain the complete BDS pro-forma.

(1)		Page 1 of			
ELECTRONIC COMPONENT OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH GENERIC SPECIFICATION QC 220000 SECTIONAL SPECIFICATION QC 222XXX NATIONAL REFERENCE		(4) ISSUE			
(5) Detail specification for Radio frequency coaxial connector of assessed quality				type TMA	
Style:.....		Special features and markings			
Method of cable/wire+ attachment		centre conductor – solder/crimp+ outer conductor – solder/clamp/crimp + + delete as appropriate			
(6) Assessment level.....	Characteristic impedance 50 Ω	Climatic category...../...../.....			
(7) Outline and maximum dimensions		Panel piercing and mounting details			
(8) Variants					
Variant No.	Description of variant	60096 IEC			
01.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
Information about manufacturers who have components qualified to this detail specification is available in the current QC 001005 qualified product list.					

(9) Performance (including limiting conditions of use)

Ratings and characteristics	IEC 61169-1 (QC 220000) Subclause	Value	Remarks including any deviations from standard test methods
<i>Electrical</i>			
Nominal impedance		Ω	
Frequency range		GHz	Measurement frequency range
Reflection factor Variant No. Designation 01.....	9.2.1		
Centre contact resistance	9.2.3	≤mΩ ≤mΩ	Initial After conditioning
Centre conductor continuity 01.....	9.2.3	mΩmΩmΩmΩ	Resistance change due to conditioning
Outer contact continuity	9.2.3	≤mΩ ≤mΩ	Initial After conditioning
Insulation resistance	9.2.5	≥GΩ ≥GΩ	Initial After conditioning
+ Proof voltage at sea level 01.....	9.2.6	kVkVkVkV	86 kPa - 106 kPa
+ Proof voltage at 4,4 kPa 01.....	9.2.6	VVVV	kPa (if not 4,4 kPa)
Screening effectiveness 01.....	9.2.8	dB at....GHz	$Z_t \leq \dots \text{m}\Omega$
Discharge test (corona) at sea level 01.....	9.2.9	≥ V ≥ V ≥ V ≥ V	Extinction voltage
ADDITIONAL ELECTRICAL CHARACTERISTICS			
+ Voltage values are r.m.s. values at 50 Hz - 60 Hz, unless otherwise specified.			

Ratings and characteristics	IEC 61169-1 (QC 220000) Subclause	Value	Remarks including any deviations from standard test methods
<i>Mechanical</i>			
Soldering - bit size	9.3.2.1.1		
Gauge retention resilient contacts - inner contact - outer contact	9.3.4 and 9.3.5	NN	For gauging details, see 3.2.1 and 3.2.2
Centre contact captivation - axial force - permitted displacement in each direction - torque	9.3.5	NmmNm	
Engagement and separation - engagement force - separation force	9.3.6	NN	
Strength of coupling mechanism	9.3.11	N	
Effectiveness of cable fixing against			
- cable rotation 01.....	9.3.7	Rotations	Bend radius and number of revolutions
- cable pulling 01.....	9.3.8	N	Point of application and duration
- cable bending 01.....	9.3.9	Cycles	Length of cable mass
- cable torsion 01.....	9.3.10	Nm	Duration of applied torque
Bending moment	9.3.12	Nm	Relative to reference plane
Bumps total	9.3.13	m/s ²to..... Hz	(.....g _n acceleration)
Vibration	9.3.3	m/s ²to..... Hz	(.....g _n acceleration)
Shock	9.3.14	m/s ²shapems	(.....g _n acceleration)
ADDITIONAL MECHANICAL CHARACTERISTICS			

Ratings and characteristics	IEC 61169-1 (QC 220000) Subclause	Value	Remarks including any deviations from standard test methods
<i>Environmental</i>			
Climatic category		/...../.....	
Sealing non-hermetically sealed connectors	9.4.5.1	cm ³ /h	100 kPa to 110 kPa pressure differential
Sealing hermetically sealed connectors	9.4.5.2	10 ⁻⁵ bar/cm ³ /h	100 kPa to 110 kPa pressure differential
Water immersion	9.2.7		
Salt mist	9.4.6	 h	Duration of spraying
ADDITIONAL ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS			
<i>ENDURANCE</i>			
Mechanical	9.5	operations	
High temperature	9.6	h at.....°C	
ADDITIONAL ENDURANCE CHARACTERISTICS			
<i>CHEMICAL CONTAMINATION</i>			
Resistance to solvents and contaminating fluids to be used	9.7		
Applicable fluids			
Sulphur dioxide	9.4.8	 days	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61169-38:2008

(10) Supplementary information

- Marking of the component: in accordance with 11.1 of IEC 61169-1 (QC 220000) in the following order of preference:

- 1) Manufacturer code:
- 2) Manufacturing date code: year/week
- 3) Component identification: Variant No./ Identification
Designation
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Marking and contents of package: in accordance with 11.2 of IEC 61169-1

- 1) Information prescribed in 11.1 of IEC 61169-1 detailed above
- 2) Nominal characteristic impedance Ω
- 3) Assessment level code letter
- 4) Any additional marking required

Ordering information

- 1) Number of the detail specification IECQC 222XXX...../Variant code..
- 2) Assessment level code letter
- 3) Body finish (if more than one listed)
- 4) Any additional information or special requirements

- Related documents (if not included in IEC 61169-1 or sectional specification):

.....
.....

