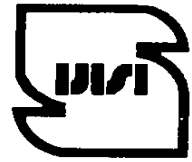




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۴۳۷-۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO
19437-1
1st. Edition
2015

اتصال دهنده‌ها بسامد (فرکانس) رادیویی
– (RF)

قسمت ۱: ویژگی عام – الزامات کلی
و روش‌های اندازه‌گیری

Radio frequency connectors –
Part 1: Generic specification – General
requirements and measuring methods

ICS: 33.120.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده‌ی ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۰۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه‌ی صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته‌ی ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته‌ی ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۵ تدوین و در کمیته‌ی ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه‌ی مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه‌ی تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«اتصال دهنده‌ها بسامد (فرکانس) رادیویی (RF) –
قسمت ۱: ویژگی عام – الزامات کلی و روش‌های اندازه‌گیری»

سمت و / یا نمایندگی

رئیس:

مدیر طراحی و توسعه شرکت تحقیقاتی پارس (سهامی خاص)

خالصه حسینی، سعید
(دکترای مهندسی برق، مخابرات)

دبیر:

کارشناس مؤسسه ارتباط پژوهان البرز

عبدی، جواد
(دکترای مهندسی برق، کنترل)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سرپرست تیم طراحی مرکز تحقیقات فضایی ایران

افشانی، سعید
(فوق لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

کارشناس تحقیقات شرکت کیاتل (سهامی خاص)

اسمعیل صراف، رضا
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

معاون مرکز مخابرات شرکت مخابرات استان البرز (سهامی خاص)

جعفرخانی، محمدعلی
(فوق لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

مدیر فنی و تحقیقات شرکت صنایع گلدیران (سهامی خاص)

دامغانی، حمیدرضا
(فوق لیسانس مهندس برق، مخابرات-سیستم)

کارشناس تدارکات شرکت ارتباطات سیار

ربیعی، آیدین
(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

مدیر خدمات پس از فروش شرکت موج نیکان (سهامی خاص)

سپهری، کامبیز
(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد نظرآباد

صارمی حصاری، سید عباس
(فوق لیسانس مهندسی برق، قدرت)

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان البرز

عبدلی، سجاد
(لیسانس مهندسی کامپیوتر، نرم‌افزار)

کارشناس فنی شرکت صنایع میکرو موج (سهامی خاص)

علی محمدی، رامین
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

کارشناس مؤسسه ارتباط پژوهان البرز

فامیل خلیلی، اعظم
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات)

مدیر واحد تحقیقات شرکت پیشگامان ارتباط هوشمند (سهامی خاص)

محبی، محمد
(فوق لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

یوسفزاده فعال دقتی، بهاره
(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۴ واحدها، نمادها و ابعاد
۱۳	۵ ویژگی‌ها و مقادیر اسمی استاندارد
۱۴	۶ طبقه‌بندی‌های آب و هوایی
۱۴	۷ کد مشخصه نوع IEC
۱۴	۸ آزمون
۱۵	۹ روش آزمون
۵۶	۱۰ ارزیابی کیفیت
۶۹	۱۱ نشانه‌گذاری
۷۱	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) محلول آب دریا شبیه‌سازی شده برای استفاده همراه با آزمون مه نمک (محیط دریایی، به بند ۹-۴-۱۰-۳ مراجعه شود)
۷۲	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد "اتصال‌دهنده‌ها بسامد (فرکانس) رادیویی (RF) - قسمت ۱: ویژگی عام - الزامات کلی و روش‌های اندازه‌گیری"، که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یک صد و هفتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده گردد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

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

اتصال دهنده‌ها بسامد (فرکانس) رادیویی (RF) - قسمت ۱: ویژگی عام - الزامات کلی و روش‌های اندازه‌گیری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین و ارائه الزامات کلی و روش‌های اندازه‌گیری برای اتصال دهنده‌ها بسامد رادیویی می‌باشد.

