

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Radio-frequency connectors –  
Part 49: Sectional specification for SMAA series R.F connectors**

**Connecteurs pour fréquences radioélectriques –  
Partie 49: Spécification intermédiaire relative aux connecteurs RF série SMAA**





## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Radio-frequency connectors –  
Part 49: Sectional specification for SMAA series R.F connectors**

**Connecteurs pour fréquences radioélectriques –  
Partie 49: Spécification intermédiaire relative aux connecteurs RF série SMAA**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

ICS 33.120.30

ISBN 978-2-8322-1535-7

**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 – High performance connectors – Grade 1 .....                                  | 7  |
| 3.1.1 Connector with pin-centre contact.....                                                  | 7  |
| 3.1.2 Connector with socket-centre contact .....                                              | 8  |
| 3.2 Gauges .....                                                                              | 9  |
| 3.2.1 Gauge pins for socket-centre contact.....                                               | 9  |
| 3.2.2 Test procedure .....                                                                    | 9  |
| 3.3 Dimensions – standard test connectors – Grade 0 .....                                     | 10 |
| 3.3.1 Connector with pin-centre contact.....                                                  | 10 |
| 3.3.2 Connector with socket-centre contact .....                                              | 11 |
| 4 Quality assessment procedure.....                                                           | 12 |
| 4.1 General.....                                                                              | 12 |
| 4.2 Rating and characteristics (see Clause 5 of IEC 61169-1:2013) .....                       | 12 |
| 4.3 Test schedule and inspection requirements – Periodic tests.....                           | 15 |
| 4.4 Procedures for the quality conformance .....                                              | 17 |
| 4.4.1 Quality conformance inspection .....                                                    | 17 |
| 4.4.2 Quality conformance and its maintenance – General<br>procedure .....                    | 17 |
| 5 Instructions for preparation of detail specifications (DS) .....                            | 17 |
| 5.1 General.....                                                                              | 17 |
| 5.2 Identification of the component .....                                                     | 17 |
| 5.3 Performance .....                                                                         | 17 |
| 5.4 Marking, ordering information and related matters .....                                   | 18 |
| 5.5 Selection of tests, test conditions and severities .....                                  | 18 |
| 5.6 Blank detail specification pro-forma for type SMAA connector .....                        | 18 |
| 6 Marking .....                                                                               | 22 |
| 6.1 Marking of component.....                                                                 | 22 |
| 6.2 Marking and contents of package.....                                                      | 23 |
| Bibliography.....                                                                             | 24 |
| Figure 1 – Connector with pin-centre contact (for dimensions and notes, see Table 1).....     | 7  |
| Figure 2 – Connector with socket-centre contact (for dimensions and notes, see Table 2) ..... | 8  |
| Figure 3 – Gauge pins for socket-centre contact (for dimensions and notes, see Table 3).....  | 9  |
| Figure 4 – Connector with pin-centre contact (for dimensions and notes, see Table 4).....     | 10 |
| Figure 5 – Connector with socket-centre contact (for dimensions and notes, see Table 5) ...   | 11 |
| 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 pins for socket-centre contact .....                            | 9  |
| Table 4 – Dimensions of connector with pin-centre contact .....                               | 10 |
| Table 5 – Dimensions of connector with socket-centre contact.....                             | 11 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Table 6 – Preferred climatic categories (see IEC 60068-1)..... | 12 |
| Table 7 – Rating and characteristics .....                     | 13 |
| Table 8 – Acceptance tests .....                               | 15 |
| Table 9 – Periodic tests .....                                 | 16 |

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## RADIO-FREQUENCY CONNECTORS –

### Part 49: Sectional specification for SMAA series R.F connectors

#### FOREWORD

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

International Standard IEC 61169-49 has been prepared by subcommittee 46F: R.F. and microwave passive components, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 46F/259/FDIS | 46F/268/RVD      |

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

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

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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

**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 49: Sectional specification for SMAA series R.F connectors

#### 1 Scope

This part of IEC 61169, which is a sectional specification (SS) , provides information and rules for the preparation of detail specifications (DS) for type SMAA series thread mated coaxial connectors.

The connectors are normally used for micro wave applications, connecting with 50  $\Omega$  RF cables or microstrips in an operating range up to 27 GHz.

These connectors can be intermated with SMA (IEC 60169-15), 3,5 mm (IEEE 287-2007), 2,92 mm (IEC 61169-35) connectors.

It also prescribes mating face dimensions for high performance connectors grade 1, dimensional details of standard test connectors grade 0, for general purpose with gauging information and the mandatory tests selected from IEC 61169-1, applicable to all detail specifications relative to type SMAA connectors.

This specification indicates the recommended performance characteristics to be considered when writing a DS and covers all tests schedules and inspection requirements.

NOTE Metric dimension are original dimensions.

All undimensioned pictorial configurations are for reference purpose only.

#### 2 Normative references

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

IEC 61169-1:2013, *Radio frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods*

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

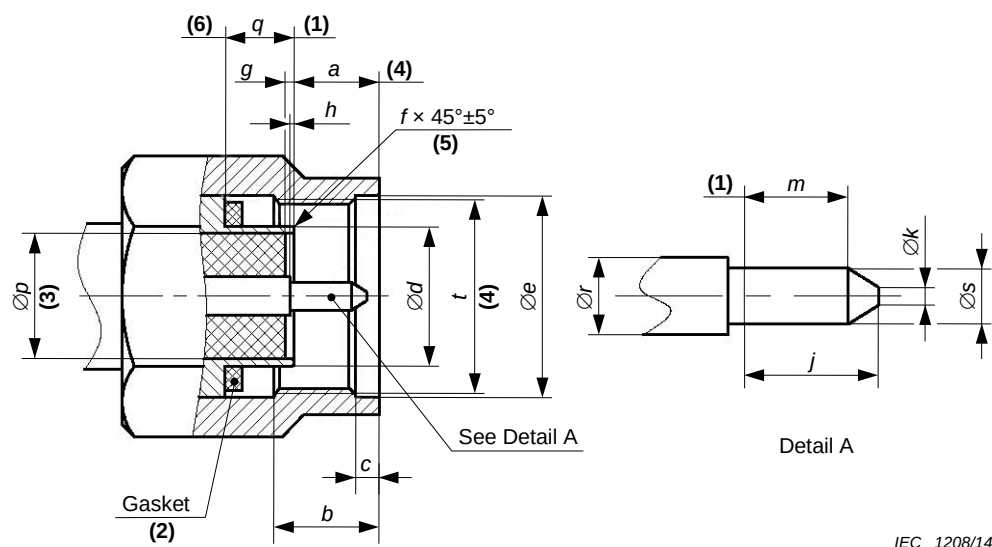
IEC 62037 (all parts), *Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement*



### 3 Mating face and gauge information

#### 3.1 Dimensions – High performance connectors – Grade 1

##### 3.1.1 Connector with pin-centre contact



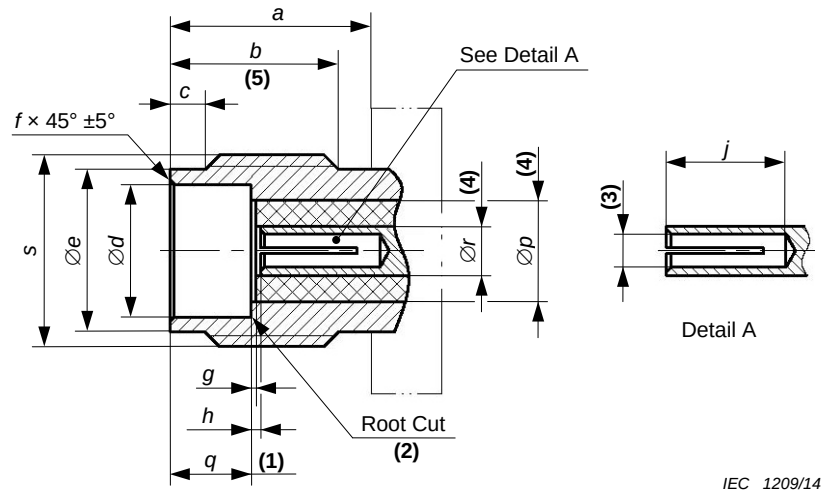
IEC 1208/14

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

**Table 1 – Dimensions of connector with pin-centre contact**

| Ref.                                                                                                                            | mm                   |       | Figure footnotes |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|------------------|
|                                                                                                                                 | Min.                 | Max.  |                  |
| <b>a</b>                                                                                                                        | —                    | 3,35  |                  |
| <b>b</b>                                                                                                                        | 2,54                 | —     |                  |
| <b>c</b>                                                                                                                        | 0,50                 | 1,02  |                  |
| <b>d</b>                                                                                                                        | 4,52                 | 4,59  |                  |
| <b>e</b>                                                                                                                        | 6,48                 | 6,73  |                  |
| <b>f</b>                                                                                                                        | —                    | 0,08  | (5)              |
| <b>g</b>                                                                                                                        | 0,00                 | 0,13  |                  |
| <b>h</b>                                                                                                                        | 0,00                 | 0,13  |                  |
| <b>j</b>                                                                                                                        | —                    | 2,54  |                  |
| <b>k</b>                                                                                                                        | —                    | 0,30  |                  |
| <b>m</b>                                                                                                                        | 1,27                 | —     | (1)              |
| <b>p</b>                                                                                                                        | —                    | —     | (3)              |
| <b>q</b>                                                                                                                        | —                    | —     | (6)              |
| <b>r</b>                                                                                                                        | 1,27 (nominal value) |       |                  |
| <b>s</b>                                                                                                                        | 0,902                | 0,935 |                  |
| <b>t</b>                                                                                                                        | 1/4-36UNS-2B         |       | (4)              |
| (1) Mechanical and electrical reference plane.                                                                                  |                      |       |                  |
| (2) Gasket possible on Grade 1 connectors.                                                                                      |                      |       |                  |
| (3) Diameter is chosen to obtain a normal impedance of 50 Ω ± 1 Ω.                                                              |                      |       |                  |
| (4) Coupling nut twists position.                                                                                               |                      |       |                  |
| (5) 0,08 mm max rounding chamfer, optional.                                                                                     |                      |       |                  |
| (6) Dimension <i>q</i> should ensure the reference plane superposition while satisfying the required environmental performance. |                      |       |                  |

### 3.1.2 Connector with socket-centre contact



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

**Table 2 – Dimensions of connector with socket-centre contact**

| Ref.                                                                                                                                                    | mm                   |       | Figure footnotes |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|------------------|
|                                                                                                                                                         | Min.                 | Max.  |                  |
| <i>a</i>                                                                                                                                                | 5,54                 | —     |                  |
| <i>b</i>                                                                                                                                                | 4,32                 | —     | (5)              |
| <i>c</i>                                                                                                                                                | 0,50                 | 1,02  |                  |
| <i>d</i>                                                                                                                                                | 4,605                | 4,673 | (2)              |
| <i>e</i>                                                                                                                                                | 5,28                 | 5,49  |                  |
| <i>f</i>                                                                                                                                                | 0,00                 | 0,13  |                  |
| <i>g</i>                                                                                                                                                | 0,00                 | 0,10  |                  |
| <i>h</i>                                                                                                                                                | 0,00                 | 0,10  |                  |
| <i>j</i>                                                                                                                                                | 2,92                 | —     |                  |
| <i>p</i>                                                                                                                                                | —                    | —     |                  |
| <i>q</i>                                                                                                                                                | 1,88                 | 1,98  | (1)              |
| <i>r</i>                                                                                                                                                | 1,27 (nominal value) |       | (4)              |
| <i>s</i>                                                                                                                                                | 1/4-36UNS-2A         |       |                  |
| Detail A                                                                                                                                                |                      |       | (3)              |
| (1) Mechanical and electrical reference plane.                                                                                                          |                      |       |                  |
| (2) Design for root cut to be allowed.                                                                                                                  |                      |       |                  |
| (3) Design for slotting is optional. It is chosen to meet electrical and mechanical requirements, when mated with a Ø 0,902 mm to Ø 0,935 mm gauge pin. |                      |       |                  |
| (4) Diameter shall be chosen to obtain a normal impedance of 50 Ω ± 1 Ω.                                                                                |                      |       |                  |
| (5) The shortest full thread length.                                                                                                                    |                      |       |                  |

