

DIN EN 63137-1

ICS 33.120.30

Einsprüche bis 2018-03-19

Entwurf**Standard-Hochfrequenz-(HF-)Prüfsteckverbinder –
Teil 1: Fachgrundspezifikation –
Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren
(IEC 46F/380/CD:2017)**

Standard test radio-frequency connectors –
Part 1: Generic specification –
General requirements and test methods
(IEC 46F/380/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-01-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 39 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Konstruktion und Aufbau	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Werkstoffe und Oberflächengüte.....	6
4.3 Maße des Steckgesichts und der Lehre des Steckverbinders	6
5 Bemessungswerte und Kennwerte.....	6
6 IEC-Typbezeichnung	6
7 Anforderungen und Prüfverfahren.....	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Sichtprüfung	7
7.3 Maße und Austauschbarkeit.....	8
7.4 Elliptizität	8
7.5 Wellenwiderstand	8
7.6 Elektrische Prüfungen	9
7.7 Mechanische Prüfungen.....	14
8 Qualitätsbewertung.....	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Erstmusterprüfung	18
8.3 Konformitätsprüfung	19
8.4 Spezifikationen	20
9 Kennzeichnung.....	21
9.1 Kennzeichnung des Bauteils	21
9.2 Kennzeichnung und Inhalt der Verpackung	21
Literaturhinweise.....	22
Tabellen	
Tabelle 1 – Erstmusterprüfprogramm	18
Tabelle 2 – Prüfgruppe A.....	20

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 46F/380/CD:2017 „Standard test radio-frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and test methods“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 46F „RF and microwave passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.4 „Passive HF- und Mikrowellenbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Standard-Hochfrequenz-(HF-)Prüfsteckverbinder – Teil 1: Fachgrundspezifikation – Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren

1 Anwendungsbereich

Diese Spezifikation legt die allgemeinen Anforderungen an Standard-Hochfrequenz-(HF-)Prüfsteckverbinder (Stufe 0), einschließlich Begriffe, Bemessungs- und Kennwerte, allgemeine Anforderungen, Prüfverfahren, Qualitätsbewertungsverfahren usw. fest.

Standard-Hochfrequenz-(HF-)Prüfsteckverbinder (Stufe 0) sind für die Messung des elektrischen Betriebsverhaltens von HF-Steckverbindern der Stufe 1 und Stufe 2 vorgesehen. Ein Standard-Hochfrequenz-(HF-)Prüfsteckverbinder (Stufe 0) ist üblicherweise ein Adapter, dessen eines Ende (üblicherweise mit dem Steckgesicht eines Präzisionssteckverbinders) mit der Messeinrichtung verbunden werden kann, und dessen anderes Ende (üblicherweise mit dem Steckgesicht eines Standard-Prüfsteckverbinders) mit Steckverbindern der Stufe 1 oder Stufe 2 verbunden werden kann.

Die vorliegende Spezifikation gilt für Standard-Prüfsteckverbinder der Stufe 0 (nachfolgend als Steckverbinder bezeichnet).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60457-1, *Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors – Part 1: General requirements and measuring methods*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 61169-1-1, *Radio frequency connectors – Part 1-1 : Electrical test methods-Voltage standing wave ratio, return loss and reflection coefficient*

IEC 61169-1-2, *Radio frequency connectors – Part 1-2 : Electrical test methods- insertion loss*

IEC 62153-4-4:2006, *Metallic communication cable test methods – Part 4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation, test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz*

ISO 1000, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Standard-Prüfsteckverbinder: Stufe 0

präzise hergestellter Steckverbinder eines bestimmten Typs, verwendet für Messungen der Rückflussdämpfung an Steckverbindern der Stufe 1 und Stufe 2, der nur mit vernachlässigbaren Fehlern zum Messergebnis beiträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Standard-Prüfsteckverbinder ist oft Teil eines Zwischenadapters, der die Verbindung mit einem zur Messeinrichtung gehörenden Präzisionssteckverbinders ermöglicht.