- Structural similarity in accordance with 10.2.2 of IEC 61169-1

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Informations sur les faces d'accouplement et les calibres	33
3.1 Dimensions – Connecteurs d'usage général – Catégorie 2	33
3.1.1 Connecteur avec contact central mâle (voir Figure 1)	33
3.1.2 Connecteurs avec contact central femelle (voir Figure 2)	34
3.2 Calibres	35
3.2.1 Connecteurs avec contact central mâle	35
3.2.2 Connecteurs avec contact central femelle	36
3.3 Dimensions – Connecteurs d'essai normalisés – Catégorie 0	37
3.3.1 Connecteur avec contact central mâle (voir Figure 5)	37
3.3.2 Connecteur avec contact central femelle (voir Figure 6)	38
3.4 Exigences générales pour le montage des connecteurs dans des modules ou sur des panneaux	40
3.4.1 Défaut d'alignement radial	40
3.4.2 Défaut d'alignement axial	40
4 Procédure d'assurance de la qualité	41
4.1 Généralités	41
4.2 Valeurs assignées et caractéristiques (voir Article 6 de la CEI 61169-1/QC220000)	41
4.3 Séquence d'essais et exigences de contrôle	44
4.3.1 Essais d'acceptation (voir Tableau 8)	44
4.3.2 Essais périodiques (voir Tableau 9)	45
4.4 Procédures	46
4.4.1 Contrôle de conformité de la qualité	46
4.4.2 Homologation et maintenance	46
5 Instructions pour la préparation de spécification particulière	46
5.1 Généralités	46
5.2 Identification de la spécification particulière	47
5.3 Identification du composant	47
5.4 Performances	47
5.5 Marquage, informations de commande et documents associés	47
5.6 Choix des essais, des conditions d'essai et des sévérités	48
5.7 Modèle pro-forma de spécification particulière cadre pour les connecteurs de type TMA	49

Figure 1 – Connecteur avec contact central mâle (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 1)	33
Figure 2 – Connecteur avec contact central femelle (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 2)	34
Figure 3 – Calibre pour contact extérieur d'un connecteur à broche (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 3)	35
Figure 4 – Broche calibrée pour contact central femelle (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 4)	36
Figure 5 – Connecteur d'essai normalisé avec contact central mâle (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 5)	37

Figure 6 – Connecteur d'essai normalisé avec contact central femelle (les dimensions sont indiquées dans le Tableau 6)	38
Figure 7 – Schéma de défaut d'alignement radial d'un connecteur	40
Figure 8 – Schéma d'un connecteur monté rigidement et d'un connecteur monté de manière flottante	40
Tableau 1 – Dimensions d'un connecteur avec contact central mâle	33
Tableau 2 – Dimensions du connecteur avec contact central femelle	34
Tableau 3 – Dimensions de calibre pour contact extérieur d'un connecteur à broche	35
Tableau 4 – Dimensions de broche calibrée pour contact central femelle	36
Tableau 5 – Dimensions d'un connecteur d'essai normalisé avec contact central mâle	37
Tableau 6 – Dimensions d'un connecteur d'essai normalisé avec contact central femelle	39
Tableau 7 – Valeurs assignées et caractéristiques	41
Tableau 8 – Essais d'acceptation	44
Tableau 9 – Essais périodiques	45

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61169-38:2008

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONNECTEURS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 38: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques, de type glissant (applications en panneau et fond de panier) – Impédance caractéristique 50 Ω (type TMA) – Applications à 50 Ω

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 61169-38 a été établie par le sous-comité 46F: Composants passifs pour fréquences radioélectriques et hyperfréquences du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette norme annule et remplace la CEI/PAS 61169-38 publiée en 2007.

La présente version bilingue (2014-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-11.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46F/75/CDV et 46F/90/RVC.

Le rapport de vote 46F/90/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61169, publiées sous le titre général *Connecteurs pour fréquences radioélectriques*, peut être consultée sur site web de la CEI.

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

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

Les travaux d'élaboration de la présente norme ont été conduits sur la base de projets rédigés en anglais. Dans le cas d'une incompréhension possible de la version française, il convient de se reporter à la version anglaise.

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

CONNECTEURS POUR FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES –

Partie 38: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques, de type glissant (applications en panneau et fond de panier) – Impédance caractéristique 50 Ω (type TMA) – Applications à 50 Ω

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 61169, qui est une spécification intermédiaire (SS: Sectional Specification), fournit des informations et des règles pour la préparation de spécifications particulières (DS: Detail Specification) pour les connecteurs RF de type TMA en série et le modèle pro-forma de la spécification particulière cadre.

Les connecteurs de type TMA en série ont une impédance caractéristique de 50 Ω et sont normalement utilisés avec des câbles RF ou avec un micro-ruban dans des champs hyperfréquences ayant une entrée aveugle et une puissance basse moyenne. Les connecteurs peuvent être utilisés jusqu'à une fréquence pouvant atteindre au moins 6 GHz.

La présente spécification prescrit également les dimensions des faces d'accouplement pour des connecteurs d'usage général, des informations détaillées sur les dimensions de connecteurs d'essais normalisés (catégorie 0), des informations sur les calibres et des essais choisis dans la norme QC 220000 (CEI 61169-1), applicables à toutes les spécifications particulières portant sur des connecteurs de type TMA en série.