3.2 Gauges

3.2.1 Gauge pins for socket-centre contact

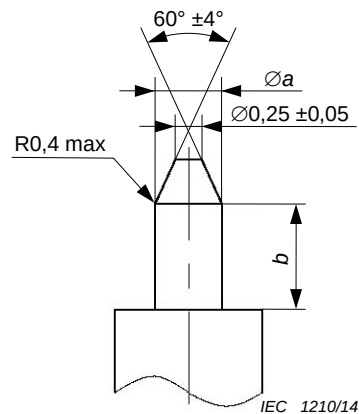


Figure 3 – Gauge pins for socket-centre contact  
(for dimensions and notes, see Table 3)

Table 3 – Dimensions of gauge pins for socket-centre contact

| Ref.                                                             | Gauge A<br>Maximum material<br>for sizing purposes |       | Gauge B<br>Minimum material for<br>measurement of retention force<br>Mass of gauge: 28 g +2 g |       |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                  | mm                                                 |       | mm                                                                                            |       |
|                                                                  | Min.                                               | Max.  | Min.                                                                                          | Max.  |
| a                                                                | 0,950                                              | 0,955 | 0,899                                                                                         | 0,902 |
| b                                                                | 0,76                                               | 1,14  | 1,27                                                                                          | 1,90  |
| Material: steel, polished, surface roughness: Ra=0,4 µm maximum. |                                                    |       |                                                                                               |       |

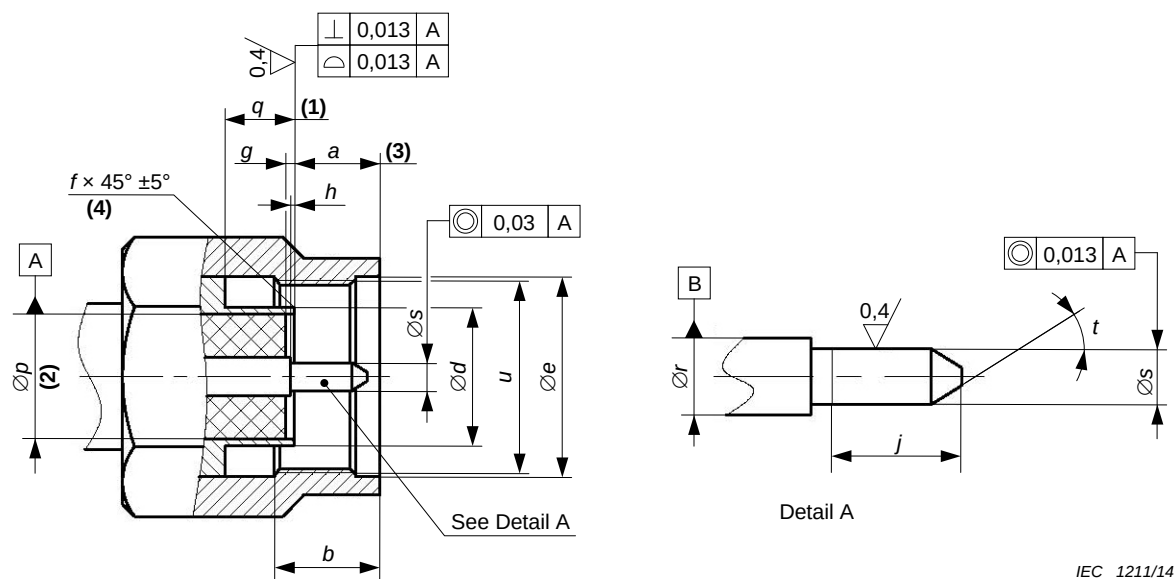
3.2.2 Test procedure

The gauge A shall be inserted into the socket-centre contact three times with a minimum depth of 0,76 mm. This is a sizing operation and should only be carried out when the socket-centre contact is removed from the connector.

After this, the gauge B shall be inserted into socket-centre contact. The contact shall retain the mass of the gauge in a vertical downward position.

### 3.3 Dimensions – standard test connectors – Grade 0

#### 3.3.1 Connector with pin-centre contact

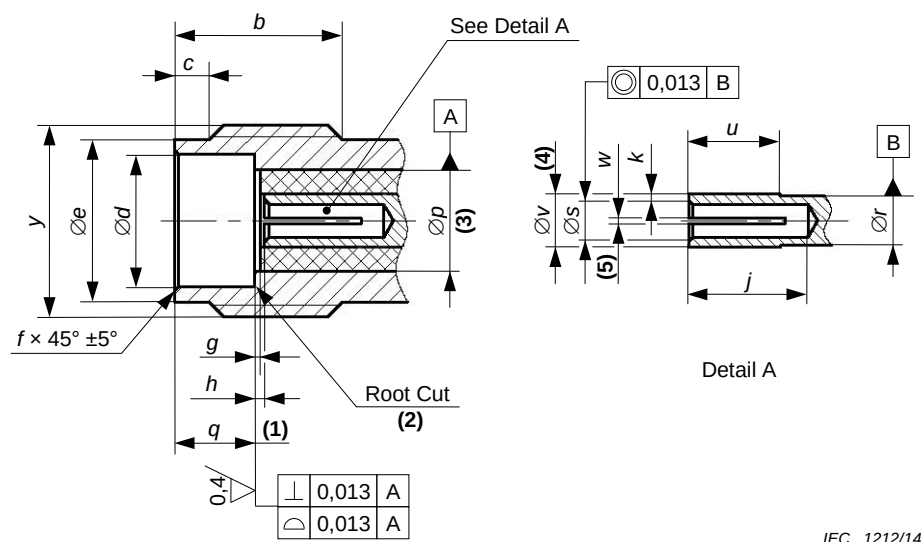


**Figure 4 – Connector with pin-centre contact  
(for dimensions and notes, see Table 4)**

**Table 4 – Dimensions of connector with pin-centre contact**

| Ref.                                                                        | mm                    |       | Figure footnotes |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|------------------|
|                                                                             | Min.                  | Max.  |                  |
| <i>a</i>                                                                    | 2,590                 | 3,350 |                  |
| <i>b</i>                                                                    | 2,540                 | 4,320 |                  |
| <i>d</i>                                                                    | 4,521                 | 4,592 |                  |
| <i>e</i>                                                                    | 6,480                 | 6,730 |                  |
| <i>f</i>                                                                    | —                     | 0,080 | (4)              |
| <i>g</i>                                                                    | 0,000                 | 0,050 |                  |
| <i>h</i>                                                                    | 0,000                 | 0,076 |                  |
| <i>j</i>                                                                    | 2,030                 | 2,290 |                  |
| <i>p</i>                                                                    | —                     | —     |                  |
| <i>q</i>                                                                    | 2,030                 | —     | (1)              |
| <i>r</i>                                                                    | 1,270 (nominal value) |       | (2)              |
| <i>s</i>                                                                    | 0,902                 | 0,927 |                  |
| <i>t</i>                                                                    | 42°                   | 48°   |                  |
| <i>u</i>                                                                    | 1/4-36UNS-2B          |       | (3)              |
| (1) Mechanical and electrical reference plane.                              |                       |       |                  |
| (2) Diameter shall be chosen to obtain a normal impedance of 50 Ω ± 0,25 Ω. |                       |       |                  |
| (3) Coupling nut twists position.                                           |                       |       |                  |
| (4) 0,08 mm max. rounding chamfer, optional.                                |                       |       |                  |

### 3.3.2 Connector with socket-centre contact



IEC 1212/14

**Figure 5 – Connector with socket-centre contact**  
(for dimensions and notes, see Table 5)

**Table 5 – Dimensions of connector with socket-centre contact**

| Ref.                                                                                                                              | mm           |       | Figure footnotes |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|------------------|
|                                                                                                                                   | Min.         | Max.  |                  |
| <i>b</i>                                                                                                                          | 4,320        | —     |                  |
| <i>c</i>                                                                                                                          | 0,510        | 1,020 |                  |
| <i>d</i>                                                                                                                          | 4,597        | 4,666 | (2)              |
| <i>e</i>                                                                                                                          | 5,283        | 5,490 |                  |
| <i>f</i>                                                                                                                          | —            | 0,150 |                  |
| <i>g</i>                                                                                                                          | 0,000        | 0,050 |                  |
| <i>h</i>                                                                                                                          | 0,000        | 0,076 |                  |
| <i>j</i>                                                                                                                          | 3,050        | 3,300 |                  |
| <i>k</i>                                                                                                                          | 0,080        | —     |                  |
| <i>p</i>                                                                                                                          | 3,925        | 3,945 |                  |
| <i>q</i>                                                                                                                          | 1,880        | 1,980 | (1)              |
| <i>r</i>                                                                                                                          | 1,260        | 1,270 | (3)              |
| <i>s</i>                                                                                                                          | 0,965        | 0,990 |                  |
| <i>t</i>                                                                                                                          | 42°          | 48°   |                  |
| <i>u</i>                                                                                                                          | 1,650        | 1,800 |                  |
| <i>v</i>                                                                                                                          | 1,285        | 1,300 | (4)              |
| <i>w</i>                                                                                                                          | 0,150        | 0,200 |                  |
| <i>y</i>                                                                                                                          | 1/4-36UNS-2A |       |                  |
| (1) Mechanical and electrical reference plane.                                                                                    |              |       |                  |
| (2) Design for root cut to be allowed.                                                                                            |              |       |                  |
| (3) Diameter shall be chosen to obtain a normal impedance of 50 Ω ± 0,25 Ω.                                                       |              |       |                  |
| (4) Diameter <i>v</i> is for the unslotted dimensions.                                                                            |              |       |                  |
| (5) The slot width and the slot depth should be chosen to satisfy the requirement of mechanical and the electrical specification. |              |       |                  |

## 4 Quality assessment procedure

### 4.1 General

The following Subclauses 4.2 to 4.4 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 pro-forma blank detail specification (BDS) and instructions for the preparation of a detail specification.

### 4.2 Rating and characteristics (see Clause 5 of IEC 61169-1:2013)

The values indicated below are recommended for SMAA series RF 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.

Preferred climatic categories are given in Table 6.

**Table 6 – Preferred climatic categories (see IEC 60068-1)**

| Category designation                          | Letter* | Temperature range<br>°C | Steady damp heat |
|-----------------------------------------------|---------|-------------------------|------------------|
| 40/85/21                                      | A       | –40 to +85              | 21 days          |
| 55/155/56                                     | B       | –55 to +155             | 56 days          |
| * To be included in the IEC type designation. |         |                         |                  |

Rating and characteristics are given in Table 7.

Table 7 – Rating and characteristics

| Rating and characteristics                                                                                                                                                                              | IEC 61169-1:2013 Subclause | Values                                                                    | Remarks, deviations from standard test method |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Electrical                                                                                                                                                                                              |                            |                                                                           |                                               |
| Nominal impedance                                                                                                                                                                                       |                            | 50 $\Omega$                                                               |                                               |
| Frequency range<br>Grade1 connectors                                                                                                                                                                    |                            | DC to 27 GHz                                                              | Or upper frequency limit of cable             |
| Reflection factor <sup>a</sup><br>Grade 1 connectors<br>– straight styles<br>– right-angle styles <sup>h</sup><br>– component mounting styles<br>– solder bucket and PCB mounting styles                | 9.2.1                      | DC to 27 GHz<br>$\leq 0,030 + 0,005f$ (GHz)<br>See DS<br>See DS<br>See DS |                                               |
| Centre contact resistance <sup>b</sup><br>– initial<br>– after conditioning                                                                                                                             | 9.2.3                      | $\leq 3,0$ m $\Omega$<br>$\leq 5,0$ m $\Omega$                            |                                               |
| Outer conductor continuity <sup>b</sup><br>– initial<br>– after conditioning                                                                                                                            | 9.2.3                      | $\leq 2,5$ m $\Omega$<br>$\leq 5,0$ m $\Omega$                            |                                               |
| Insulation resistance <sup>b</sup><br>– initial<br>– after conditioning                                                                                                                                 | 9.2.5                      | $\geq 5\ 000$ M $\Omega$<br>$\geq 200$ M $\Omega$                         |                                               |
| Proof voltage at sea level <sup>c,d</sup><br>– uncabled styles<br>– semi-rigid and semi-flexible 2,16 mm (0,086 in) diameter<br>– semi-rigid and semi-flexible 1,19 mm (0,047 in) diameter              | 9.2.6                      | 750 V<br>750 V<br>500 V                                                   | 86 kPa to 106 kPa                             |
| Proof voltage at 4,4 kPa <sup>c,d</sup><br>– uncabled styles<br>– semi-rigid and semi-flexible 2,16 mm (0,086 in) diameter<br>– semi-rigid and semi-flexible 1,19 mm (0,047 in) diameter                | 9.2.6                      | 150 V<br>150 V<br>100 V                                                   | 4,4 kPa approximately equivalent to 20 km     |
| Environmental test voltage at sea level <sup>c,d</sup><br>– uncabled styles<br>– semi-rigid and semi-flexible 2,16 mm (0,086 in) diameter<br>– semi-rigid and semi-flexible 1,19 mm (0,047 in) diameter | 9.2.6                      | 250 V<br>250 V<br>175 V                                                   | 86 kPa to 106 kPa                             |
| Environmental test voltage at 4,4 kPa <sup>c,d</sup><br>– uncabled styles<br>– semi-rigid and semi-flexible 2,16 mm (0,086 in) diameter<br>– semi-rigid and semi-flexible 1,19 mm (0,047 in) diameter   | 9.2.6                      | 65 V<br>65 V<br>45 V                                                      | 4,4 kPa approximately equivalent to 20 km     |
| Screening effectiveness (straight cables only) <sup>g</sup>                                                                                                                                             | 9.2.7                      | $\geq 100$ dB at 1 GHz                                                    | $Z_L \leq 1$ m $\Omega$ ,                     |
| Discharge test (corona effect)                                                                                                                                                                          | 9.2.8                      | See DS                                                                    | Extinction voltage                            |