این استاندارد، که ویژگی عام مربوط به اتصال دهنده‌ها بسامد (فرکانس) رادیویی (RF)^۱ برای خطوط انتقال RF جهت مصارف مخابراتی، تجهیزات الکترونیکی و مشابه می‌باشد.

این استاندارد، مبنای استانداردهای بخشی^۲ می‌باشد که برای انواع منحصر به فردی از اتصال دهنده‌ها کاربرد دارد. این استاندارد در نظر دارد مفاهیم و رویه‌های یکنواختی در رابطه با موارد زیر برقرار نماید:

- واژگان؛
 - مشخصات و مقادیر اسمی استاندارد؛
 - رویه‌های آزمون و اندازه‌گیری مربوط به خواص الکتریکی، مکانیکی و آب و هوایی؛
 - طبقه‌بندی اتصال دهنده‌ها با توجه به رویه‌های آزمون آب و هوایی شامل دما و رطوبت.
- رویه و روش‌های آزمون این استاندارد، برای پذیرش و آزمون تأیید نوع در نظر گرفته شده‌اند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 IEC 61169-1:1992, Radio-frequency connectors – Part 1: Generic specification – General requirements and measuring methods + Amendment 1:1996 + Amendment 2:1997

2-2 IEC 60027 (all parts)³, Letter symbols to be used in electrical technology

2-3 IEC 60050 (all parts)⁴, International Electrotechnical Vocabulary (available from: <http://www.electropedia.org>)

1- Radio Frequency

2- Sectional standards

۳- از این مجموعه، استانداردهای ملی ایران سری ۵۱۳۸ با عنوان "نمادهای حرفی مورد استفاده در فن آوری الکتریکی"، تدوین شده است.

۴- از این مجموعه، استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۶-۱۰۴۲۵:۱۳۸۶، واژگان الکتروتکنیک قسمت ۸۲۶ تأسیسات الکتریکی، با مرجع IEC 60050-826:2004 و استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۱-۱۰۴۲۵:۱۳۸۷، واژگان الکتروتکنیک- فصل ۱۹۱:قابلیت اعتماد و کیفیت خدمات، با مرجع IEC 60050-191:1990 + Amd1:1999 + Amd2:2002 و استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۲-۱۰۴۲۵:۱۳۸۹، واژگان الکتروتکنیک - قسمت ۴۸۲: سلول‌ها و باتری‌های اولیه و ثانویه، با مرجع IEC 60050-482: 2004 Ed.1.0، تدوین شده‌اند.

- 2-4 IEC 60068-1¹, Environmental testing – Part 1: General and guidance
- 2-5 IEC 60068-2-1:1990², Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold
- 2-6 IEC 60068-2-2:1974³, Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat
- 2-7 IEC 60068-2-6⁴, Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)
- 2-8 IEC 60068-2-11⁵, Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist
- 2-9 IEC 60068-2-13, Environmental testing – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure
- 2-10 IEC 60068-2-14:2009⁶, Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature
- 2-11 IEC 60068-2-17⁷, Environmental testing – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing
- 2-12 IEC 60068-2-20⁸, Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads
- 2-13 IEC 60068-2-27⁹, Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock
- 2-14 IEC 60068-2-29, Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump
- 2-15 IEC 60068-2-30¹⁰, Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)
- 2-16 IEC 60068-2-42, Environmental testing – Part 2-42: Tests – Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections

-
- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷:۱۳۷۷، آزمون‌های محیطی - راهنمای عمومی، با مرجع IEC 60068-1:1988 تدوین شده است.
- ۲- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۲-۱:۱۳۸۹، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۱: آزمون‌ها - آزمون A - سرما، با مرجع IEC 60068-2-1: 2007 تدوین شده است.
- ۳- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۲-۲:۱۳۸۷، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۲: آزمون‌ها - آزمون B - گرمای خشک، با مرجع IEC 60068-2-2: 2007 تدوین شده است.
- ۴- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۶:۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۶: آزمون‌ها - آزمون Fc: ارتعاش (سینوسی)، با مرجع IEC 60068-2-6: 1985 تدوین شده است.
- ۵- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۱۱:۱۳۷۷، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۱۱: آزمون‌ها - آزمون Ka - مه نمک، با مرجع IEC 60068-2-11: 1981 تدوین شده است.
- ۶- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۱۴:۱۳۷۶، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۱۴: آزمون‌ها - آزمون N: تغییر دما، با مرجع IEC 60068-2-14: 1986 تدوین شده است.
- ۷- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۱۷:۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۱۷: آزمون‌ها - آزمون Q: آب‌بندی، با مرجع IEC 60068-2-17 با سال غیرمشخص تدوین شده است.
- ۸- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۲۰:۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۲۰: آزمون‌ها - آزمون T: لحیم کاری، با مرجع IEC 60068-2-20:1979 + Amd2:1987 تدوین شده است.
- ۹- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۲۷:۱۳۹۲، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۲۷: آزمون‌ها - آزمون Ea و راهنما: شوک، با مرجع IEC 60068-2-27: 2008 تدوین شده است.
- ۱۰- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۳۰:۱۳۷۸، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۳۰: آزمون‌ها - آزمون Db: گرمای مرطوب، چرخه‌ای (چرخه ۱۲ + ۱۲ ساعتی)، با مرجع IEC 60068-2-30: 2008 تدوین شده است.

- 2-17** IEC 60068-2-52:1996¹, Environmental testing – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium, chloride solution)
- 2-18** IEC 60068-2-54, Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method
- 2-19** IEC 60068-2-61:1991, Environmental testing – Part 2-61: Test methods – Test Z/ABDM: Climatic sequence
- 2-20** IEC 60068-2-78, Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state
- 2-21** IEC 60457-1, Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors- Part 1: General requirements and measuring methods
- 2-22** IEC 60617, Graphical symbols for diagrams (available from: <http://std.iec.ch/iec60617>)
- 2-23** IEC 62153 (all parts), Metallic communication cables test methods
- 2-24** IEC 61726, Cable assemblies, cables, connectors and passive microwave components – Screening attenuation measurement by the reverberation chamber method
- 2-25** IEC 62037 (all parts), Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement
- 2-26** ISO 1000, SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units³

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

یادآوری - برخی از اصطلاحات تعریف شده، در این استاندارد کاربرد ندارند، اما ممکن است در ویژگی‌های بخشی مختلف مورد استفاده قرار گیرند.

۱-۳

کلیات، قسمت‌های اتصال دهنده‌ها

۱-۱-۳

اتصال (کنتاکت)^۲ (الکتریکی)

حالتی است که در آن، قسمت‌های هادی الکتریکی مجزا، آن چنان در تماس مکانیکی نزدیک هستند که مسیر مقاومتی ضعیفی با جریان الکتریکی در هر یک از جهت‌ها، ایجاد می‌کنند.

۲-۱-۳

اتصال

عنصر هادی در یک جزء که با یک عنصر متناظر جفت می‌شود تا یک مسیر الکتریکی را (برای ایجاد اتصال الکتریکی) به وجود آورد.

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۵۲:۱۳۷۵، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۵۲: آزمون‌ها - آزمون Kb: مه نمک چرخه‌ای (محلول کلرید سدیم)، با مرجع IEC 60068-2-52:1984 تدوین شده است.

2- Contact

۳-۱-۳

اتصال نری (پین)

اتصال مورد نظر برای ایجاد اتصال الکتریکی روی سطح بیرونی خود که اتصال مادگی (سوکت) وارد می‌شود.

۴-۱-۳

اتصال مادگی (سوکت)

اتصال مورد نظر برای ایجاد اتصال الکتریکی روی سطح درونی خود که ورودی اتصال نری (پین) را می‌پذیرد.