3.2**Präzisionssteckverbinder**

Steckverbinder, der übereinstimmende mechanische und elektrische Bezugsebenen hat, ein Luftdielektrikum besitzt und Verbindungen mit einem hohen Maß an Reproduzierbarkeit ohne nennenswerte Reflexionen, Dämpfungen oder Verlusten herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Er ist vorgesehen für Luftleitungen und Messgeräte. Präzisionssteckverbinder können vom Typ Zwitter, Flansch oder Stecker und Buchse sein, wie in IEC 60457-1 festgelegt.

3.3**Zwischenadapter**

Adapter zur Verbindung von zwei oder mehreren Steckverbindern des gleichen Typs

3.4**Übergangsadapter**

Adapter zur Verbindung von zwei oder mehreren Steckverbindern unterschiedlichen Typs

3.5**Elliptizität**

die Elliptizität eines Innen- oder Außenleiters, E , wird mit Gleichung (1) definiert:

$$E = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{nom}}} \quad (1)$$

Dabei ist

- E die Elliptizität eines Innen- oder Außenleiters;
- D_{nom} der Nennwert des Innendurchmessers eines Außenleiters oder der Außendurchmesser eines Innenleiters;
- $D_{\max}$ der gemessene größte Innendurchmesser eines Außenleiters oder der größte Außendurchmesser eines Innenleiters;
- $D_{\min}$ der gemessene kleinste Innendurchmesser eines Außenleiters oder der kleinste Außendurchmesser eines Innenleiters.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messungen von $D_{\max}$ und $D_{\min}$ sind in der gleichen Querschnittsebene auszuführen.

3.6**Exzentrizität**

die Exzentrizität wird mit Gleichung (2) definiert:

$$\text{Eccentricity} = \frac{\Delta}{D} \quad (2)$$

Dabei ist

- Δ der axiale Abstand zwischen Außendurchmesser des Innenleiters und Innendurchmesser des Außenleiters;
- D der Nennwert des Innendurchmessers des Außenleiters.

3.7**Wiederholgenauigkeit ohne Drehung**

die Wiederholgenauigkeit eines festgelegten Parameters ist als größter gemessener Unterschied des festgelegten Parameters definiert, der bei einem Steckverbinderpaar zwischen den Extremwerten der Messungen dieses Parameters während einer festgelegten Anzahl von Verbindungs-/Trennzyklen bei unveränderter Winkelausrichtung (d. h. ohne Drehung) auftritt. Die Wiederholgenauigkeit darf z. B. nicht die festgelegten

Werte der Rückflusdämpfung $|S_{11}|$, Einfügungsdämpfung $|S_{21}|$, Phase $\Delta \arg |S_{11}|$ usw. überschreiten

3.8

Wiederholgenauigkeit mit Drehung

die Wiederholgenauigkeit mit Drehung muss der größte gemessene Unterschied für die Größe Rückflussdämpfung und für die Größe Einfügungsdämpfung mit Verdrehung sein. Die Extremwerte sind bei Verdrehung der Steckverbinderstellung über zwei vollständige 360°-Umläufe mit 16 Teilungsschritten von etwa 45° zu bestimmen

4 Konstruktion und Aufbau

4.1 Allgemeines

Die Steckverbinder müssen so konstruiert und gebaut sein, dass diese Merkmale, einschließlich angemessene Genauigkeit, gleichmäßige Impedanz, lange mechanische Lebensdauer und gute Wiederholgenauigkeit sichergestellt sind. Die Einzelbestimmung dient weder dem Zweck, Einschränkungen in der Detailkonstruktion vorzunehmen, die keine Bedeutung für die Austauschbarkeit und das Betriebsverhalten haben, noch sind die technischen Zeichnungen als Fertigungszeichnung zu verwenden.