| Rating and characteristics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | IEC 61169-1:2013 Subclause        | Values                                         | Remarks, deviations from standard test method     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Mechanical                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                |                                                   |
| Centre contact captivation<br>– axial force<br><br>– torque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9.3.5                             | $\geq 22$ N<br><br>$\geq 0,03$ N·m             | Maximum displacement<br>0,25 mm in each direction |
| Engagement and separation<br>– coupling nut friction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.3.6                             | $\leq 0,23$ N·m                                | Can be carried out by hand                        |
| Coupling moment<br>– normally moment<br>– moment resistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9.3.6                             | 0,8 N·m~1,1 N·m<br>1,69 N·m                    |                                                   |
| Gauge retention force (resilient contacts)<br>– centre<br>– outer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9.3.4                             | $\geq 0,28$ N<br>na                            |                                                   |
| Technical tests on cable fixing<br>– cable rotation (nutation)<br>– cable pulling<br>– cable bending<br>– cable torsion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.3.7<br>9.3.8<br>9.3.9<br>9.3.10 | See DS<br>See DS<br>See DS<br>See DS           |                                                   |
| Tensile strength of coupling mechanism                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9.3.11                            | $\geq 180$ N                                   |                                                   |
| Bending moment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.3.12                            | na                                             |                                                   |
| Vibration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9.3.3                             | 100 m/s <sup>2</sup><br>10 Hz to 2 000 Hz      | 10 g <sub>n</sub> acceleration                    |
| Shock                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9.3.14                            | 500 m/s <sup>2</sup><br>1/2 sine wave<br>11 ms | 50 g <sub>n</sub> acceleration                    |
| Environmental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |                                                |                                                   |
| Climatic category                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   | A:40/85/21<br>B:55/155/56                      |                                                   |
| Sealing non-hermetic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.4.7                             | 100 kPa·cm <sup>3</sup> /h<br>max.             | 100 kPa to 110 kPa<br>pressure differential       |
| Hermetic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9.4.8                             | na                                             |                                                   |
| Salt mist                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9.4.10                            | 48 h                                           | Duration of spraying                              |
| Endurance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                |                                                   |
| Mechanical                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.3.15                            | 500 operations                                 |                                                   |
| High temperature <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9.4.5                             | A: 85 h at 85 °C<br>B: 1 000 h at 155 °C       |                                                   |
| <sup>a</sup> These values apply to basic connectors. In practice, these may be influenced by the cable used and reference should always be made to the actual values given in the detail specification.<br><sup>b</sup> Values for a single pair of connectors.<br><sup>c</sup> Voltages are r.m.s values of a.c, at 40 Hz to 65 Hz, unless otherwise specified.<br><sup>d</sup> Some cables usable with these connectors have ratings lower than the values given here.<br><sup>e</sup> 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.<br><sup>f</sup> na – not applicable.<br><sup>g</sup> When interfaces are fully mated.<br><sup>h</sup> The test item of this type of connectors is not recommended. |                                   |                                                |                                                   |



### 4.3 Test schedule and inspection requirements – Periodic tests

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

Table 8 describes the acceptance tests to be performed.

**Table 8 – Acceptance tests**

| -                                                                      | IEC 61169-1:2013 | Assessment level M (higher) |    |       |            | Assessment level H (lower) |    |       |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|----|-------|------------|----------------------------|----|-------|------------|
|                                                                        | subclause        | Test required               | IL | AQL   | Period     | Test required              | IL | AQL   | Period     |
|                                                                        |                  |                             |    | %     |            |                            |    | %     |            |
| Group A1                                                               |                  |                             |    |       | Lot by Lot |                            |    |       | Lot by Lot |
| Visual inspection                                                      | 9.1.1            | a                           | II | 1     |            | a                          | S3 | 1,5   |            |
| Group B1                                                               |                  |                             |    |       |            |                            |    |       |            |
| Outline dimension                                                      | 9.1.2            | a                           | S4 | 0,4   |            | a                          | S3 | 4,0   |            |
| Mechanical compatibility                                               | 9.1.2.2          | a                           | II | 1     |            | a                          | S3 | 1,5   |            |
| Engagement and separation                                              | 9.3.6            | a                           | S4 | 0,4   |            | a                          | S3 | 1,5   |            |
| Gauge retention (resilient contacts)                                   | 9.3.4            | ia                          | II | 1     |            | ia                         | S3 | 1,5   |            |
| Sealing                                                                |                  |                             |    |       |            |                            |    |       |            |
| non hermetic                                                           | 9.4.7            | ia                          | II | 0,65  |            | ia                         | S3 | 1     |            |
| hermetic                                                               | 9.4.8            | ia                          | II | 0,015 |            | ia                         | S3 | 0,025 |            |
| Voltage proof                                                          | 9.2.6            | a                           | II | 0,4   |            | a                          | II | 4,0   |            |
| Solderability (d)                                                      | 9.3.2.2          | ia                          | S4 | 0,4   |            | ia                         | S3 | 4,0   |            |
| Insulation resistance                                                  | 9.2.5            | a                           | S4 | 0,4   |            | a                          | S3 | 4,0   |            |
| For the tables, abbreviations and procedures, see the end of Table 10. |                  |                             |    |       |            |                            |    |       |            |

Table 9 describes the periodic tests to be performed.

**Table 9 – Periodic tests**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IEC 61169-1:2013<br>Subclause | Assessment level M (higher) |           |          |                | Assessment level H<br>(lower) |           |          |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|----------------|-------------------------------|-----------|----------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                             |           |          |                |                               |           |          |                |
| <b>Group D1 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| Solderability connector assemblies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9.3.2.2                       | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| Resistance to soldering heat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9.3.2.3                       | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| Mechanical tests on cable fixing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |                             |           |          |                |                               |           |          |                |
| cable rotation (nutation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9.3.7                         | na                          |           |          |                | na                            |           |          |                |
| cable pulling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9.3.8                         | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| cable bending                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9.3.9                         | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| cable torsion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9.3.10                        | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| <b>Group D2 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| 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                             |           |          |                |
| <b>Group D3 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>1</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>1*</b> | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| Dimensions piece-parts and materials                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9.1.2                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| <b>Group D4 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| Mechanical endurance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9.3.15                        | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| High temperature endurance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9.4.5                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| Discharge test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.2.8                         |                             |           |          |                |                               |           |          |                |
| Climatic conditioning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.4                           | na                          |           |          |                | na                            |           |          |                |
| <b>Group D5 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| Return loss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.2.1                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| Screening effectiveness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9.2.7                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| Water immersion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9.4.9                         | ia                          |           |          |                | ia                            |           |          |                |
| <b>Group D6 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |                               | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 years</b> |
| Contact captivation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.3.5                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| Rapid change of temperature                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9.4.4                         | na                          |           |          |                | na                            |           |          |                |
| Climatic sequence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.4.2                         | a                           |           |          |                | a                             |           |          |                |
| <b>Group D7 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                             | <b>1§</b> |          | <b>3 years</b> |                               | <b>1§</b> |          | <b>3 years</b> |
| Salt mist                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9.4.10                        | a                           |           |          |                |                               |           |          |                |
| a suggested as applicable<br>ia test suggested (if technically applicable)<br>na not applicable<br>IL inspection level<br>AQL acceptable quality level<br>* one set of piece-parts each style and variant, unless using common piece parts<br># for quality conformance , a total of two failures only permitted for level H and 1 failure only for level M from groups D1 to D7<br>§ Group D7 – number of pairs for each solvent<br>(d) destructive tests – specimens shall not be returned to stock |                               |                             |           |          |                |                               |           |          |                |

## 4.4 Procedures for the quality conformance

### 4.4.1 Quality conformance inspection

This shall consist of test group A1 and B1 on a lot-by-lot basis and test group D1 to D7 on a periodic basis.

### 4.4.2 Quality conformance and its maintenance – General procedure

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 (DS)

### 5.1 General

Detail specifications writers shall use the appropriate blank detail specification (BDS). The following pages comprise the BDS dedicated for use with type SMAA connectors. As such, it will already have entered on it information relating to

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

The specification writer should enter the details relating to the connector style to be covered as indicated. The numbers in brackets in the BDS correspond to the following indications, which shall be given.

### 5.2 Identification of the component

- 1) 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 marking: As applicable.

- 2) Enter details of assessment level and the climatic category.
- 3) 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.

- 4) 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.

### 5.3 Performance

- 5) Performance data listing the most important characteristics of the connectors in accordance with the requirements of the relevant sectional specification. Deviations from the minimum requirements shall be clearly indicated. Non-applicable parameters shall be marked 'na'.

#### 5.4 Marking, ordering information and related matters

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

#### 5.5 Selection of tests, test conditions and severities

- 7) "na" shall be used to indicated 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.

#### 5.6 Blank detail specification pro-forma for type SMAA connector

The following pages contain the complete BDS pro-forma

|                                                                                                                                                                     |                        |                                                                                                       |                                     |                                 |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| (1)                                                                                                                                                                 |                        | Page 1 of<br>(2)                                                                                      |                                     |                                 |  |
| <b>ELECTRONIC COMPONENT OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH GENERIC SPECIFICATION IEC 61169-1 NATIONAL REFERENCE</b>                                             |                        | (3)<br>(4)                                                                                            |                                     |                                 |  |
| <b>(5) Detail specification for radio frequency coaxial connector of assessed quality</b>                                                                           |                        |                                                                                                       | Type                                |                                 |  |
| Style                                                                                                                                                               |                        | Special features and markings                                                                         |                                     |                                 |  |
| Method of cable/wire+ attachment                                                                                                                                    |                        | centre conductor – solder/crimp+<br>outer conductor – solder/clamp/crimp +<br>+ delete as appropriate |                                     |                                 |  |
| (6) Assessment level.                                                                                                                                               |                        | Characteristic impedance<br>50 Ω                                                                      |                                     | Climatic category..55/125./21./ |  |
| (7) Outline and maximum dimensions                                                                                                                                  |                        |                                                                                                       | Panel piercing and mounting details |                                 |  |
| (8) Variants                                                                                                                                                        |                        |                                                                                                       |                                     |                                 |  |
| Variant No.<br><br><b>01</b>                                                                                                                                        | Description of variant | IEC 61196                                                                                             |                                     |                                 |  |
| Information about manufacturers who have components qualified under the IECQ Conformity Assessment System is available through the IECQ on-line certificate system. |                        |                                                                                                       |                                     |                                 |  |