La présente spécification indique les caractéristiques de performance recommandées à prendre en considération pour rédiger une spécification particulière et elle porte sur des programmes d'essais et des exigences d'inspection pour les niveaux d'assurance M et H.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 61169-1:1992, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique – Prescriptions générales et méthodes de mesure*

CEI QC 001005, *Registre des firmes, produits et services agréés dans le système IECQ, avec maintenant ISO 9000*

3 Informations sur les faces d'accouplement et les calibres

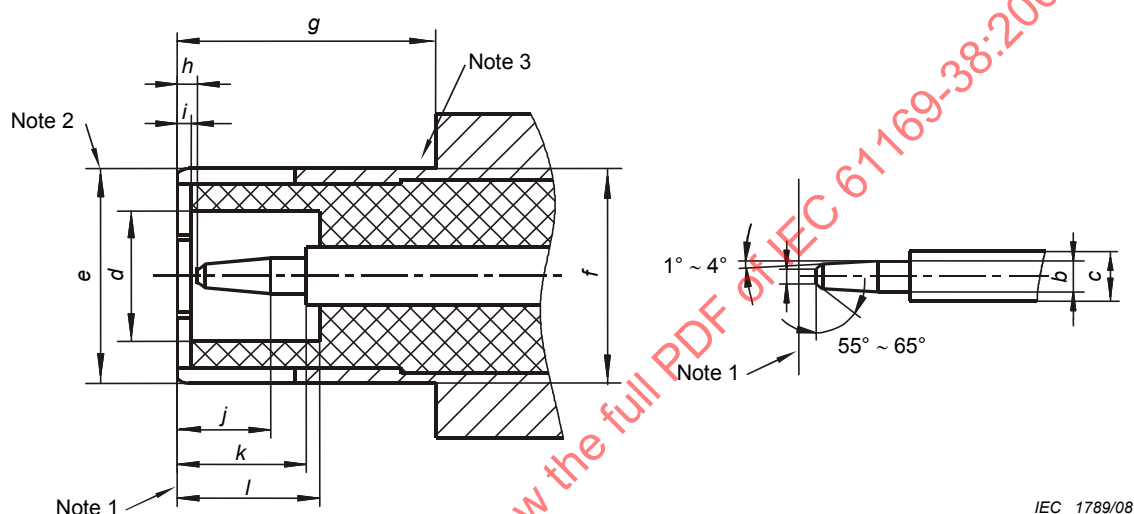
3.0 Généralités

Les dimensions en millimètres sont les dimensions d'origine.

Toutes les représentations graphiques sans dimensions sont indiquées à titre de référence uniquement.

3.1 Dimensions – Connecteurs d'usage général – Catégorie 2

3.1.1 Connecteur avec contact central mâle (voir Figure 1)



IEC 1789/08

**Figure 1 – Connecteur avec contact central mâle
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 1)**

Tableau 1 – Dimensions d'un connecteur avec contact central mâle

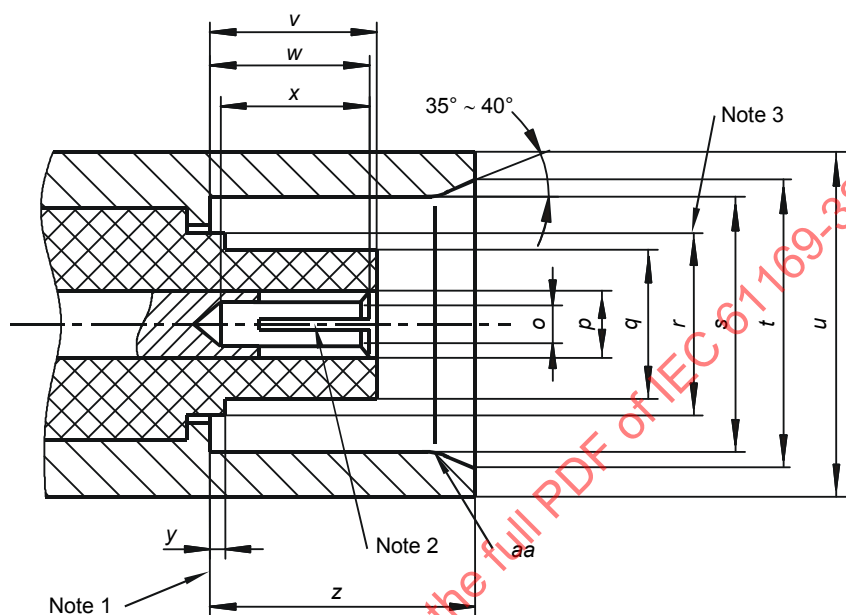
Réf.	mm		pouces		Notes
	min.	max.	min.	max.	
a	—	0,64	—	0,025	Diamètre
b	1,32	1,37	0,052	0,054	Diamètre
c	2,06	2,21	0,081	0,087	Diamètre
d	4,83	—	0,190	—	Diamètre
e	—	—	—	—	2/ Diamètre
f	8,00	8,05	0,315	0,317	Diamètre
g	8,60	—	0,339	—	
h	0,08	1,02	0,003	0,040	
i	0,15	—	0,006	—	
j	1,96	3,05	0,078	—	
k	5,33	5,84	0,210	0,230	
l	5,28	5,79	0,208	0,228	

NOTE 1 Plan de référence mécanique et électrique.

NOTE 2 Fendu et évasé pour satisfaire aux exigences électriques et mécaniques.

NOTE 3 La conception et l'emplacement de l'étanchéité sont facultatifs mais garantissent que les exigences de performance environnementales sont satisfaites.

3.1.2 Connecteurs avec contact central femelle (voir Figure 2)



IEC 1790/08

**Figure 2 – Connecteur avec contact central femelle
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 2)**

Tableau 2 – Dimensions du connecteur avec contact central femelle

Réf.	mm		pouces		Notes
	min.	max.	min.	max.	
o	—	—	—	—	2/ Diamètre
p	2,06	2,21	0,081	0,087	Diamètre
q	—	4,72	—	0,186	Diamètre
r	—	6,50	—	0,256	3/ Diamètre
s	8,10	8,15	0,319	0,321	Diamètre
t	10,00	10,15	0,394	0,400	Diamètre
u	12,3	12,4	0,484	0,488	Diamètre
v	4,78	5,28	0,188	0,208	
w	4,72	5,23	0,186	0,206	
x	4,95	—	0,195	—	
y	—	0,15	—	0,006	
z	8,31	8,51	0,327	0,335	
aa	—	—	—	—	4

NOTE 1 Plan de référence mécanique et électrique.