Alle mechanischen Zeichnungen sind nach den Festlegungen in IEC 60617 auszuführen. Die Maße und die zulässigen Maßabweichungen müssen in metrischen Einheiten angegeben werden. Bei der Umrechnung von Inch-Maßen in Millimeter müssen die Maße grundsätzlich auf 0,000 1 mm oder 0,000 05 in gerundet werden.

4.2 Werkstoffe und Oberflächengüte

Die für Steckverbinder verwendeten Werkstoffe und Deckschichten müssen den Festlegungen in den Sicherheits- und Umweltbestimmungen und in den Einzelbestimmungen entsprechen. Ungleiche Metalle, zwischen denen ein elektromotorisches Kräftepaar vorhanden sein kann, dürfen sich nicht gegenseitig berühren.

4.3 Maße des Steckgesichts und der Lehre des Steckverbinders

Die Maße des Steckgesichts und der Lehre für die Steckverbinder müssen den Festlegungen in den Einzelbestimmungen entsprechen.

5 Bemessungswerte und Kennwerte

Die Bemessungs- und Kennwerte für jeden Typ und jede Bauform von Steckverbindern müssen in der Einzelbestimmung festgelegt werden. Diese sollten üblicherweise umfassen:

- a) die Rückflussdämpfung als Funktion der Frequenz;
- b) alle weiteren anwendbaren Bemessungs- oder Kennwerte..

6 IEC-Typbezeichnung

Zweck der IEC-Typbezeichnung ist die genaue Bestimmung eines einzelnen Steckverbinders innerhalb des von der IEC-Norm abgedeckten Anwendungsbereichs der Hochfrequenz-Steckverbinder. Darüber hinaus sollen keine weiteren Angaben notwendig sein.

In der Praxis ist es üblicherweise notwendig, den Hersteller mit anzugeben, denn obwohl der Steckverbinder der IEC-Norm entspricht, können Eigenschaften auftreten, die nicht von dieser Norm abgedeckt werden.

Steckverbinder, die der Einzelbestimmung entsprechen, müssen mit den folgenden Angaben bezeichnet werden:

- a) die Nummer der Spezifikation;
- b) den Buchstaben „IEC“;
- c) der Seriencodierung der beiden Steckgesichtenden des Steckverbinders (Seriencode – Polaritätscode).
Zum Beispiel:

- 1) Für Übergangsadapter bezeichnet „2.4-F/SMP-M“, dass ein Ende das Steckgesicht eines Steckverbinders mit Buchsenkontakt der Reihe 2.4 und das andere Ende das Steckgesicht eines Steckverbinders mit Stiftkontakten der Reihe SMP ist.
 - 2) Für Zwischenadapter bezeichnet „2.4-F/M“, dass ein Ende das Steckgesicht eines Steckverbinders mit Buchsenkontakt der Reihe 2.4 und das andere Ende das Steckgesicht eines Steckverbinders mit Stiftkontakten der Reihe 2.4 ist.
- d) zusätzliche Bezeichnungen wie in der Einzelbestimmung festgelegt.

ANMERKUNG Wenn eine IEC-Typenbezeichnung zur Kennzeichnung oder Beschreibung eines Produktes verwendet wird, liegt es in der Verantwortung des Herstellers, sicherzustellen, dass den Anforderungen der Einzelbestimmung entsprochen wird.

7 Anforderungen und Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

Die folgenden Bedingungen gelten, sofern nicht anders festgelegt:

Messungen des mechanischen und elektrischen Betriebsverhaltens sind unter den folgenden Umgebungsbedingungen durchzuführen: bei einer Temperatur von 20 °C bis 30 °C, einer relativen Luftfeuchte von 20 % bis 80 % und einem Luftdruck von 86 kPa bis 106 kPa.

Vor den Messungen sind die Steckverbinder zum Erreichen der thermischen Stabilität unter den vorgeannten Umgebungsbedingungen vorzubehandeln.

Wenn für eine angewendete Beanspruchung und/oder Anwendungsdauer nur ein Nennwert angegeben ist, dann muss der festgelegte Wert zur Angabe des anzuwendenden niedrigsten Prüfschärfegrades verwendet werden.