۵-۱-۳

اتصال نری مادگی^۱

اتصال که برای جفت شدن با یک اتصال یکسان در نظر گرفته شده است.

۶-۱-۳

اتصال فنری^۲

اتصال که دارای خواص کشسانی^۳ برای اعمال نیرو به قسمت جفت‌شونده^۴ خود می‌باشد.

۲-۳

اصطلاحات اصلی اتصال‌دهنده

۱-۲-۳

اتصال‌دهنده

جزئی که به‌طور معمول برای اتصال الکتریکی قسمت‌های مختلف یک سامانه خط انتقال^۵، به یک کابل متصل شده یا روی قطعه‌ای از دستگاه (به استثنای آداپتور) نصب می‌شود.

1- Hermaphroditic contact
2- Resilient contact
3- Elastic properties
4- Mating part
5- Transmission line system

۲-۲-۳

زوج اتصال دهنده^۱

دو اتصال دهنده که دارای وسایل قفل^۲ و وجه‌های جفت‌شونده^۳ مکمل هستند، به‌گونه‌ای که قابلیت جفت‌شدن^۴ و در هم قفل‌شدن^۵ را داشته باشد.

۳-۲-۳

نوع مجموعه^۶

اصطلاحی که وجوه جفت‌شونده^۶ خاص و وسایل قفل یک زوج اتصال را از نظر ساختمان و بُعد توصیف می‌کند.

یادآوری ۱- اصطلاح «مجموعه» اغلب به عنوان مترادف تقریبی «نوع» برای تخصیص تمام شیوه‌های اتصال دهنده^۷ با وجه جفت‌شونده^۸ و وسایل قفل مشابه به کار برده می‌شود.

۴-۲-۳

شیوه

شکل یا قالب خاصی از اتصال دهنده و نیز ترکیبی از اتصال دهنده‌های از نوع یکسان می‌باشد.

یادآوری ۱- برای اصطلاح «آداپتور» به بندهای ۳-۵-۱ تا ۳-۵-۵ مراجعه شود: «آداپتور مطابق نوع» می‌تواند به صورت شیوه خاصی از یک نوع معین در نظر گرفته شود.

یادآوری ۲- مثال‌ها عبارتند از: اتصال دهنده‌های آزاد و ثابت، به هر دو صورت مستقیم^۸ و زاویه قائم^۹، آداپتورهای مطابق نوع مستقیم و زاویه قائم.

۵-۲-۳

تنوع^{۱۰}

انواع یک شیوه، از نظر جزئیات خاص از قبیل ابعاد ورودی - کابل، می‌باشد.

-
- 1- Connector pair
 - 2- Complementary mating faces
 - 3- Locking means
 - 4- Mateable
 - 5- Interlockable
 - 6- Series type
 - 7- Connector styles
 - 8- Straight
 - 9- Right angle
 - 10- Variant

۶-۲-۳

درجه^۱

توصیف یک اتصال دهنده از نظر دقت^۲ الکتریکی و مکانیکی به‌ویژه با توجه به یک افت برگشتی تعریف شده^۳، شده^۳، می‌باشد.

۷-۲-۳

اتصال دهنده هرمنظوره^۴: درجه ۲

اتصال دهنده‌ای که از وسیع‌ترین انحراف‌های (رواداری‌های) مجاز بهره می‌گیرد تا همچنان کمینه عملکرد بیان شده و قابلیت جفت شدن متقابل^۵ را تضمین نماید.

یادآوری ۱- الزام برای افت برگشتی ممکن است مشخص شده یا مشخص نشده باشد.

۸-۲-۳

اتصال دهنده با عملکرد بالا^۶: درجه ۱

اتصال دهنده‌ای که حدود افت برگشتی برای آن به‌صورت تابعی از بسامد مشخص شده است.