NOTE 2 Fendu et fermé pour satisfaire aux exigences électriques et mécaniques.

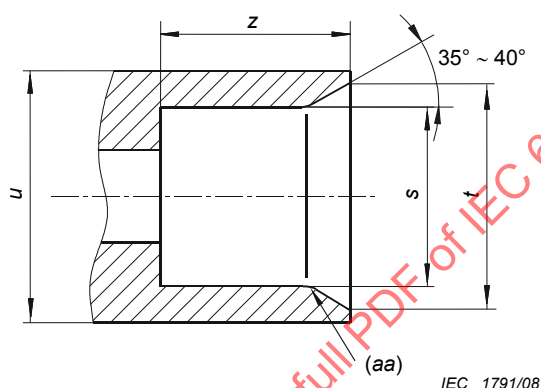
NOTE 3 S'applique uniquement lorsque le diélectrique dépasse le plan de référence.

NOTE 4 Rayon.

3.2 Calibres

3.2.1 Connecteurs avec contact central mâle

3.2.1.1 Calibre pour contact extérieur d'un connecteur à broche (voir Figure 3)



**Figure 3 – Calibre pour contact extérieur d'un connecteur à broche
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 3)**

Tableau 3 – Dimensions de calibre pour contact extérieur d'un connecteur à broche

Calibre A (pour le dimensionnement)					Calibre B (pour la mesure de la force de rétention du calibre pour un conducteur extérieur) Masse du calibre (poids): 225 g ± 5 g				Notes
Réf.	mm		pouces		mm		pouces		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
s	8,08	8,10	0,318	0,319	8,15	8,18	0,321	0,322	Diamètre
t	10,00	10,15	0,394	0,400	10,00	10,15	0,394	0,400	Diamètre
u	12,4	—	0,488	—	12,4	—	0,488	—	Diamètre
z	8,41	8,46	0,331	0,333	8,36	8,41	0,329	0,331	Diamètre
aa	0,8		0,031		0,8		0,031		2/ Rayon

NOTE 1 Matériau: acier, poli, rugosité de la surface: $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$ (16 μin).

NOTE 2 Les parenthèses indiquent la taille de référence.

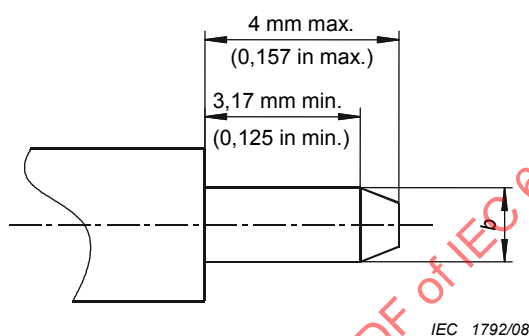
3.2.1.2 Séquence d'essais

Le calibre A doit être placé une fois sur le contact électrique extérieur du connecteur. Il s'agit d'une opération de dimensionnement et il convient de la réaliser uniquement lorsque l'isolant est retiré du connecteur.

Ensuite, le calibre B doit être placé sur le contact extérieur en position verticale. Le calibre doit être maintenu. Cet essai peut également être effectué sur des connecteurs lorsque l'isolant est retiré.

3.2.2 Connecteurs avec contact central femelle

3.2.2.1 Broche calibrée pour contact central femelle (voir Figure 4)



**Figure 4 – Broche calibrée pour contact central femelle
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 4)**

Tableau 4 – Dimensions de broche calibrée pour contact central femelle

Calibre C (pour le dimensionnement)					Calibre D (pour la mesure de la force de rétention du calibre pour un conducteur intérieur) Masse du calibre (poids): 57 g ±1 g				Note
Réf.	mm		pouces		mm		pouces		
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
<i>b</i>	1,372	1,377	0,054 0	0,0542	1,308	1,321	0,0515	0,052 0	Diamètre
Matériau: acier, poli, rugosité de la surface: Ra ≤ 0,4 µm (16 µin).									