Die Prüfungen müssen mit Steckverbindern aus der Lieferung des Lieferanten durchgeführt werden. Die Kontaktteile dürfen vor den Prüfungen in keinem Fall gereinigt oder anderweitig behandelt werden, sofern es nicht ausdrücklich in der Spezifikation festgelegt ist.

Für Steckverbinder mit Schraubkupplung muss in der Einzelbestimmung der Nennwert des Kupplungsdrehmoments festgelegt sein.

7.2 Sichtprüfung

7.2.1 Anforderungen

a) Bearbeitungsgüte

Die Steckverbinder müssen exakt hergestellt sein. Steckverbinder und zugehörige Hardware müssen in gleichbleibender Qualität hergestellt werden und dürfen keine scharfen Kanten, Grate oder sonstigen Schäden haben, die die Lebensdauer, die Gebrauchsfähigkeit oder das Aussehen beeinträchtigen.

b) Verschlechterung nach den elektrischen und mechanischen Prüfungen

Sofern nicht anders festgelegt, darf keine Verschlechterung sichtbar sein, die möglicherweise das Betriebsverhalten beeinträchtigt.

c) Kennzeichnung

Die Kennzeichnung muss korrekt nach 9.1 und im Anschluss an alle festgelegten Prüfungen lesbar sein.

d) Kennzeichnung auf der Verpackung

Die Kennzeichnung muss 9.2 entsprechen.

7.2.2 Prüfverfahren

Die Prüfung wird visuell oder mit einer Vergrößerung durchgeführt, die in der Einzelbestimmung festgelegt ist.

7.3 Maße und Austauschbarkeit

7.3.1 Anforderungen

7.3.1.1 Maße

Die Maße des Steckgesichts und die Außenmaße des Steckverbinders müssen den Festlegungen in der Einzelbestimmung entsprechen.

7.3.1.2 Austauschbarkeit

Die Steckverbinder müssen mit ihren passenden Gegenstücken in üblicher Weise verbunden und von ihnen getrennt werden können.

7.3.2 Prüfverfahren

Die Steckverbinder müssen wie folgt geprüft werden:

- Die Prüfung der Maße des Steckgesichts muss durch das Zusammenpassen mit einer Lehre durchgeführt werden, die in der Einzelbestimmung für den Steckverbinder festgelegt ist.
- Die Prüfung der Außenmaße muss mit einem Messgerät mit entsprechender Genauigkeit durchgeführt werden.
- Die Prüfung der Austauschbarkeit muss durch Zusammenstecken des Steckverbinders mit mindestens drei Gegenstücken durchgeführt werden.

7.4 Elliptizität

7.4.1 Anforderungen

Die Elliptizität des Innen- und Außenleiters des Steckverbinders darf nicht den Grenzwert überschreiten, der in der Einzelbestimmung angegeben ist.

7.4.2 Prüfverfahren

Die Durchmesser der Innen- und Außenleiter des Steckverbinders müssen mit einem Messgerät mit entsprechender Genauigkeit gemessen werden. Die Elliptizitäten werden nach Gleichung (1) berechnet.

7.5 Wellenwiderstand

7.5.1 Anforderungen

Sofern in der Einzelbestimmung nicht anders festgelegt, darf ein Fehler des Wellenwiderstandes, der beim Aufbau eines Standard-Prüfsteckverbinders durch die ungünstigste Kombination der zulässigen Maßabweichungen des Durchmessers und der Exzentrizität des Innen- und Außenleiters verursacht wird, nicht größer als der Wert sein, der in der Einzelbestimmung festgelegt ist.

7.5.2 Prüfverfahren

Die Durchmesser der Innen- und Außenleiter des Steckverbinders müssen mit einem Messgerät mit entsprechender Genauigkeit gemessen werden.

Die Exzentrizitäten werden nach Gleichung (2) berechnet.