یادآوری ۱- به‌طور معمول هیچ رواداری ابعادی بسته‌تری نسبت به آنچه برای درجه ۲ کاربرد دارد، مشخص نشده است. هرچند، مسئولیت انتخاب رواداری‌های بسته‌تر، جایی که برای اطمینان از برآورد شدن الزامات افت برگشتی ضرورت دارد، با سازنده می‌باشد.

۹-۲-۳

اتصال دهنده آزمون استاندارد^۷: درجه صفر

اتصال دهنده‌ای که به‌طور دقیق ساخته شده و از نوع خاصی است که برای انجام اندازه‌گیری‌های افت برگشتی روی اتصال دهنده‌های درجه ۱ و درجه ۲ به‌کار برده می‌شود و تنها خطاهای ناچیزی را در نتیجه اندازه‌گیری در بر می‌گیرد.

یادآوری ۱- اتصال دهنده آزمون استاندارد، اغلب قسمتی از یک آداپتور نوع-درونی^۸ می‌باشد که امکان اتصال با اتصال دهنده دقیق^۹ که قسمتی از تجهیز اندازه‌گیری را تشکیل می‌دهد، فراهم می‌آورد.

1- Grade

2- Precision

3- Defined return loss

4- General purpose connector

5- Inter mateability

6- High performance connector

7- Standard test connector

8- Inner-type adapter

9- Precision connector

۱۰-۲-۳

اتصال دهنده دقیق

اتصال دهنده‌ای است که صفحه‌های مرجع الکتریکی و مکانیکی منطبق داشته و دارای خاصیت ایجاد اتصال‌هایی با درجهٔ بالایی از تکرارپذیری، بدون ایجاد انعکاس، نشت یا افت قابل توجه، می‌باشد.

یادآوری ۱- برای نصب روی خطوط هوایی^۱ و تجهیزات اندازه‌گیری در نظر گرفته شده، می‌باشد. اتصال دهنده‌های دقیق می‌توانند از نوع نری مادگی^۲، فلنج^۳ یا از نوع پین‌دار^۴ و سوکتی^۵، همان‌گونه که در استاندارد IEC 60457-1 بیان شده، باشند. باشند.

۱۱-۲-۳

اتصال دهنده دقیق آزمایشگاهی (LPC)^۶

اتصال دهنده‌ای دقیق، بدون تکیه‌گاه دی‌الکتریک برای هادی مرکزی می‌باشد.

۱۲-۲-۳

اتصال دهنده دقیق عام (GPC)^۷

اتصال دهنده‌ای دقیق، دارای تکیه‌گاه دی‌الکتریک درونی با قابلیت تکیه‌گاه برای هادی مرکزی بدون تکیه‌گاه LPC و خط هوایی استاندارد که جفت شده می‌باشد.

۳-۳

اصطلاحات مربوط به ساختمان^۸

۱-۳-۳

اتصال دهنده نری^۹ / اتصال دهنده پین‌دار^{۱۰}

اتصال دهنده‌ای است که حاوی اتصال مرکزی نری (پین) می‌باشد.

۲-۳-۳

اتصال دهنده مادگی^{۱۱} / اتصال دهنده سوکت^{۱۲}

اتصال دهنده‌ای است که حاوی اتصال مرکزی مادگی (سوکت) می‌باشد.

-
- 1- Air lines
 - 2- Hermaphroclitic
 - 3- Flange
 - 4- Pin
 - 5- Socket
 - 6- Laboratory Precision Connector
 - 7- General Precision Connector
 - 8- Constructional terms
 - 9- Male connector
 - 10- Pin connector
 - 11- Female connector
 - 12- Socket connector

۳-۳-۳

اتصال دهنده دوشاخه‌ای^۱

اتصال دهنده‌ای است که قسمت فعال سازوکار تزویج^۲، یعنی مهره یا حلقه نیزه‌ای دارد و معمولاً اتصالی آزاد است.

یادآوری- با توجه به نوع خاص، دوشاخه می‌تواند اتصال دهنده نری یا مادگی باشد.