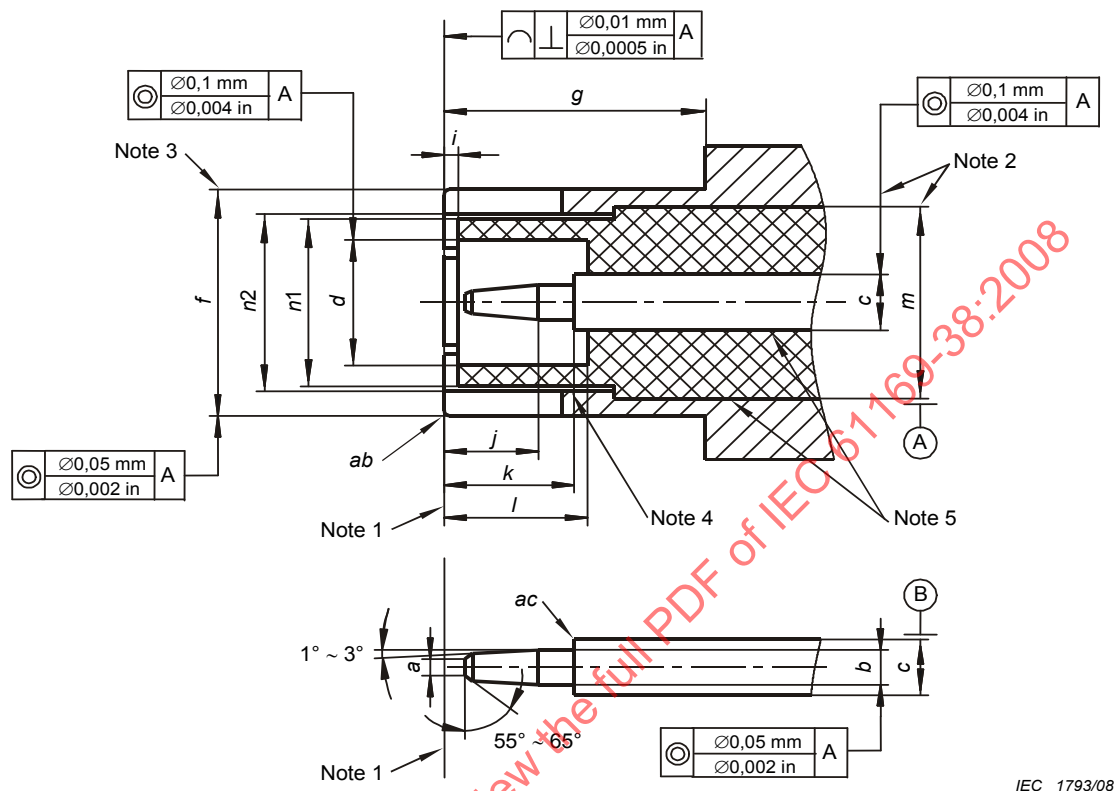
3.2.2.2 Séquence d'essais

Le calibre C de broche calibrée doit être inséré trois fois dans le contact central avec une distance minimale de 3,17 mm (0,125 in). Il s'agit d'une opération de dimensionnement et il convient de la réaliser uniquement lorsque le contact central femelle est retiré du connecteur.

Ensuite, le calibre D doit être inséré et maintenu en position verticale. Le calibre doit être maintenu. Cet essai peut également être réalisé sur des connecteurs lorsque le contact central femelle n'est pas retiré.

3.3 Dimensions – Connecteurs d'essai normalisés – Catégorie 0

3.3.1 Connecteur avec contact central mâle (voir Figure 5)



IEC 1793/08

**Figure 5 – Connecteur d'essai normalisé avec contact central mâle
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 5)**

**Tableau 5 – Dimensions d'un connecteur d'essai normalisé
avec contact central mâle**

Réf.	mm		pouces		Notes
	min.	max.	min.	max.	
<i>a</i>	—	0,64	—	0,025	Diamètre
<i>b</i>	1,35	1,37	0,053 0	0,054 1	Diamètre
<i>c</i>	2,140 nom.		0,084 2 nom.		2/ Diamètre
<i>d</i>	4,88	4,93	0,192	0,194	Diamètre
<i>f</i>	8,06	8,09	0,317 5	0,318 5	3/ Diamètre
<i>g</i>	8,60	—	0,339	—	
<i>i</i>	0,15	0,30	0,006	0,012	
<i>j</i>	3,66	3,98	0,144	0,157	
<i>k</i>	5,31	5,38	0,209	0,212	
<i>l</i>	5,38	5,54	0,212	0,218	
<i>m</i>	6,99	7,01	0,275 2	0,276 0	2/ Diamètre
<i>n1</i>	6,60	6,65	0,260	0,262	Diamètre
<i>n2</i>	6,72	6,74	0,264 5	0,265 5	Diamètre
<i>ab</i>	0,1	0,3	0,004	0,012	Rayon
<i>ac</i>	—	0,13	—	0,005	Rayon

NOTE 1 Plan de référence mécanique et électrique.

NOTE 2 Ces diamètres concernent les isolants en polytétrafluoroéthylène (PTFE) avec une constante diélectrique de 2,02. L'impédance caractéristique de la ligne de transmission déterminée par les diamètres *m* et *c* est $50 \Omega \pm 0,2 \Omega$.

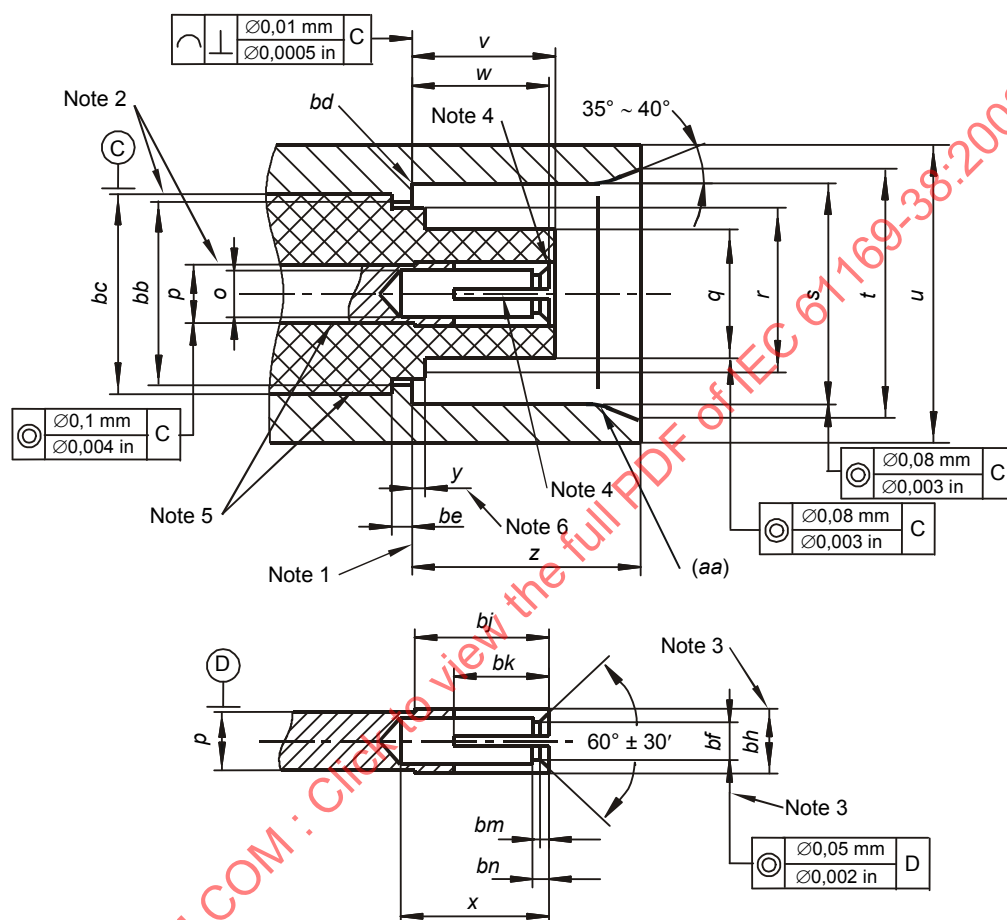
NOTE 3 Avant de réaliser une fente. Six fentes espacées de $60^\circ \pm 1^\circ$, de 0,36 mm à 0,41 mm (0,014 in à