Der Wellenwiderstand muss nach Gleichung (3) berechnet werden:

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \times \ln \frac{D}{d} = \frac{138}{\sqrt{\epsilon_r}} \times \log \frac{D}{d} \quad (3)$$

Dabei ist

Z_0 der Wellenwiderstand, in Ω ;

ϵ_r ist relative Permittivität des Dielektrikums;

D der wirksame Innendurchmessers des Außenleiters, in mm;

d der wirksame Außendurchmessers des Innenleiters, in mm.

7.6 Elektrische Prüfungen

7.6.1 Rückflusssdämpfung

7.6.1.1 Anforderungen

Die Rückflusssdämpfung der Steckverbinder muss dem Wert entsprechen, der in der Einzelbestimmung über den gesamten Frequenzbereich festgelegt ist.

7.6.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach dem in IEC 61169-1-1, 6.2, festgelegten Zeitbereichsverfahren durchzuführen.

ANMERKUNG Gegebenenfalls ist vor der Prüfung ein Steckverbinder des gleichen Aufbaus, jedoch mit umgekehrter Polung als der zu prüfende Steckverbinder, vorzubereiten, der gemeinsam mit dem Letztgenannten ein Steckverbinderpaar bildet. Dieses Steckverbinderpaar ist als Prüfling (DUT) mit dem Prüfsystem zu verbinden.

7.6.1.3 Angaben, die in der Einzelbestimmung enthalten sein müssen

Die entsprechende Spezifikation muss folgende Angaben enthalten:

- a) der zu messende Frequenzbereich;
- b) Mindestwert der Rückflusssdämpfung;
- c) Einzelheiten des Steckverbinders, der mit dem zu prüfenden Steckverbinder zusammenzustecken ist (oder Detailzeichnung);
- d) erforderliche Kennwerte der entsprechenden Präzisions-Abschlusslast;
- e) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren.

7.6.2 Wiederholgenauigkeit der Rückflusssdämpfung

7.6.2.1 Anforderungen

Die größten Unterschiede der Rückflusssdämpfung von Steckverbindern darf nicht den Wert überschreiten, der in der Einzelbestimmung über den gesamten Frequenzbereich festgelegt ist.

7.6.2.2 Prüfverfahren

- a) Prüfung ohne Verdrehen:

Der zu prüfende Steckverbinder muss mit dem Prüfsystem verbunden und nach den Festlegungen in 7.6.1 geprüft werden. Die folgenden Einzelheiten gelten:

- 1) Kalibrierung: das Messsystem wird mit offenem, kurzgeschlossenem bzw. belasteten Abschluss am Ende einer Präzisions-Luftleitung kalibriert.
- 2) Der zu prüfende Steckverbinder wird angeschlossen und hinter den Teilen zum Ende der Präzisions-Luftleitung wird die sich ergebende Rückflusssdämpfung S11 beobachtet und aufgezeichnet.

- 3) Die Verbindung des zu prüfenden Steckverbinders wird getrennt und nachfolgend wieder hergestellt. Die sich ergebende Rückflusdämpfung S11 wird wieder beobachtet und aufgezeichnet.
 - 4) Schritt 3) wird fünfmal wiederholt.
 - 5) Bei jeder Frequenz wird der größte Unterschied zwischen den sechs Prüfergebnissen berechnet.
- b) Prüfung mit Verdrehen:
- Der zu prüfende Steckverbinder muss mit dem Prüfsystem verbunden und nach den Festlegungen in 7.6.1 geprüft werden. Die folgenden Einzelheiten gelten:
- 1) Kalibrierung: das Messsystem wird mit offenem, kurzgeschlossenem bzw. belasteten Abschluss am Ende einer Präzisions-Luftleitung kalibriert.
 - 2) Der zu prüfende Steckverbinder wird angeschlossen und hinter den Teilen zum Ende der Präzisions-Luftleitung wird die sich ergebende Rückflusdämpfung S11 beobachtet und aufgezeichnet.
 - 3) Die Verbindung des zu prüfenden Steckverbinders wird getrennt und nachfolgend wieder hergestellt. Der Steckverbinder wird mit einem Teilungsschritt von 45° verdreht. Die sich ergebende Rückflusdämpfung S11 wird wieder beobachtet und aufgezeichnet.
 - 4) Schritt 3) wird 16 Mal wiederholt und 16 Prüfergebnisse über zwei vollständige 360°-Umläufe erhalten.
 - 5) Bei jeder Frequenz wird der größte Unterschied zwischen allen Prüfergebnissen berechnet.