۴-۳-۳

سوکت

اتصال دهنده‌ای که به دوشاخه عرضه می‌شود.

۵-۳-۳

اتصال دهنده نری مادگی

اتصال دهنده‌ای است که به اتصال دهنده مشابه جفت می‌شود.

۶-۳-۳

اتصال دهنده آزاد^۳

اتصال دهنده‌ای است که به انتهای آزاد یک کابل متصل می‌شود.

یادآوری- اتصال دهنده، در صورتی که به‌عنوان نوع ثابت مشخص نشده باشد، به‌عنوان نوع آزاد فرض می‌شود.

۷-۳-۳

اتصال دهنده ثابت^۴

اتصال دهنده‌ای است که با تمهید متصل شدن به ناحیه نصب، می‌باشد.

۸-۳-۳

سه محوری^۵

خط انتقال که شامل سه هادی متمرکز می‌باشد که دارای یک محور مشترک هستند، در حالی که هر هادی از دو هادی دیگر عایق شده‌اند.

1- Plug connector
2- Coupling mechanism
3- Free connector
4- Fixed connector
5- Triaxial

۴-۳

درزبندی^۱

۱-۴-۳

اتصال دهنده درزبندی شده^۲

اتصال دهنده‌ای که از یک درزبند با قابلیت برآوردن الزامات مشخص شده دربارهٔ منع ورود^۳ مایع، رطوبت یا گاز، بهره می‌گیرد.

۲-۴-۳

درزبند سدکننده^۴

درزبندی است که از عبور گازها، رطوبت یا مایعات در راستای یک محور درون پوستهٔ بدنهٔ یک اتصال دهنده، جلوگیری به عمل می‌آورد.

۳-۴-۳

درزبند پانل^۵

درزبندی است که از عبور گازها، رطوبت یا مایعات بین اتصال دهنده ثابت یا پوستهٔ بدنهٔ آداپتور و پانل، از طریق سوراخ(های) نصب، جلوگیری به عمل می‌آورد.

یادآوری- عضو درزبند اغلب به صورت یک قلم^۶ مجزا عرضه می‌شود.

۴-۴-۳

درزبند وجه جفت‌شونده^۷

درزبندی است که از عبور گازها، رطوبت یا مایعات به داخل فضای واسطی یک زوج اتصال دهنده جفت شده، جلوگیری به عمل می‌آورد.

-
- 1- Sealing
 - 2- Sealed connector
 - 3- Tightness
 - 4- Barrier seal
 - 5- Panel seal
 - 6- Item
 - 7- Maling face seal

۵-۴-۳

درزبند محکم^۱

درزبندی است که با الزامات مشخص شده در زمینه کاربرد آزمون Qk از استاندارد بین‌المللی IEC 60068-2-17، مطابقت دارد.

۵-۳

اصطلاحات متفرقه

۱-۵-۳

آداپتور

افزراهی با دو درگاه^۲ که دو خط انتقال دارای اتصال‌دهنده‌های غیرجفت‌شونده را متصل می‌نماید.

۲-۵-۳

آداپتور ثابت

آداپتوری است با تمهید متصل شدن به ناحیه نصب می‌باشد.

یادآوری ۱- آداپتور، در صورتی که به‌عنوان نوع ثابت مشخص نشده باشد، به‌عنوان نوع آزاد فرض می‌شود.

۳-۵-۳

آداپتور نوع-درونی^۳

آداپتوری است برای استفاده بین دو یا چند اتصال‌دهنده که همگی از یک نوع هستند.

۴-۵-۳

آداپتور نوع-میانی^۴

آداپتوری است برای استفاده بین دو یا چند اتصال‌دهنده از انواع مختلف می‌باشد.

۵-۵-۳

آداپتور آزمون استاندارد^۵

آداپتور نوع-میانی برای اهداف آزمون است که دارای یک اتصال‌دهنده آزمون استاندارد در یک انتها و یک اتصال‌دهنده دقیق در انتهای دیگر می‌باشد.