## (9) Performance (including limiting conditions of use)

| Ratings and characteristics                                                       | Variant No. Designation | IEC 61169-1:2013 Subclause | Value                               | Remarks, including any deviations from standard test methods |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Electrical</b>                                                                 |                         |                            |                                     |                                                              |
| Nominal impedance                                                                 |                         |                            | 50Ω                                 |                                                              |
| Frequency range<br>Reflection factor                                              | 01                      | 9.2.1                      | 0 GHz to 6 GHz<br>GHz<br>GHz<br>GHz | Measurement frequency range                                  |
| Centre contact resistance                                                         |                         | 9.2.3                      | ≤ mΩ<br>≤ mΩ                        | Initial<br>After conditioning                                |
| Centre conductor continuity                                                       | 01                      | 9.2.3                      | ≤ mΩ<br>≤ mΩ<br>≤ mΩ<br>≤ mΩ        | Resistance change due to conditioning                        |
| Outer contact continuity                                                          |                         | 9.2.3                      | ≤ mΩ<br>≤ mΩ                        | Initial<br>After conditioning                                |
| Insulation resistance                                                             |                         | 9.2.5                      | ≥ GΩ<br>≥ GΩ                        | Initial<br>After conditioning                                |
| + Proof voltage at sea level                                                      | 01                      | 9.2.6                      | kV<br>kV<br>kV<br>kV                | 86 kPa to 106 kPa                                            |
| + Proof voltage at 4,4 kPa                                                        | 01                      | 9.2.6                      | kV<br>kV<br>kV<br>kV                | kPa (if not 4,4 kPa)                                         |
| Screening effectiveness                                                           | 01                      | 9.2.7                      | GHz dB at                           | $Z_t \leq \dots$ mΩ                                          |
| Discharge test (corona) at sea level                                              | 01                      | 9.2.8                      | ≥ V<br>≥ V<br>≥ V<br>≥ V            | Extinction voltage                                           |
| <b>ADDITIONAL ELECTRICAL CHARACTERISTICS</b>                                      |                         |                            |                                     |                                                              |
| Intermodulation level                                                             | 01                      | IEC 62037                  | GHz dB at                           | Under 2 carries of +43 dBm                                   |
|                                                                                   |                         |                            |                                     |                                                              |
| + Voltage values are r.m.s. values at 50 Hz to 60 Hz, unless otherwise specified. |                         |                            |                                     |                                                              |

| Ratings and characteristics                                                                           |  | IEC 61169-1:2013 Subclause | Value                                | Remarks, including any deviations from standard test methods      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Mechanical</b>                                                                                     |  |                            |                                      |                                                                   |
| Soldering<br>– bit size                                                                               |  | 9.3.2                      |                                      |                                                                   |
| Gauge retention<br>resilient contacts<br>– inner contact<br><br>– outer contact                       |  | 9.3.4                      | N<br><br>N                           | See Figure 7 and Table 3<br><br>See Figure 8 and Table 4          |
| Centre contact<br>captivation<br>– axial force<br>– permitted displacement each direction<br>– torque |  | 9.3.5                      | N<br>mm<br><br>Nm                    |                                                                   |
| Engagement and separation<br>– axial force                                                            |  | 9.3.6                      |                                      | Achievable by hand                                                |
| Strength of coupling mechanism                                                                        |  | 9.3.11                     | N                                    |                                                                   |
| Effectiveness of cable fixing against<br>– cable rotation                                             |  | 9.3.7                      | Rotations                            |                                                                   |
| – cable pulling                                                                                       |  | 9.3.8                      | N<br>N<br>N<br>N                     | Point of application and duration<br>mm s<br>mm s<br>mm s<br>mm s |
| – cable bending                                                                                       |  | 9.3.9                      | Cycles<br>Cycles<br>Cycles<br>Cycles | Length of cable and mass<br>mm<br>mm<br>mm<br>mm                  |
| – cable torsion                                                                                       |  | 9.3.10                     | Nm<br>Nm<br>Nm<br>Nm                 | Duration of applied torque<br>s<br>s<br>s<br>s                    |
| Bending moment                                                                                        |  | 9.3.12                     | Nm                                   | Relative to reference plane                                       |
| Bumps total                                                                                           |  | 9.3.13                     | m/s <sup>2</sup><br>to Hz            | ( $g_n$ acceleration)                                             |
| Vibration                                                                                             |  | 9.3.3                      | m/s <sup>2</sup><br>to Hz            | ( $g_n$ acceleration)                                             |
| Shock                                                                                                 |  | 9.3.14                     | m/s <sup>2</sup><br>Shape<br>ms      | ( $g_n$ acceleration)                                             |
| <b>ADDITIONAL MECHANICAL CHARACTERISTICS</b>                                                          |  |                            |                                      |                                                                   |
|                                                                                                       |  |                            |                                      |                                                                   |
|                                                                                                       |  |                            |                                      |                                                                   |
|                                                                                                       |  |                            |                                      |                                                                   |

| Ratings and characteristics                                 |  | IEC 61169-1:2013 Subclause | Value                                   | Remarks including any deviations from standard test methods |
|-------------------------------------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Environmental</b>                                        |  |                            |                                         |                                                             |
| Climatic category                                           |  |                            |                                         |                                                             |
| Sealing non-hermetically sealed connectors                  |  | 9.4.7                      | cm <sup>3</sup> /h                      | 100 kPa to 110 kPa pressure differential                    |
| Sealing hermetically sealed connectors                      |  | 9.4.8                      | 10 <sup>-5</sup> bar/cm <sup>3</sup> /h | 100 kPa to 110 kPa pressure differential                    |
| Water immersion                                             |  | 9.4.9                      |                                         |                                                             |
| Salt mist                                                   |  | 9.4.10                     | h                                       | Duration of spraying                                        |
| <b>ADDITIONAL ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS</b>             |  |                            |                                         |                                                             |
| <b>ENDURANCE</b>                                            |  |                            |                                         |                                                             |
| Mechanical                                                  |  | 9.3.15                     | operations                              |                                                             |
| High temperature                                            |  | 9.4.5                      | at h °C                                 |                                                             |
| ADDITIONAL ENDURANCE CHARACTERISTICS                        |  |                            |                                         |                                                             |
| <b>CHEMICAL CONTAMINATION</b>                               |  |                            |                                         |                                                             |
| Resistance to solvents and contaminating fluids to be used. |  | 9.4.11                     |                                         |                                                             |
| Applicable fluids                                           |  |                            |                                         |                                                             |
| Sulphur dioxide                                             |  | 9.4.12                     | days                                    |                                                             |





## 6.2 Marking and contents of package

The package shall be marked with the information prescribed in 6.1 and, in addition, the following information shall be given:

- a) nominal characteristic impedance;
- b) manufacturing date code;
- c) any additional marking required by the relevant specification.

When required by the relevant specification, the package shall also include instructions for assembling the connector(s) and instructions for the use of any special tools or materials, as necessary.

## Bibliography

- [1] IEC 60169-15, *Radio-frequency connectors – Part 15: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 4.13 mm (0.163 in) with screw coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SMA)*
  - [2] IEEE 287-2007, *IEEE Standard for Precision Coaxial Connectors (DC to 110 GHz)*
  - [3] IEC 61169-35, *Radio-frequency connectors – Part 35: Sectional specification for 2,92 series RF connectors*
-



## SOMMAIRE

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                                                     | 28 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                                         | 30 |
| 2 Références normatives .....                                                                                         | 30 |
| 3 Informations relatives à la zone d'accouplement et aux calibres .....                                               | 31 |
| 3.1 Dimensions – Connecteurs hautes performances – Classe 1 .....                                                     | 31 |
| 3.1.1 Connecteur avec contact central mâle .....                                                                      | 31 |
| 3.1.2 Connecteur avec contact central femelle .....                                                                   | 33 |
| 3.2 Calibres .....                                                                                                    | 34 |
| 3.2.1 Broches calibrées pour contact central femelle .....                                                            | 34 |
| 3.2.2 Procédure d'essai.....                                                                                          | 34 |
| 3.3 Dimensions – Connecteurs d'essai normalisés – Classe 0 .....                                                      | 35 |
| 3.3.1 Connecteur avec contact central mâle .....                                                                      | 35 |
| 3.3.2 Connecteur avec contact central femelle .....                                                                   | 36 |
| 4 Procédure d'assurance de la qualité .....                                                                           | 37 |
| 4.1 Généralités .....                                                                                                 | 37 |
| 4.2 Valeurs assignées et caractéristiques (voir l'Article 5 de l'IEC 61169:2013) .....                                | 37 |
| 4.3 Séquence d'essais et exigences de contrôle – Essais périodiques .....                                             | 40 |
| 4.4 Procédures relatives à la conformité qualité .....                                                                | 43 |
| 4.4.1 Contrôle de conformité de la qualité .....                                                                      | 43 |
| 4.4.2 Conformité qualité et maintenance – Procédure générale .....                                                    | 43 |
| 5 Instructions en vue de l'établissement des spécifications particulières (SP) .....                                  | 43 |
| 5.1 Généralités .....                                                                                                 | 43 |
| 5.2 Identification du composant .....                                                                                 | 43 |
| 5.3 Performances .....                                                                                                | 43 |
| 5.4 Marquages, informations relatives aux commandes et sujets connexes.....                                           | 44 |
| 5.5 Choix des essais, des conditions et des sévérités d'essais .....                                                  | 44 |
| 5.6 Spécification particulière cadre pro forma pour les connecteurs de type SMAA .....                                | 44 |
| 6 Marquage .....                                                                                                      | 50 |
| 6.1 Marquage du composant.....                                                                                        | 50 |
| 6.2 Marquage et contenu des emballages .....                                                                          | 50 |
| Bibliographie.....                                                                                                    | 51 |
| Figure 1 – Connecteur avec contact central mâle (pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 1).....            | 31 |
| Figure 2 – Connecteur avec contact central femelle (pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 2).....         | 33 |
| Figure 3 – Broches calibrées pour contact central femelle (pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 3) ..... | 34 |
| Figure 4 – Connecteur avec contact central mâle (pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 4).....            | 35 |
| Figure 5 – Connecteur avec contact central femelle (pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 5).....         | 36 |
| Tableau 1 – Dimensions des connecteurs avec contact central mâle .....                                                | 32 |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 2 – Dimensions des connecteurs avec contact central femelle.....       | 33 |
| Tableau 3 – Dimensions des broches calibrées pour contact central femelle..... | 34 |
| Tableau 4 – Dimensions des connecteurs avec contact central mâle .....         | 35 |
| Tableau 5 – Dimensions des connecteurs avec contact central femelle.....       | 36 |
| Tableau 6 – Catégories climatiques préférentielles (voir l'IEC 60068-1) .....  | 37 |
| Tableau 7 – Valeurs assignées et caractéristiques.....                         | 37 |
| Tableau 8 – Essais d'acceptation.....                                          | 41 |
| Tableau 9 – Essais périodiques .....                                           | 42 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## CONNECTEURS POUR FREQUENCES RADIOELECTRIQUES –

Partie 49: Spécification intermédiaire relative  
aux connecteurs RF série SMAA

## AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61169-49 a été établie par le sous-comité 46F: Composants passifs pour hyperfréquences et radio fréquences, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Le texte de cette norme est issu des documents:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 46F/259/FDIS | 46F/268/RVD     |

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61169, publiées sous le titre général *Connecteurs pour fréquences radioélectriques*, est disponible sur le site internet de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC 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.

**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 FREQUENCES RADIOELECTRIQUES –

### Partie 49: Spécification intermédiaire relative aux connecteurs RF série SMAA

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61169, qui est une spécification intermédiaire, fournit des informations et des règles pour l'élaboration des spécifications particulières (SP) pour les connecteurs coaxiaux dotés d'un couplage fileté, de type SMAA.

Ces connecteurs sont normalement utilisés pour des applications hyperfréquence, permettant une connexion avec des câbles RF à 50  $\Omega$  ou des microrubans dans une plage de fonctionnement allant jusqu'à 27 GHz.

Ces connecteurs peuvent être accouplés avec des connecteurs SMA (IEC 61169-15), de 3,5 mm (IEEE 287-2007) et de 2,92 mm (IEC 61139-35).

Elle prescrit également les dimensions des zones d'accouplement pour des connecteurs haute performance de classe 1, les détails dimensionnels des connecteurs d'essai normalisés de classe 0, pour usage général avec les informations concernant les calibres et les essais obligatoires sélectionnés dans l'IEC 61169-1, applicables à toutes les spécifications particulières ayant trait aux connecteurs de type SMAA.

Cette spécification indique les caractéristiques de performance recommandées à considérer lors de la rédaction d'une spécification particulière et couvre tous les programmes d'essais et les exigences de contrôle.

NOTE Les dimensions métriques sont des dimensions originales.