7.6.2.3 Angaben, die in der Einzelbestimmung enthalten sein müssen

Die entsprechende Spezifikation muss folgende Angaben enthalten:

- a) Prüffrequenzbereich;
- b) Anforderungen an die Wiederholgenauigkeit der Rückflusdämpfung;
- c) Einzelheiten des Steckverbinders, der mit dem zu prüfenden Steckverbinder zusammenzustecken ist (oder Detailzeichnung);
- d) erforderliche Kennwerte der entsprechenden Präzisions-Abschlusslast;
- e) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren.

7.6.3 Einfügungsdämpfung

7.6.3.1 Anforderungen

Die Einfügungsdämpfung von Steckverbindern darf nicht den Wert überschreiten, der in der Einzelbestimmung über den gesamten Frequenzbereich festgelegt ist.

7.6.3.2 Prüfverfahren

Diese Prüfung ist nach IEC 61169-1-2 durchzuführen.

7.6.3.3 Angaben, die in der Einzelbestimmung enthalten sein müssen

Die entsprechende Spezifikation muss folgende Angaben enthalten:

- a) Prüffrequenzbereich;
- b) Grenzwert der Einfügungsdämpfung;
- c) Einzelheiten des Steckverbinders, der mit dem zu prüfenden Steckverbinder zusammenzustecken ist (oder Detailzeichnung);
- d) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren.

7.6.4 Wiederholgenauigkeit der Einfügungsdämpfung

7.6.4.1 Anforderungen

Die zahlenmäßigen Unterschiede der Einfügungsdämpfung von Steckverbindern dürfen nicht die Werte überschreiten, die in der Einzelbestimmung für den gesamten Frequenzbereich festgelegt sind.

7.6.4.2 Prüfverfahren

a) Prüfung ohne Verdrehen:

Messen der Einfügungsdämpfung nach 7.6.3. Die folgenden Einzelheiten gelten:

- 1) Kalibrieren des Systems;
- 2) Anfangsmessung der Einfügungsdämpfung durch Verbinden des zu prüfenden Steckverbinders mit beiden Endflächen der Bezugs-Luftleitungen. Der Parameter S21 für die Einfügungsdämpfung wird beobachtet und aufgezeichnet.
- 3) Die Verbindung wird getrennt und nachfolgend wieder hergestellt. Die Messwerte werden erfasst und aufgezeichnet;
- 4) Schritt 3) wird fünfmal wiederholt.
- 5) Bei jeder Frequenz wird der größte Unterschied zwischen den sechs Prüfergebnissen berechnet.

b) Prüfung mit Verdrehen:

Messen der Einfügungsdämpfung nach 7.6.3. Die folgenden Einzelheiten gelten:

- 1) Kalibrieren des Systems;
- 2) Anfangsmessung der Einfügungsdämpfung durch Verbinden des zu prüfenden Steckverbinders mit beiden Endflächen der Bezugs-Luftleitungen. Der Parameter S21 für die Einfügungsdämpfung wird beobachtet und aufgezeichnet.
- 3) Die Verbindung wird getrennt und nachfolgend wieder hergestellt. Der Steckverbinder wird mit Teilungsschritten von 45° über zwei vollständige 360°-Umläufe verdreht. Die Messwerte werden erfasst und aufgezeichnet;
- 4) Bei jeder Frequenz wird der größte Unterschied zwischen den Prüfergebnissen berechnet.