0,016 in) de large et de 5,84 mm à 6,10 mm (0,230 in à 0,240 in) de profondeur. Lorsque les fentes et les évasements ont été réalisés, il convient que le diamètre intérieur du contact extérieur soit de 6,718 mm à 6,744 mm (0,264 5 in à 0,265 5 in) lorsqu'il est inséré dans une bague calibrée de diamètre intérieur de 8,125 mm à 8,131 mm (0,319 9 in à 0,320 1 in).

NOTE 4 Dans le cas d'un entrefer radial de valeur nominale 0,05 mm (0,002 in) concentrique inséré dans une bague calibrée de diamètre intérieur de 8,125 mm à 8,131 mm (0,319 9 in à 0,320 1 in).

NOTE 5 Entrefer nul.

3.3.2 Connecteur avec contact central femelle (voir Figure 6)



IEC 1794/08

Figure 6 – Connecteur d'essai normalisé avec contact central femelle
(les dimensions sont indiquées dans le Tableau 6)

**Tableau 6 – Dimensions d'un connecteur d'essai normalisé
avec contact central femelle**

Réf.	mm		pouces		Notes
	min	max	min	max	
<i>o</i>	1,52	1,63	0,060	0,064	Diamètre
<i>p</i>	2,140 nom		0,084 2 nom		2/ Diamètre
<i>q</i>	4,67	4,72	0,184	0,186	Diamètre
<i>r</i>	6,58	6,68	0,259	0,263	Diamètre
<i>s</i>	8,10	8,15	0,319	0,321	Diamètre
<i>t</i>	10,00	10,15	0,394	0,400	Diamètre
<i>u</i>	12,3	12,4	0,484	0,488	Diamètre
<i>v</i>	5,08	5,23	0,200	0,206	
<i>w</i>	5,21	5,28	0,205	0,208	
<i>x</i>	5,21	—	0,205	—	
<i>y</i>	0,0	0,15	0,00	0,006	6
<i>z</i>	8,36	8,46	0,329	0,333	
<i>aa</i>	0,8		0,031		7/ Diamètre
<i>bb</i>	6,71	6,76	0,264	0,266	Diamètre
<i>bc</i>	6,99	7,01	0,275 2	0,276 0	2/ Diamètre
<i>bd</i>	—	0,1	—	0,004	Rayon
<i>be</i>	0,79	0,84	0,031	0,033	
<i>bf</i>	1,356	1,361	0,053 4	0,053 6	3/ Diamètre
<i>bh</i>	2,16	2,18	0,084 9	0,085 9	3/ Diamètre
<i>bj</i>	6,05	6,10	0,238	0,240	
<i>bk</i>	4,62	4,88	0,182	0,192	
<i>bm</i>	0,05	0,2	0,002	0,008	
<i>bn</i>	0,38	0,89	0,015	0,035	

NOTE 1 Plan de référence mécanique et électrique.

NOTE 2 Ces diamètres concernent les isolants en polytétrafluoroéthylène (PTFE) avec une constante diélectrique de 2,02. L'impédance caractéristique de la ligne de transmission déterminée par les diamètres *p* et *bc* est $50 \Omega \pm 0,2 \Omega$.

NOTE 3 Quatre fentes de 0,18 mm à 0,23 mm (0,007 in à 0,009 in) de large; espacées de 90°30' à 89°30'. Diamètre *y* avec une broche calibrée de 1,356 mm (0,0534 in) min et 1,361 mm (0,0536 in) max. insérée après avoir réalisé les fentes et fermé.

NOTE 4 Dans le cas d'un entrefer concentrique radial de 0,02 mm (0,000 8 in) accouplé à une broche de diamètre 1,359 mm (0,053 5 in).

NOTE 5 Entrefer nul.

NOTE 6 L'isolant est encastré ou il dépasse.

NOTE 7 Les parenthèses indiquent la taille de référence.

3.4 Exigences générales pour le montage des connecteurs dans des modules ou sur des panneaux

3.4.1 Défaut d'alignement radial

Le défaut d'alignement radial entre des connecteurs d'accouplement fait référence à une erreur de coaxialité A (voir Figure 7) entre un connecteur avec un contact central femelle et un connecteur avec un contact central mâle au début et pendant l'accouplement.

Au début de l'accouplement, le défaut d'alignement radial d'un connecteur monté fermement et d'un connecteur monté de manière flottante ne doit pas être supérieur à 0,51 mm.