Toutes les représentations non cotées ne sont données qu'à titre de référence.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61169-1:2013, *Radio frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

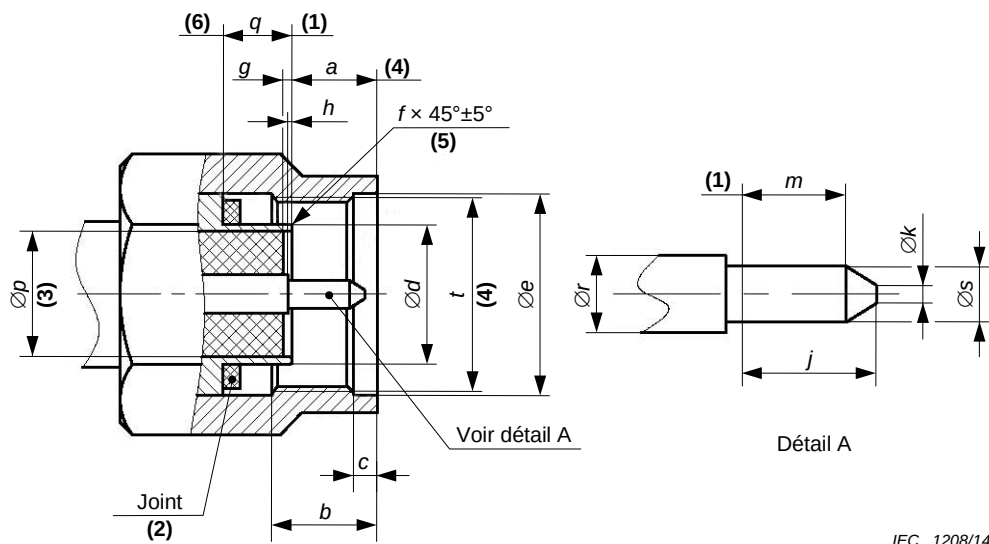
IEC 62037 (toutes les parties), *Dispositifs RF et à micro-ondes passifs, mesure du niveau d'intermodulation*



### 3 Informations relatives à la zone d'accouplement et aux calibres

#### 3.1 Dimensions – Connecteurs hautes performances – Classe 1

##### 3.1.1 Connecteur avec contact central mâle



**Figure 1 – Connecteur avec contact central mâle  
(pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 1)**

**Tableau 1 – Dimensions des connecteurs avec contact central mâle**

| Ref.     | mm                     |       | Notes de bas de Figure |
|----------|------------------------|-------|------------------------|
|          | Min.                   | Max.  |                        |
| <i>a</i> | —                      | 3,35  |                        |
| <i>b</i> | 2,54                   | —     |                        |
| <i>c</i> | 0,50                   | 1,02  |                        |
| <i>d</i> | 4,52                   | 4,59  |                        |
| <i>e</i> | 6,48                   | 6,73  |                        |
| <i>f</i> | —                      | 0,08  | (5)                    |
| <i>g</i> | 0,00                   | 0,13  |                        |
| <i>h</i> | 0,00                   | 0,13  |                        |
| <i>j</i> | —                      | 2,54  |                        |
| <i>k</i> | —                      | 0,30  |                        |
| <i>m</i> | 1,27                   | —     | (1)                    |
| <i>p</i> | —                      | —     | (3)                    |
| <i>q</i> | —                      | —     | (6)                    |
| <i>r</i> | 1,27 (valeur nominale) |       |                        |
| <i>s</i> | 0,902                  | 0,935 |                        |
| <i>t</i> | 1/4-36UNS-2B           |       | (4)                    |

(1) Plan de référence mécanique et électrique.

(2) Joint possible sur les connecteurs de classe 1.

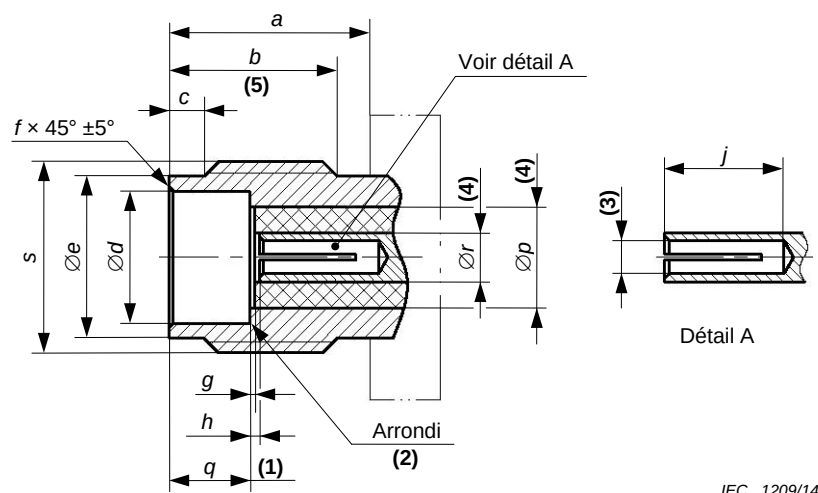
(3) Le diamètre est choisi de manière à obtenir une impédance normale de  $50\ \Omega \pm 1\ \Omega$ .

(4) Positions de l'écrou d'accouplement.

(5) Arrondi de chanfrein de 0,08 mm maximum, facultatif.

(6) Il convient que la dimension *q* ait pour conséquence la superposition des plans de référence, tout en satisfaisant aux performances environnementales requises.

### 3.1.2 Connecteur avec contact central femelle



IEC 1209/14

**Figure 2 – Connecteur avec contact central femelle  
(pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 2)**

**Tableau 2 – Dimensions des connecteurs avec contact central femelle**

| Ref.                                                                                                                                                                                            | mm                     |       | Notes de bas de Figure |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                 | Min.                   | Max.  |                        |
| <i>a</i>                                                                                                                                                                                        | 5,54                   | —     |                        |
| <i>b</i>                                                                                                                                                                                        | 4,32                   | —     | (5)                    |
| <i>c</i>                                                                                                                                                                                        | 0,50                   | 1,02  |                        |
| <i>d</i>                                                                                                                                                                                        | 4,605                  | 4,673 | (2)                    |
| <i>e</i>                                                                                                                                                                                        | 5,28                   | 5,49  |                        |
| <i>f</i>                                                                                                                                                                                        | 0,00                   | 0,13  |                        |
| <i>g</i>                                                                                                                                                                                        | 0,00                   | 0,10  |                        |
| <i>h</i>                                                                                                                                                                                        | 0,00                   | 0,10  |                        |
| <i>j</i>                                                                                                                                                                                        | 2,92                   | —     |                        |
| <i>p</i>                                                                                                                                                                                        | —                      | —     |                        |
| <i>q</i>                                                                                                                                                                                        | 1,88                   | 1,98  | (1)                    |
| <i>r</i>                                                                                                                                                                                        | 1,27 (valeur nominale) |       | (4)                    |
| <i>s</i>                                                                                                                                                                                        | 1/4-36UNS-2A           |       |                        |
| Detail A                                                                                                                                                                                        |                        |       | (3)                    |
| (1) Plan de référence mécanique et électrique.                                                                                                                                                  |                        |       |                        |
| (2) Une conception en arrondi est autorisée.                                                                                                                                                    |                        |       |                        |
| (3) Une conception avec fentes est facultative. Elle est choisie pour satisfaire aux exigences électriques et mécaniques, lorsqu'accouplée avec une broche calibrée de Ø 0,902 mm à Ø 0,935 mm. |                        |       |                        |
| (4) Le diamètre doit être choisi de manière à obtenir une impédance normale de 50 Ω ± 1 Ω.                                                                                                      |                        |       |                        |
| (5) Longueur filetée complète la plus courte.                                                                                                                                                   |                        |       |                        |

## 3.2 Calibres

### 3.2.1 Broches calibrées pour contact central femelle

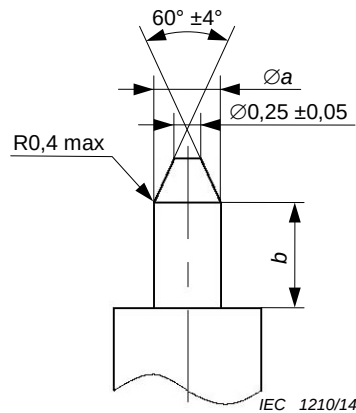


Figure 3 – Broches calibrées pour contact central femelle  
(pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 3)

Tableau 3 – Dimensions des broches calibrées pour contact central femelle

| Ref.                                                            | Calibre A<br>Maximum de matière pour dimensionnement |       | Calibre B<br>Minimum de matière pour la mesure de la force de rétention<br>Masse du calibre: 28 g + 2 g |       |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                 | mm                                                   |       | mm                                                                                                      |       |
|                                                                 | Min.                                                 | Max.  | Min.                                                                                                    | Max.  |
| <b>a</b>                                                        | 0,950                                                | 0,955 | 0,899                                                                                                   | 0,902 |
| <b>b</b>                                                        | 0,76                                                 | 1,14  | 1,27                                                                                                    | 1,90  |
| Matériau: acier poli, rugosité de surface: Ra = 0,4 µm maximum. |                                                      |       |                                                                                                         |       |

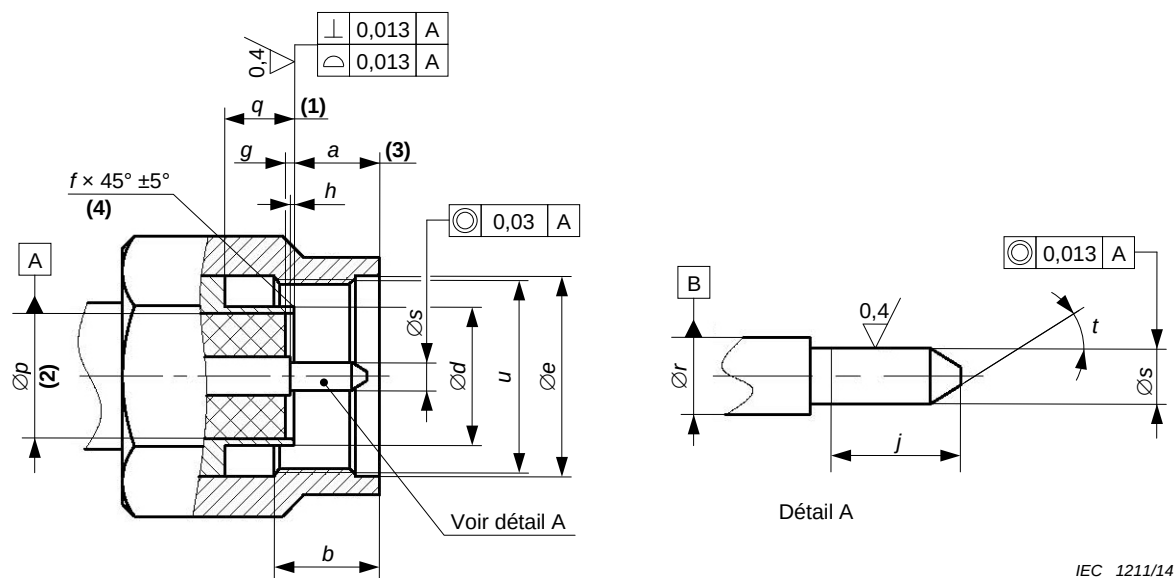
### 3.2.2 Procédure d'essai

Le calibre A doit être inséré dans le contact central femelle trois fois à une profondeur minimale de 0,76 mm. Il s'agit d'une opération de préparation et il convient de l'effectuer uniquement lorsque le contact central femelle est retiré du connecteur.

Ensuite, le calibre B doit être inséré dans le contact central femelle. Le contact doit retenir la masse du calibre orienté verticalement vers le bas.