7.6.4.3 Angaben, die in der Einzelbestimmung enthalten sein müssen

Die entsprechende Spezifikation muss folgende Angaben enthalten:

- a) Prüffrequenzbereich;
- b) Anforderungen an die Wiederholgenauigkeit der Einfügungsdämpfung;
- c) Einzelheiten des Steckverbinders, der mit dem zu prüfenden Steckverbinder zusammenzustecken ist (oder Detailzeichnung);
- d) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren.

7.6.5 Phase

Die Anforderungen und Verfahren sind die gleichen wie in 7.6.3, mit der Ausnahme, dass der Prüfparameter bei der Einstellung der Parameter für das Messgerät mit der Phasenooption eingestellt wird.

7.6.6 Wiederholgenauigkeit der Phase

Die Anforderungen und Verfahren sind die gleichen wie in 7.6.4, mit der Ausnahme, dass der Prüfparameter bei der Einstellung der Parameter für das Messgerät mit der Phasenooption eingestellt wird.

7.6.7 Schirmungswirksamkeit

7.6.7.1 Anforderungen

Die Schirmungswirksamkeit muss den Wert einhalten, der in der Einzelbestimmung festgelegt ist.

7.6.7.2 Prüfverfahren

Die Messung wird mit dem in IEC 62153-4-4:2006 triaxialen Verfahren durchgeführt.

7.6.7.3 Angaben, die in der Einzelbestimmung enthalten sein müssen

Die entsprechende Spezifikation muss folgende Angaben enthalten:

- a) zutreffender Frequenzbereich;
- b) Einzelheiten des Steckverbinders, der mit dem zu prüfenden Steckverbinder zusammenzustecken ist (oder Detailzeichnung);
- c) jede Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren.

7.6.8 Kontaktwiderstand

7.6.8.1 Anforderungen

Der Kontaktwiderstand darf den in der Einzelbestimmung festgelegten Wert nicht überschreiten.

Die Änderungen des Widerstandes von Innenleiter und Außenleiter eines zusammengesteckten Steckverbinderpaares dürfen nach der Beanspruchung um nicht mehr abweichen, als es in der Einzelbestimmung mit den maximal zulässigen Werten festgelegt ist.

7.6.8.2 Prüfverfahren

Die Messungen werden im Allgemeinen unter Verwendung von Wechselstrom (a.c.) ausgeführt. Im Zweifelsfall ist allerdings die Messung unter Verwendung von Gleichstrom verlangt.

Der Kontaktwiderstand muss aus der gemessenen Potentialdifferenz zwischen den für Innen- und Außenleiter vorgesehenen Kontaktpunkten des gesteckten Steckverbinderpaares errechnet werden. Die Verbindung muss vor Einschalten des Stroms hergestellt werden. Beide Endflächen des Steckverbinders sind einzeln zu prüfen.

Wenn in der Einzelbestimmung keine andere Genauigkeit angegeben ist, muss der Messaufbau so erfolgen, dass das Messergebnis innerhalb von $\pm 10\%$ des zu messenden Widerstandes liegt.

Im Allgemeinen müssen die Widerstände des Innenleiter- und des Außenleiterkontakts R_o eines Steckverbinderpaares getrennt gemessen werden. In der Einzelbestimmung ist genau festzulegen, ob der Gesamtwiderstand R_{tot} der beiden in Reihe geschalteten Kontakte direkt gemessen werden muss.

Der entsprechende Wert des Kontaktwiderstandes ist der Mittelwert aus fünf aufeinanderfolgenden Messungen. Kein Einzelwert darf den doppelten Wert des Mittelwertes überschreiten.

Eine Messreihe besteht aus:

- 1) Kontaktieren (Zusammenstecken der Steckverbinder);
- 2) Anschließen der Spannungsquelle;
- 3) Messung;
- 4) Abtrennen der Spannungsquelle;
- 5) Auftrennen des Kontakts (Trennen der Steckverbinder).