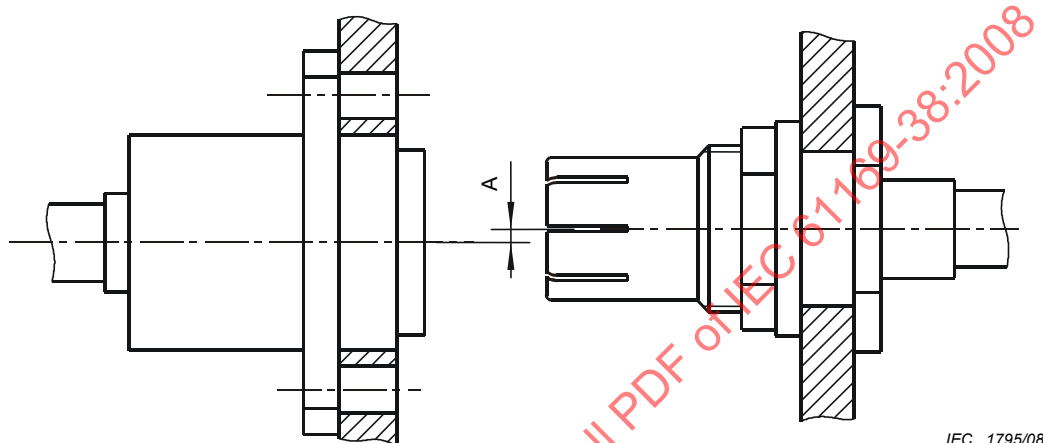


Figure 7 – Schéma de défaut d'alignement radial d'un connecteur

3.4.2 Défaut d'alignement axial

Pour un connecteur monté fermement et un connecteur monté de manière flottante, le montage flottant autorise une course axiale totale de 1,52 mm (0,060 in). Toutefois, il convient que les dispositions de montage garantissent une course minimale de 0,26 mm (0,010 in) [la course minimale préférentielle étant 0,76 mm (0,030 in)] pour assurer que la longueur totale d'accouplement soit conservée dans les conditions de fonctionnement (voir Figure 8).

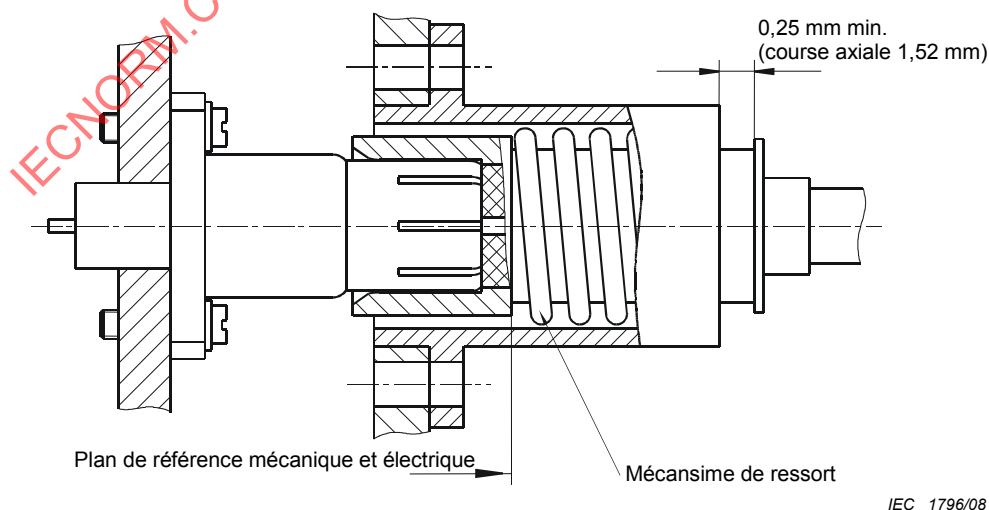


Figure 8 – Schéma d'un connecteur monté rigide et d'un connecteur monté de manière flottante

4 Procédure d'assurance de la qualité

4.1 Généralités

Les articles suivants fournissent des valeurs assignées recommandées, des caractéristiques de performance et des conditions d'essai à considérer pour la rédaction d'une spécification particulière. Ils fournissent également un programme d'essais approprié avec des niveaux minimaux de contrôle de conformité, ainsi qu'un modèle pro-forma de spécification particulière cadre (BDS: Blank Detail Specification) et des instructions pour la préparation d'une spécification particulière.

4.2 Valeurs assignées et caractéristiques (voir Article 6 de la CEI 61169-1/QC220000)

Les valeurs indiquées dans le Tableau 7 sont les valeurs recommandées pour des connecteurs de type TMA en série qui doivent être utilisées par le rédacteur de la spécification particulière. Elles s'appliquent aux conditions des connecteurs entièrement accouplés.

Certains essais sont énumérés sans que des valeurs recommandées ne soient données. Ces essais ne sont généralement pas nécessaires. Lorsque ces essais sont nécessaires, les valeurs appropriées doivent figurer dans la spécification particulière à la discrétion du rédacteur de la spécification.

Tableau 7 – Valeurs assignées et caractéristiques

Valeurs assignées et caractéristiques	Méthode d'essai paragraphe de la CEI 61169-1 (QC 220000)	Valeur	Remarques, écart par rapport à la méthode d'essai normalisée
Électrique			
Impédance nominale		50 Ω	
Plage de fréquences			
Connecteurs de catégorie 2		Jusqu'à 6 GHz	Ou limite de fréquence supérieure du câble
Facteur de réflexion ^a	9.2.1		
Connecteurs de catégorie 2			
– modèles droits		$\leq 0,13$	
– modèles à angle droit		$\leq 0,15$	
– modèles pour montage sur composants		Se reporter à la spécification particulière	
– modèles pour montage sur PCB et fûts à braser			
Résistance du contact central ^b	9.2.3		
– valeur initiale		$\leq 1,5 \text{ m}\Omega$	
– variation due au conditionnement		$\leq 2 \text{ m}\Omega$	
Continuité du conducteur extérieur ^b	9.2.3		
– valeur initiale		$\leq 2 \text{ m}\Omega$	
– après conditionnement		$\leq 3 \text{ m}\Omega$	

Tableau 7 (suite)