### 3.3 Dimensions – Connecteurs d'essai normalisés – Classe 0

#### 3.3.1 Connecteur avec contact central mâle



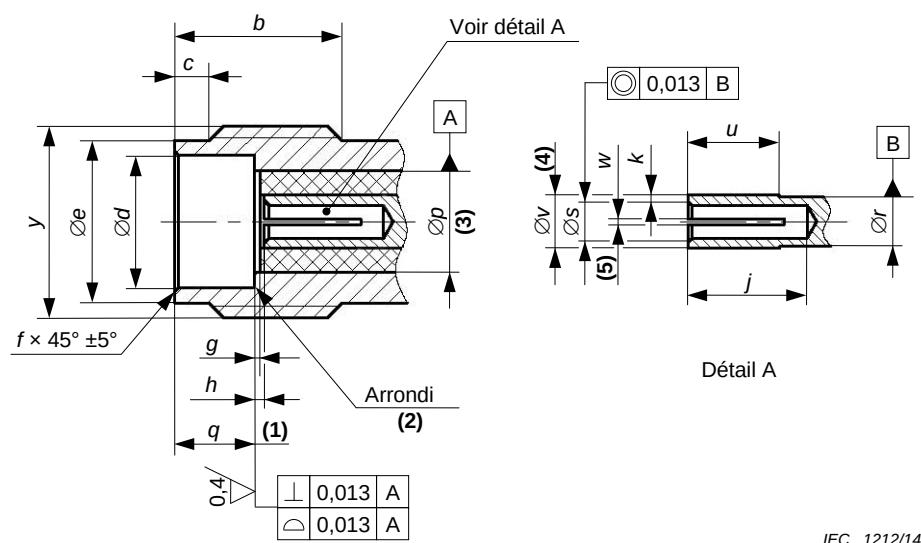
**Figure 4 – Connecteur avec contact central mâle  
(pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 4)**

**Tableau 4 – Dimensions des connecteurs avec contact central mâle**

| Ref.     | mm                     |       | Notes de bas de Figure |
|----------|------------------------|-------|------------------------|
|          | Min.                   | Max.  |                        |
| <i>a</i> | 2,590                  | 3,350 |                        |
| <i>b</i> | 2,540                  | 4,320 |                        |
| <i>d</i> | 4,521                  | 4,592 |                        |
| <i>e</i> | 6,480                  | 6,730 |                        |
| <i>f</i> | —                      | 0,080 | (4)                    |
| <i>g</i> | 0,000                  | 0,050 |                        |
| <i>h</i> | 0,000                  | 0,076 |                        |
| <i>j</i> | 2,030                  | 2,290 |                        |
| <i>p</i> | —                      | —     |                        |
| <i>q</i> | 2,030                  | —     | (1)                    |
| <i>r</i> | 1,27 (valeur nominale) |       | (2)                    |
| <i>s</i> | 0,902                  | 0,927 |                        |
| <i>t</i> | 42°                    | 48°   |                        |
| <i>u</i> | 1/4-36UNS-2B           |       | (3)                    |

(1) Plan de référence mécanique et électrique.  
 (2) Le diamètre doit être choisi de manière à obtenir une impédance normale de  $50 \Omega \pm 1 \Omega$ .  
 (3) Positions de l'écrou d'accouplement.  
 (4) Arrondi de chanfrein de 0,08 mm maximum, facultatif.

### 3.3.2 Connecteur avec contact central femelle



**Figure 5 – Connecteur avec contact central femelle  
(pour les dimensions et les notes, voir le Tableau 5)**

**Tableau 5 – Dimensions des connecteurs avec contact central femelle**

| Ref.     | mm           |       | Notes de bas de Figure |
|----------|--------------|-------|------------------------|
|          | Min.         | Max.  |                        |
| <i>b</i> | 4,320        | —     |                        |
| <i>c</i> | 0,510        | 1,020 |                        |
| <i>d</i> | 4,597        | 4,666 | (2)                    |
| <i>e</i> | 5,283        | 5,490 |                        |
| <i>f</i> | —            | 0,150 |                        |
| <i>g</i> | 0,000        | 0,050 |                        |
| <i>h</i> | 0,000        | 0,076 |                        |
| <i>j</i> | 3,050        | 3,300 |                        |
| <i>k</i> | 0,080        | —     |                        |
| <i>p</i> | 3,925        | 3,945 |                        |
| <i>q</i> | 1,880        | 1,980 | (1)                    |
| <i>r</i> | 1,260        | 1,270 | (3)                    |
| <i>s</i> | 0,965        | 0,990 |                        |
| <i>t</i> | 42°          | 48°   |                        |
| <i>u</i> | 1,650        | 1,800 |                        |
| <i>v</i> | 1,285        | 1,300 | (4)                    |
| <i>w</i> | 0,150        | 0,200 |                        |
| <i>y</i> | 1/4-36UNS-2A |       |                        |

(1) Plan de référence mécanique et électrique.

(2) Une conception en arrondi est autorisée.

(3) Le diamètre doit être choisi de manière à obtenir une impédance normale de  $50 \Omega \pm 0,25 \Omega$ .

(4) Le diamètre *v* concerne la dimension sans fentes.

(5) Il convient que la largeur et la profondeur de la fente soit choisie afin de satisfaire aux exigences des spécifications mécaniques et électriques.

## 4 Procédure d'assurance de la qualité

### 4.1 Généralités

Les paragraphes 4.2 à 4.4 suivants fournissent les caractéristiques assignées, les performances et les conditions d'essai recommandées à prendre en compte lors de la rédaction d'une spécification particulière. Ils fournissent également un programme d'essais approprié comportant des niveaux minimaux d'échantillonnage pour les contrôles de la conformité; ainsi que la spécification particulière cadre (BDS, blank detail specification) pro forma et les instructions associées en vue de l'établissement d'une spécification particulière.

### 4.2 Valeurs assignées et caractéristiques (voir l'Article 5 de l'IEC 61169-1:2013)

Les valeurs indiquées ci-dessous sont recommandées pour les connecteurs RF série SMAA et sont fournies au rédacteur de la spécification particulière. Elles sont applicables dans les conditions où les connecteurs sont complètement accouplés.

Certains essais sont cités malgré l'absence de toute valeur recommandée. Ces essais ne seront généralement pas exigés. Lorsque ces essais sont exigés, les valeurs appropriées doivent être introduites dans la spécification particulière à la discrétion du rédacteur de la spécification.

Les catégories climatiques préférentielles sont indiquées dans le Tableau 6.

**Tableau 6 – Catégories climatiques préférentielles (voir l'IEC 60068-1)**

| Désignation dans la catégorie                | Lettre* | Plage de température<br>°C | Chaleur humide en continu |
|----------------------------------------------|---------|----------------------------|---------------------------|
| 40/85/21                                     | A       | –40 à +85                  | 21 jours                  |
| 55/155/56                                    | B       | –55 à +155                 | 56 jours                  |
| * À inclure dans la désignation de type IEC. |         |                            |                           |

Les valeurs assignées et caractéristiques sont indiquées dans le Tableau 7.

**Tableau 7 – Valeurs assignées et caractéristiques**

| Valeurs assignées et caractéristiques                                                                                                                                 | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeurs                                                                                                           | Remarques, écarts par rapport à la méthode d'essai normalisée |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Caractéristiques électriques                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                                   |                                                               |
| Impédance nominale                                                                                                                                                    |                                  | 50 Ω                                                                                                              |                                                               |
| Plage de fréquences<br>Connecteurs de classe 1                                                                                                                        |                                  | De c.c. à 27 GHz                                                                                                  | Ou limite de fréquence supérieure du câble                    |
| Facteur de réflexion <sup>a</sup><br>Connecteurs de classe 1<br>– modèles droits<br>– modèles en angle droit (ou coudés) <sup>b</sup><br>– modèles composant à monter | 9.2.1                            | CC à 27 GHz<br>≤ 0,030 + 0,005f (GHz)<br>Voir la spécification particulière<br>Voir la spécification particulière |                                                               |

| Valeurs assignées et caractéristiques                                      | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeurs                            | Remarques, écarts par rapport à la méthode d'essai normalisée |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| – modèles avec cosse à souder et pour montage sur carte de circuit imprimé |                                  | Voir la spécification particulière |                                                               |
| Résistance du contact central <sup>b</sup>                                 | 9.2.3                            |                                    |                                                               |
| – initiale                                                                 |                                  | ≤ 3,0 mΩ                           |                                                               |
| – après conditionnement                                                    |                                  | ≤ 5,0 mΩ                           |                                                               |
| Continuité du conducteur extérieur <sup>b</sup>                            | 9.2.3                            |                                    |                                                               |
| – initiale                                                                 |                                  | ≤ 2,5 mΩ                           |                                                               |
| – après conditionnement                                                    |                                  | ≤ 5,0 mΩ                           |                                                               |
| Résistance d'isolement <sup>b</sup>                                        | 9.2.5                            |                                    |                                                               |
| – initiale                                                                 |                                  | ≥ 5 000 MΩ                         |                                                               |
| – après conditionnement                                                    |                                  | ≥ 200 MΩ                           |                                                               |
| Tenue en tension au niveau de la mer <sup>c d</sup>                        | 9.2.6                            |                                    | 86 kPa à 106 kPa                                              |
| – modèles non câblés                                                       |                                  | 750 V                              |                                                               |
| – diamètre 2,16 mm (0,086 in) semi-rigide et semi-flexible                 |                                  | 750 V                              |                                                               |
| – diamètre 1,19 mm in (0,047 in) semi-rigide et semi-flexible              |                                  | 500 V                              |                                                               |
| Tenue en tension à 4,4 kPa <sup>c d</sup>                                  | 9.2.6                            |                                    | 4,4k Pa est approximativement équivalent à 20 km              |
| – modèles non câblés                                                       |                                  | 150 V                              |                                                               |
| – diamètre 2,16 mm (0,086 in) semi-rigide et semi-flexible                 |                                  | 150 V                              |                                                               |
| – diamètre 1,19 mm (0,047 in) semi-rigide et semi-flexible                 |                                  | 100 V                              |                                                               |
| Tension d'essai d'environnement au niveau de la mer <sup>c d</sup>         | 9.2.6                            |                                    | 86 kPa à 106 kPa                                              |
| – modèles non câblés                                                       |                                  | 250 V                              |                                                               |
| – diamètre 2,16 mm in (0,086 in) semi-rigide et semi-flexible              |                                  | 250 V                              |                                                               |
| – diamètre 1,19 mm in (0,047 in) semi-rigide et semi-flexible              |                                  | 175 V                              |                                                               |
| Tension d'essai d'environnement à 4,4 kPa <sup>c d</sup>                   | 9.2.6                            |                                    | 4,4 kPa est approximativement équivalent à 20 km              |
| – modèles non câblés                                                       |                                  | 65 V                               |                                                               |
| – diamètre 2,16 mm (0,086 in) semi-rigide et semi-flexible                 |                                  | 65 V                               |                                                               |
| – diamètre 1,19 mm (0,047 in) semi-rigide et semi-flexible                 |                                  | 45 V                               |                                                               |
| Efficacité d'écran (câbles droits uniquement) <sup>g</sup>                 | 9.2.7                            | ≥ 100 dB à 1 GHz                   | $Z_t \leq 1 \text{ m}\Omega$ ,                                |
| Essai de décharge (effet corona)                                           | 9.2.8                            | Voir la spécification particulière | Tension d'extinction                                          |
| Caractéristiques mécaniques                                                |                                  |                                    |                                                               |
| Rétention du contact central                                               | 9.3.5                            |                                    |                                                               |
| - force axiale                                                             |                                  | ≥ 22 N                             | Écart maximal                                                 |
| - couple                                                                   |                                  | ≥ 0,03 N•m                         | 0,25 mm dans chaque direction                                 |



| Valeurs assignées et caractéristiques                                                                                                            | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013              | Valeurs                                                                                                                                                          | Remarques, écarts par rapport à la méthode d'essai normalisée |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Accouplement et désaccouplement<br>- friction de l'écrou de verrouillage                                                                         | 9.3.6                                         | $\leq 0,23 \text{ N}\cdot\text{m}$                                                                                                                               | Peuvent être effectués manuellement                           |
| Moment d'accouplement<br>- moment normal<br>- résistance au moment                                                                               | 9.3.6                                         | De $0,8 \text{ N}\cdot\text{m}$<br>à $1,1 \text{ N}\cdot\text{m}$<br><br>$1,69 \text{ N}\cdot\text{m}$                                                           |                                                               |
| Force de rétention du calibre (contacts élastiques)<br>- centre<br>- extérieur                                                                   | 9.3.4                                         | $\geq 0,28 \text{ N}$<br><br>na                                                                                                                                  |                                                               |
| Essais techniques sur la fixation du câble<br>- rotation du câble (nutation)<br>- traction du câble<br>- courbure du câble<br>- torsion du câble | 9.3.7<br><br>9.3.8<br><br>9.3.9<br><br>9.3.10 | Voir la spécification particulière<br><br>Voir la spécification particulière<br><br>Voir la spécification particulière<br><br>Voir la spécification particulière |                                                               |
| Tenue du mécanisme de verrouillage                                                                                                               | 9.3.11                                        | $\geq 180 \text{ N}$                                                                                                                                             |                                                               |
| Moment de flexion                                                                                                                                | 9.3.12                                        | na                                                                                                                                                               |                                                               |
| Vibrations                                                                                                                                       | 9.3.3                                         | $100 \text{ m/s}^2$<br><br>De $10 \text{ Hz}$<br>à $2\,000 \text{ Hz}$                                                                                           | Accélération $10 g_n$                                         |
| Chocs                                                                                                                                            | 9.3.14                                        | $500 \text{ m/s}^2$<br><br>onde semi-sinusoïdales<br><br>$11 \text{ ms}$                                                                                         | Accélération $50 g_n$                                         |

| Valeurs assignées et caractéristiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeurs                                | Remarques, écarts par rapport à la méthode d'essai normalisée |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Caractéristiques environnementales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                        |                                                               |
| Catégorie climatique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | A:40/85/21<br>B:55/155/56              |                                                               |
| Étanchéité sans herméticité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.4.7                            | 100 kPa·cm <sup>3</sup> /h max.        | différentiel de pression de 100 kPa à 110 kPa                 |
| Herméticité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.4.8                            | na                                     |                                                               |
| Brouillard salin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.4.10                           | 48 h                                   | Durée de pulvérisation                                        |
| Endurance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                        |                                                               |
| Mécanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9.3.15                           | 500 manœuvres                          |                                                               |
| Haute température <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.4.5                            | A: 85 h à 85 °C<br>B: 1 000 h à 155 °C |                                                               |
| <p><sup>a</sup> Ces valeurs concernent les connecteurs de base. En pratique, celles-ci peuvent être influencées par le câble utilisé et il convient de toujours faire référence aux valeurs réelles données dans la spécification particulière.</p> <p><sup>b</sup> Valeurs relatives à une seule paire de connecteurs.</p> <p><sup>c</sup> Sauf indication contraire, les tensions sont des valeurs efficaces en courant alternatif entre 40 Hz et 65 Hz.</p> <p><sup>d</sup> Certains câbles utilisables avec ces connecteurs ont des caractéristiques assignées inférieures aux valeurs fournies ici.</p> <p><sup>e</sup> Pour certains connecteurs, la limite de température supérieure est limitée par les caractéristiques du câble. Il convient de faire référence à la spécification de câble correspondante. Lorsqu'on utilise des câbles semi-rigides, la température supérieure est limitée à 115 °C maximum.</p> <p><sup>f</sup> na – non applicable.</p> <p><sup>g</sup> Lorsque les interfaces sont complètement accouplées.</p> <p><sup>h</sup> L'élément d'essai de ce type de connecteur n'est pas conseillé.</p> |                                  |                                        |                                                               |

#### 4.3 Séquence d'essais et exigences de contrôle – Essais périodiques

Il n'existe pas d'essais du groupe C pour les niveaux H et M.

Le Tableau 8 décrit les essais d'acceptation à effectuer.

**Tableau 8 – Essais d'acceptation**

| —                                                                         | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Niveau d'assurance qualité M (supérieur) |    |       | Période     | Niveau d'assurance qualité H (inférieur) |    |       | Période     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----|-------|-------------|------------------------------------------|----|-------|-------------|
|                                                                           |                                  | Essai exigé                              | NC | NQA   |             | Essai exigé                              | NC | NQA   |             |
|                                                                           |                                  |                                          |    | %     |             |                                          |    | %     |             |
| Groupe A1                                                                 |                                  |                                          |    |       | Lot Par Lot |                                          |    |       | Lot Par Lot |
| Inspection visuelle                                                       | 9.1.1                            | a                                        | II | 1     |             | a                                        | S3 | 1,5   |             |
| Groupe B1                                                                 |                                  |                                          |    |       |             |                                          |    |       |             |
| Dimensions extérieures                                                    | 9.1.2                            | a                                        | S4 | 0,4   |             | a                                        | S3 | 4,0   |             |
| Compatibilité mécanique                                                   | 9.1.2.2                          | a                                        | II | 1     |             | a                                        | S3 | 1,5   |             |
| Accouplement et désaccouplement                                           | 9.3.6                            | a                                        | S4 | 0,4   |             | a                                        | S3 | 1,5   |             |
| Rétention du calibre (contact élastique)                                  | 9.3.4                            | ia                                       | II | 1     |             | ia                                       | S3 | 1,5   |             |
| Étanchéité                                                                |                                  |                                          |    |       |             |                                          |    |       |             |
| sans herméticité                                                          | 9.4.7                            | ia                                       | II | 0,65  |             | ia                                       | S3 | 1     |             |
| avec herméticité                                                          | 9.4.8                            | ia                                       | II | 0,015 |             | ia                                       | S3 | 0,025 |             |
| Tenue en tension                                                          | 9.2.6                            | a                                        | II | 0,4   |             | a                                        | II | 4,0   |             |
| Soudabilité (d)                                                           | 9.3.2.2                          | ia                                       | S4 | 0,4   |             | ia                                       | S3 | 4,0   |             |
| Résistance d'isolement                                                    | 9.2.5                            | a                                        | S4 | 0,4   |             | a                                        | S3 | 4,0   |             |
| Pour les tableaux, abréviations et procédures, voir la fin du Tableau 10. |                                  |                                          |    |       |             |                                          |    |       |             |

Le Tableau 9 décrit les essais périodiques à effectuer.

**Tableau 9 – Essais périodiques**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Niveau d'assurance qualité M (supérieur) |           |          |              | Niveau d'assurance qualité H (inférieur) |           |          |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------------------------|-----------|----------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                          |           |          |              |                                          |           |          |              |
| <b>Groupe D1 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Soudabilité – assemblages connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9.3.2.2                          | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| Résistance à la chaleur de soudage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9.3.2.3                          | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| Essais mécaniques sur la fixation de câble                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                          |           |          |              |                                          |           |          |              |
| rotation du câble (nutation)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9.3.7                            | na                                       |           |          |              | na                                       |           |          |              |
| traction du câble                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.3.8                            | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| courbure du câble                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.3.9                            | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| torsion du câble                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9.3.10                           | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| <b>Groupe D2 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Résistance de contact, continuité du conducteur extérieur et du blindage, continuité du conducteur central                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.2.3                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Vibrations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.3.3                            | a                                        |           |          |              |                                          |           |          |              |
| Chaleur humide, essai continu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.4.3                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| <b>Groupe D3 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>1</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>1*</b> | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Dimensions, pièces détachées et matériaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9.1.2                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| <b>Groupe D4 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Endurance mécanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9.3.15                           | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Endurance à haute température                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.4.5                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Essai de décharge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.2.8                            |                                          |           |          |              |                                          |           |          |              |
| Conditionnement climatique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9.4                              | na                                       |           |          |              | na                                       |           |          |              |
| <b>Groupe D5 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Affaiblissement de réflexion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9.2.1                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Efficacité d'écran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9.2.7                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Immersion dans l'eau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9.4.9                            | ia                                       |           |          |              | ia                                       |           |          |              |
| <b>Groupe D6 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |                                          | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3 ans</b> |
| Rétention du Contact                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9.3.5                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| Variation rapide de température                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.4.4                            | na                                       |           |          |              | na                                       |           |          |              |
| Séquence climatique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9.4.2                            | a                                        |           |          |              | a                                        |           |          |              |
| <b>Groupe D7 (d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                          | <b>1§</b> |          | <b>3 ans</b> |                                          | <b>1§</b> |          | <b>3 ans</b> |
| Brouillard salin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9.4.10                           | a                                        |           |          |              |                                          |           |          |              |
| <p>a proposé comme applicable</p> <p>ia essai proposé (si techniquement applicable)</p> <p>na non applicable</p> <p>NC niveau de contrôle</p> <p>NQA niveau de qualité acceptable</p> <p>* un lot de pièces détachées de chaque type et variante, sauf si on utilise des pièces détachées identiques</p> <p># pour la conformité à la qualité, un total de deux défaillances seulement est autorisé pour le niveau H et une seule défaillance pour le niveau M des groupes D1 à D7</p> <p>§ Groupe D7 – nombre de paires pour chaque solvant</p> <p>(d) essais destructifs – les spécimens ne doivent pas être remis en stock</p> |                                  |                                          |           |          |              |                                          |           |          |              |

## 4.4 Procédures relatives à la conformité qualité

### 4.4.1 Contrôle de conformité de la qualité

Il doit comprendre les essais des groupes A1 et B1 en contrôle lot par lot et les essais des groupes D1 à D7 en contrôle périodique.

### 4.4.2 Conformité qualité et maintenance – Procédure générale

L'homologation doit consister à effectuer les essais des groupes A1 et B1 sur trois lots consécutifs suivis d'un prélèvement de spécimens de ces lots comme approprié. Ces spécimens doivent subir avec succès les essais périodiques spécifiés pour le groupe D.

## 5 Instructions en vue de l'établissement des spécifications particulières (SP)

### 5.1 Généralités

Les rédacteurs des spécifications particulières (SP) doivent utiliser la spécification particulière cadre appropriée (BDS). Les pages suivantes traitent de la spécification particulière cadre correspondant à la série des connecteurs de type SMAA. En tant que telles, des informations y auront déjà été intégrées se rapportant:

- a) au numéro de spécification de base applicable à toutes les spécifications particulières concernant les modèles de connecteurs de la série couverte par la spécification intermédiaire;
- b) à la désignation des séries de connecteurs.

Il convient que le rédacteur de spécifications inscrive les détails relatifs au modèle de connecteur devant être couvert comme indiqué. Les numéros entre parenthèses dans la BDS correspondent aux indications suivantes, qui doivent être fournies.

### 5.2 Identification du composant

- 1) Entrer les détails suivants:

Modèle: La désignation du modèle de connecteur y compris le type de fixation et l'étanchéité, le cas échéant.

Fixation: En rayant les options de câblage de câble/conducteur non applicables: données pour les conducteurs centraux et extérieurs.

Caractéristiques et marquage spéciaux: Le cas échéant.

- 2) Inscrire les détails du niveau d'assurance qualité et la catégorie climatique.
- 3) Reproduction du contour du croquis et détails de perçage du panneau (le cas échéant). Elle doit fournir les dimensions d'enveloppe maximales ainsi que la position du plan de référence et, dans le cas d'une embase, la position du (ou des) plan(s) de montage par rapport à la face avant du connecteur.

Toute limite d'épaisseur maximale du panneau pour les embases doit être mentionnée.

- 4) L'énonciation détaillée de toutes les variantes couvertes par la spécification particulière. Le cas échéant, les informations doivent inclure:
  - les types (ou les tailles) de câbles applicables à chaque variante;
  - le choix de la finition: étamage ou finition de protection;
  - le détail des brides de montage, à trous soit taraudés soit lisses;
  - le détail des picots ou fûts à souder, y compris, le cas échéant, en vue d'être utilisées avec des circuits intégrés hyperfréquence (MIC, Microwave Integrated Circuit).

### 5.3 Performances

- 5) Données de performance listant les principales caractéristiques des connecteurs selon les exigences de la spécification intermédiaire appropriée. Les écarts par rapport aux

exigences minimales doivent être clairement indiqués. Les paramètres non applicables doivent être indiqués par 'na'.

#### **5.4 Marquages, informations relatives aux commandes et sujets connexes**

- 6) Indiquer les informations appropriées relatives aux marquages et aux commandes, ainsi que les détails relatifs aux documents connexes et à toute similarité structurelle évoquée.

#### **5.5 Choix des essais, des conditions et des sévérités d'essais**

- 7) 'na' doit être utilisé pour indiquer des essais non applicables. Tous les essais marqués "a" par le rédacteur de la spécification particulière doivent être obligatoires.

Si on utilise la procédure normale avec une spécification particulière cadre, la lettre «a» pour applicable doit être placée dans la colonne «Essai requis», en face de chacun des essais indiqués comme obligatoires dans le programme d'essais de 4.3 de la présente spécification. Tout essai supplémentaire exigé à la discrétion de l'auteur de la spécification doit également être indiqué par un 'a'.

L'auteur de la spécification doit également indiquer, si nécessaire, les détails des écarts par rapport aux méthodes d'essai normalisées et aux conditions normales d'essais, y compris tout écart pertinent donné dans le programme d'essais de la spécification intermédiaire.