Valeurs assignées et caractéristiques	Méthode d'essai paragraphe de la CEI 61169-1 (QC 220000)	Valeur	Remarques, écart par rapport à la méthode d'essai normalisée
Mécanique			
Rétention du contact central	9.3.5		
– force axiale		15 N	Déplacement maximal 0,25 mm dans chaque direction
– couple		na	
Accouplement et désaccouplement	9.3.6		
– force d'accouplement		≤ 20 N	
– force de désaccouplement		≥ 2,25 N	
Force de rétention du calibre (contacts élastiques)	9.3.4		
– centrale		≥ 0,57 N	
– extérieure		≥ 2,25 N	
Essais techniques sur la fixation du câble			
– rotation du câble (nutation)	9.3.7.2		
– traction du câble	9.3.8	Se reporter à la spécification particulière	
– courbure du câble	9.3.9		
– torsion du câble	9.3.10		
Résistance à la traction du mécanisme d'accouplement	9.3.11	na	
Moment de courbure	9.3.12	na	
Vibrations	9.3.3	150 m/s ² 10 Hz – 2 000 Hz	Accélération: 15 g _n
Chocs	9.3.14	750 m/s ² 11 ms dent de scie	Accélération: 75 g _n
Résistance d'isolation ^b	9.2.5		
– valeur initiale		≥ 5 GΩ	
– après conditionnement		≥ 200 MΩ	
Tenue en tension au niveau de la mer ^{cd}	9.2.6		
– câbles 96IEC 50-4		1 000 V	
– câbles 96IEC 50-3		1 000 V	
– câbles 96IEC 50-2		750 V	
Tenue en tension à 4,4 kPa ^{cd}			4,4 kPa équivalent à une altitude de 20 km (70 000 ft)
– câbles 96IEC 50-4		180 V	
– câbles 96IEC 50-3		180 V	
– câbles 96IEC 50-2		150 V	

Tableau 7 (suite)

Valeurs assignées et caractéristiques	Méthode d'essai paragraphe de la CEI 61169-1 (QC 220000)	Valeur	Remarques, écart par rapport à la méthode d'essai normalisée
Tension d'essai d'environnement au niveau de la mer ^{cd}			
– câbles 96IEC 50-4		400 V	
– câbles 96IEC 50-3		400 V	
– câbles 96IEC 50-2		350 V	
Tension d'essai d'environnement à 4,4 kPa ^{cd}			4,4 kPa équivalent à une altitude de 20 km (70 000 ft)
– câbles 96IEC 50-4		90 V	
– câbles 96IEC 50-2		90 V	
– câbles 96IEC 50-3		85 V	
Efficacité d'écran ^f (connecteurs de câbles droits uniquement)	9.2.8	60 dB, 3 GHz	$Z_t \leq 100 \text{ m}\Omega$
Essai de décharge au niveau de la mer (effet couronne) – câbles 96IEC 50-3	9.2.9	≥ 500	Tension d'extinction
Environnemental			
Catégorie climatique ^e	9.4.1	55/155/21	
Étanchéité, non hermétique	9.4.5.1	1 cm ³ /h 100 kPa ~ 110 kPa valeur différentielle	
Étanchéité, hermétique	9.4.5.2	5 pa cm ³ /s 100 kPa – 110 kPa valeur différentielle	
Brouillard salin	9.4.6	pulvérisation pendant 48 h	
Endurance			
Mécanique	9.5	500 manœuvres	
Haute température ^e	9.6	1 000 h à 155 °C	
NOTE na = non applicable			
a Ces valeurs s'appliquent aux connecteurs de base. Dans la pratique, elles peuvent être influencées par le câble utilisé et elles font toujours référence aux valeurs réelles données dans la spécification particulière. b Valeurs pour une seule paire de connecteurs. c Les valeurs de tension sont des valeurs alternatives efficaces de 40 Hz à 65 Hz, sauf indication contraire. d Certains câbles pouvant être utilisés avec ces connecteurs ont des valeurs assignées inférieures aux valeurs données ici. e Pour certains connecteurs, la limite de température supérieure est restreinte par les caractéristiques des câbles. Il convient de se référer à la spécification de câble applicable. Lorsque des câbles semi-rigides sont utilisés, la température supérieure est limitée à 115 °C au maximum. f Lorsque les interfaces sont entièrement accouplées.			

4.3.1 Essais d'acceptation (voir Tableau 8)

Tableau 8 – Essais d'acceptation

	Méthode d'essai, paragraphe de la CEI 61169-1	Niveau d'assurance M (haut)				Niveau d'assurance H (bas)			
		Essai exigé	NC	NQA %	Périodicité	Essai exigé	NC	NQA%	Périodicité
<i>Groupe A1</i>									
Examen visuel	9.1.2	a	II	1,0		a	S3	1,5	
<i>Groupe B1</i>									
Dimensions d'encombrement	9.1.3.1	a	S4	0,4		a	S3	4,0	
Compatibilité mécanique	9.1.3.3	a	II	1,0		a	S3	1,5	
Accouplement et désaccouplement	9.3.6	a	S4	0,40	Lot	a	S3	1,5	Lot
Rétention du calibre (contact élastique)	9.3.4	ia	II	1,0		ia	S3	1,5	
Étanchéité, non hermétique	9.4.5.1	ia	II	0,65	par	ia	S3	1,0	par
Étanchéité, hermétique	9.4.5.2	ia	II	0,015		ia	S3	0,025	
Tenue en tension	9.2.6	a	S4	0,40	lot	a	II	4,0	lot
Pièces détachées de brasabilité	9.3.2.1.1	ia	S4	0,40		ia	S3	4,0	
Résistance d'isolement	9.2.5	a	S4	0,40		a	S3	4,0	

NOTE a proposé comme applicable

ia essai proposé (si techniquement applicable)

NC niveau de contrôle

NQA niveau de qualité acceptable