#### **5.6 Spécification particulière cadre pro forma pour les connecteurs de type SMAA**

Les pages suivantes contiennent la BDS (spécification particulière cadre<sup>1</sup>) pro forma complète

---

<sup>1</sup> BDS = *blank detail specification*.

|                                                                                                                                                                                           |                         |                                                                                                                                     |      |                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|--|
| (1)                                                                                                                                                                                       |                         | Page 1 sur<br>(2)                                                                                                                   |      |                                   |  |
| COMPOSANT ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ<br>CONTRÔLÉE SELON LA SPÉCIFICATION<br>GÉNÉRIQUE IEC 61169-1<br>RÉFÉRENCE NATIONALE                                                                     |                         | (3)<br><br>(4) .                                                                                                                    |      |                                   |  |
| (5) Spécification particulière pour connecteur coaxial pour fréquences radioélectriques de qualité contrôlée                                                                              |                         |                                                                                                                                     | Type |                                   |  |
| Modèle                                                                                                                                                                                    |                         | Particularités et marquages:                                                                                                        |      |                                   |  |
| Méthode de raccordement câble/fil+:                                                                                                                                                       |                         | conducteur central – soudure/sertissage+<br>conducteur extérieur – soudure/presse-étoupe/sertissage +<br>+ rayer la mention inutile |      |                                   |  |
| (6) Niveau d'assurance qualité.                                                                                                                                                           |                         | Impédance caractéristique 50 Ω                                                                                                      |      | Catégorie climatique.55/125./21./ |  |
| (7) Dimensions d'encombrement et dimensions maximales:                                                                                                                                    |                         | Perçage du panneau et détails de montage                                                                                            |      |                                   |  |
| (8) Variantes                                                                                                                                                                             |                         |                                                                                                                                     |      |                                   |  |
| N° de variante<br><br><b>01</b>                                                                                                                                                           | Description de variante | IEC 61196                                                                                                                           |      |                                   |  |
| Les informations relatives aux fabricants dont les composants sont homologués selon le système d'évaluation de l'IECQ- sont disponibles via le système de certificats en ligne de l'IECQ. |                         |                                                                                                                                     |      |                                   |  |

(9) Performances (y compris les conditions limites d'utilisation)

| Valeurs assignées et caractéristiques                                                                | N° de variante Désignation | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeur                                | Remarques, y compris tout écart par rapport aux méthodes d'essais normalisées |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caractéristiques électriques</b>                                                                  |                            |                                  |                                       |                                                                               |
| Impédance nominale                                                                                   |                            |                                  | 50Ω                                   |                                                                               |
| Plage de fréquences<br>Facteur de réflexion                                                          |                            | 9.2.1                            | De 0 GHz à 6 GHz<br>GHz<br>GHz<br>GHz | Plage des fréquences de mesure                                                |
| Résistance du contact central                                                                        |                            | 9.2.3                            | ≤ mΩ<br>≤ mΩ                          | Initiale<br>Après conditionnement                                             |
| Continuité du conducteur central                                                                     |                            | 9.2.3                            | ≤ mΩ<br>≤ mΩ<br>≤ mΩ<br>≤ mΩ          | Variation de la résistance du fait du conditionnement                         |
| Continuité du contact extérieur                                                                      |                            | 9.2.3                            | ≤ mΩ<br>≤ mΩ                          | Initiale<br>Après conditionnement                                             |
| Résistance d'isolement                                                                               |                            | 9.2.5                            | ≥ GΩ<br>≥ GΩ                          | Initiale<br>After conditioning                                                |
| + Tenue en tension au niveau de la mer                                                               |                            | 9.2.6                            | kV<br>kV<br>kV<br>kV                  | De 86 kPa à 106 kPa                                                           |
| + Tenue en tension à 4,4 kPa                                                                         |                            | 9.2.6                            | kV<br>kV<br>kV<br>kV                  | kPa (si valeur distincte de 4,4 kPa)                                          |
| Efficacité d'écran                                                                                   |                            | 9.2.7                            | GHz dB à                              | $Z_1 \leq \dots$ mΩ                                                           |
| Essai de décharge (effet corona) au niveau de la mer                                                 |                            | 9.2.8                            | ≥ V<br>≥ V<br>≥ V<br>≥ V              | Tension d'extinction                                                          |
| <b>CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES SUPPLÉMENTAIRES</b>                                                  |                            |                                  |                                       |                                                                               |
| Niveau d'intermodulation                                                                             |                            | IEC 62037                        | GHz dB à                              | Avec 2 porteuses à +43 dBm                                                    |
|                                                                                                      |                            |                                  |                                       |                                                                               |
| + Sauf spécification contraire, les valeurs de tensions sont des valeurs efficaces de 50 Hz à 60 Hz. |                            |                                  |                                       |                                                                               |



| Valeurs assignées et caractéristiques                                                                    | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeur                               | Remarques, y compris tout écart par rapport aux méthodes d'essais normalisées |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caractéristiques mécaniques</b>                                                                       |                                  |                                      |                                                                               |
| Soudure<br>– taille de la panne                                                                          | 9.3.2                            |                                      |                                                                               |
| Rétention du calibre contacts élastiques<br>– contact intérieur<br><br>– contact extérieur               | 9.3.4                            | N<br><br>N                           | Voir Figure 7 et Tableau 3<br><br>Voir Figure 8 et Tableau 4                  |
| Rétention du contact central<br>– force axiale<br>– déplacement permis dans chaque direction<br>– couple | 9.3.5                            | N<br>mm<br><br>Nm                    |                                                                               |
| Accouplement et désaccouplement<br>– force axiale                                                        | 9.3.6                            |                                      | Réalisable à la main                                                          |
| Résistance du mécanisme de couplage                                                                      | 9.3.11                           | N                                    |                                                                               |
| Efficacité de la fixation du câble par rapport<br>– à la rotation du câble                               | 9.3.7                            | Rotations                            |                                                                               |
| – traction du câble                                                                                      | 9.3.8                            | N<br>N<br>N<br>N                     | Point d'application et durée<br>mm s<br>mm s<br>mm s<br>mm s                  |
| – courbure du câble                                                                                      | 9.3.9                            | Cycles<br>Cycles<br>Cycles<br>Cycles | Longueur et masse du câble<br>mm<br>mm<br>mm<br>mm                            |
| – torsion du câble                                                                                       | 9.3.10                           | Nm<br>Nm<br>Nm<br>Nm                 | Durée du couple appliqué<br>s<br>s<br>s<br>s                                  |
| Moment de flexion                                                                                        | 9.3.12                           | Nm                                   | Par rapport au plan de référence                                              |
| Secousses totales                                                                                        | 9.3.13                           | m/s <sup>2</sup><br>to Hz            | ( $g_n$ accélération)                                                         |
| Vibrations                                                                                               | 9.3.3                            | m/s <sup>2</sup><br>to Hz            | ( $g_n$ accélération)                                                         |
| Chocs                                                                                                    | 9.3.14                           | m/s <sup>2</sup><br>Forme ms         | ( $g_n$ accélération)                                                         |

| Valeurs assignées et caractéristiques                                 |  | Paragraphe de l'IEC 61169-1:2013 | Valeur                                  | Remarques, y compris tout écart par rapport aux méthodes d'essais normalisées |
|-----------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES SUPPLÉMENTAIRES</b>                    |  |                                  |                                         |                                                                               |
|                                                                       |  |                                  |                                         |                                                                               |
|                                                                       |  |                                  |                                         |                                                                               |
| <b>Caractéristiques environnementales</b>                             |  |                                  |                                         |                                                                               |
| Catégorie climatique                                                  |  |                                  |                                         |                                                                               |
| Étanchéité connecteurs scellés non hermétiquement                     |  | 9.4.7                            | cm <sup>3</sup> /h                      | Différentiel de pression de 100 kPa à 110 kPa                                 |
| Étanchéité connecteurs scellés hermétiquement                         |  | 9.4.8                            | 10 <sup>-5</sup> bar/cm <sup>3</sup> /h | Différentiel de pression de 100 kPa à 110 kPa                                 |
| Immersion dans l'eau                                                  |  | 9.4.9                            |                                         |                                                                               |
| Brouillard salin                                                      |  | 9.4.10                           | h                                       | Durée de pulvérisation                                                        |
| <b>CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES SUPPLÉMENTAIRES</b>             |  |                                  |                                         |                                                                               |
| <b>ENDURANCE</b>                                                      |  |                                  |                                         |                                                                               |
| Endurance mécanique                                                   |  | 9.3.15                           | manœuvres                               |                                                                               |
| Endurance à haute température                                         |  | 9.4.5                            | at h °C                                 |                                                                               |
| <b>CARACTÉRISTIQUES D'ENDURANCE SUPPLÉMENTAIRES</b>                   |  |                                  |                                         |                                                                               |
| <b>POLLUTION CHIMIQUE</b>                                             |  |                                  |                                         |                                                                               |
| Résistance aux solvants et aux fluides polluants devant être utilisés |  | 9.4.11                           |                                         |                                                                               |
| Fluides applicables                                                   |  |                                  |                                         |                                                                               |
| Dioxyde de soufre                                                     |  | 9.4.12                           | jours                                   |                                                                               |

## (10) Informations supplémentaires

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| <p>– <b>Marquage du composant: conformément à 11.1 de l'IEC 61169-1:2013 dans l'ordre de procédure suivant</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1) Identité de fabrication</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2) Code de la date de fabrication</td> <td>année/semaine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Identification du composant</td> <td>n° de variante /désignation</td> <td>Identification</td> </tr> </table>                                                       |                             |                | 1) Identité de fabrication                                                    |                                              |                                                              | 2) Code de la date de fabrication                        | année/semaine                                |  | Identification du composant           | n° de variante /désignation | Identification |
| 1) Identité de fabrication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 2) Code de la date de fabrication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | année/semaine               |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| Identification du composant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | n° de variante /désignation | Identification |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| <p>– <b>Marquage et contenu des emballages: conformément à 11.2 de l'IEC 61169-1:2013</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1) Informations prescrites en 11.1 de l'IEC 61169-1:2013 détaillées ci-dessus</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2) Impédance caractéristique nominale</td> <td><math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>3) Lettre code du niveau d'assurance qualité</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4) Tout marquage supplémentaire exigé</td> <td></td> </tr> </table> |                             |                | 1) Informations prescrites en 11.1 de l'IEC 61169-1:2013 détaillées ci-dessus |                                              | 2) Impédance caractéristique nominale                        | $\Omega$                                                 | 3) Lettre code du niveau d'assurance qualité |  | 4) Tout marquage supplémentaire exigé |                             |                |
| 1) Informations prescrites en 11.1 de l'IEC 61169-1:2013 détaillées ci-dessus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 2) Impédance caractéristique nominale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $\Omega$                    |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 3) Lettre code du niveau d'assurance qualité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 4) Tout marquage supplémentaire exigé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| <p>– <b>Informations relatives aux commandes:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1) Numéro de la spécification particulière/du code de la variante</td> </tr> <tr> <td>2) Lettre code du niveau d'assurance qualité</td> </tr> <tr> <td>3) Finition du corps (si la liste en comporte un au minimum)</td> </tr> <tr> <td>4) Toute information complémentaire ou exigence spéciale</td> </tr> </table>                                                                      |                             |                | 1) Numéro de la spécification particulière/du code de la variante             | 2) Lettre code du niveau d'assurance qualité | 3) Finition du corps (si la liste en comporte un au minimum) | 4) Toute information complémentaire ou exigence spéciale |                                              |  |                                       |                             |                |
| 1) Numéro de la spécification particulière/du code de la variante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 2) Lettre code du niveau d'assurance qualité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 3) Finition du corps (si la liste en comporte un au minimum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| 4) Toute information complémentaire ou exigence spéciale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| <p>– Documents connexes (si non inclus dans l'IEC 61169-1:2013 ou la spécification intermédiaire):</p> <p>.</p> <p>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| <p>– Modèles associables conformément à 10.2.2 de l'IEC 61169-1:2013</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |
| <p>Il convient d'entrer les informations applicables sur un modèle de base sous la désignation de variante 01.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                |                                                                               |                                              |                                                              |                                                          |                                              |  |                                       |                             |                |

## **6 Marquage**

### **6.1 Marquage du composant**

Chaque composant doit être marqué de manière lisible et durable, lorsque l'espace le permet et dans l'ordre de priorité suivant, par:

- a) le code d'identité du fabricant;
- b) le code d'identification de connecteur du fabricant ou la désignation IEC du connecteur.

### **6.2 Marquage et contenu des emballages**

L'emballage doit porter un marquage comportant les informations prescrites en 6.1 et de plus, les informations suivantes doivent être fournies:

- a) Impédance caractéristique nominale;
- b) le date-code de fabrication;;
- c) tout marquage supplémentaire exigé par la spécification applicable.

Lorsque la spécification applicable l'exige, l'emballage doit également inclure des instructions d'assemblage du ou des connecteurs et des instructions d'utilisation de tous les outils ou matériaux particuliers, si nécessaire.

## Bibliographie

- [1] IEC 60169-15, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 15: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 4,13 mm (0,163 in) à verrouillage à vis – Impédance caractéristique 50 ohms (type SMA)*
  - [2] IEEE 287-2007, *IEEE Standard for Precision Coaxial Connectors (DC to 110 GHz)*
  - [3] IEC 61169-35, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 35: Spécification intermédiaire pour les connecteurs RF série 2,92*
-





INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

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

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)