1- Hermetic seal
2- Two-port device
3- Within-type adaptor
4- Inter-type adaptor
5- Standard test adaptor

۶-۵-۳

خط هوایی استاندارد^۱

خط انتقال دی الکتریک هوایی همگن دارای کوچکترین بی نظمی‌های ممکن در قطر و صافی هادی‌ها می‌باشد و هیچ تکیه‌گاه خود دربرگیرنده^۲ برای هادی درونی ندارد و از ماده غیرمغناطیسی با هدایت پذیری^۳ خوب استفاده می‌نماید.

۷-۵-۳

خط مرجع

خط مرجع، خط هوایی مشابه خط هوایی استاندارد است با این تفاوت که دارای تکیه‌گاه دی الکتریک هادی درونی و دارای طراحی به گونه‌ای است که افت برگشتی داخلی را در حد کمینه در محدوده گستره بسامدی مورد استفاده برای اندازه‌گیری‌ها حفظ می‌کند.

۸-۵-۳

گشتاور تزویج آزمایشی^۴

بیشینه گشتاوری که باید به سازوکار تزویج پیچی^۵ یک مجموعه اتصال‌دهنده خاص جهت آزمون استقامت مکانیکی سازوکار تزویج اعمال شود.

۹-۵-۳

گشتاور تزویج معمول^۶

بیشینه / کمینه مقادیر گشتاور که باید در استفاده معمول به تزویج اتصال‌دهنده‌های نوع پیچی اعمال شود.

۱۰-۵-۳

گشتاور درگیری و جداسازی^۷

گشتاوری که برای غلبه بر اصطکاک، فشردگی فنرها و غیره حین درگیری و جداسازی اتصال‌دهنده‌های دارای سازوکارهای تزویج نوع چرخشی^۸ قبل و بعد از درگیری کامل، لازم است.

یادآوری ۱- این گشتاور برای بررسی محکم بودن رزوه‌ها^۹، خارهای^{۱۰} روی شابلون سرنیزه^{۱۱}، آزادی گردش حلقه‌های تزویج و غیره در نظر گرفته شده است.

-
- 1- Standard air line
 - 2- Self-contained
 - 3- Conductivity
 - 4- Proof coupling torque
 - 5- Screw-coupling
 - 6- Normal coupling torque
 - 7- Engagement and separation torque
 - 8- Rotary
 - 9- Threads
 - 10- Burrs
 - 11- Bayonet-cams

۱۱-۵-۳

فشاری^۱

اتصال دهنده‌های دارای واسطه‌هایی که در یک راستای محوری درگیر/ جدا می‌شوند.

۶-۳

اصطلاحات فنون الکتریکی^۲ کلی

۱-۶-۳

مقدار نامی^۳

مقدار نوعی که برای تخصیص یا شناسایی یک قطعه، افزاره یا تجهیز، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری ۱- از این تعریف که مقدار نامی در معرض رواداری‌ها قرار نمی‌گیرد، پیروی می‌کند.

یادآوری ۲- واژه‌های نامی و نوعی می‌تواند با یکدیگر جایگزین شوند.

۲-۶-۳

مقدار محدودکننده^۴

بزرگترین و/یا کوچکترین مقدار قابل قبول یکی از کمیت‌ها در یک مشخصه، می‌باشد.

۳-۶-۳

مقدار اسمی^۵

مقادیر عملیاتی که در مشخصه تفصیلی^۶ ارائه می‌شوند.

۴ واحدها، نمادها و ابعاد

۱-۴ واحدها و نمادها

واحدها، نمادهای تصویری، نمادهای حرفی و واژه‌شناسی باید در صورت امکان، از استانداردهای ملی و بین‌المللی IEC زیر اتخاذ شوند:

استاندارد IEC 60027: نمادهای حرفی که باید در فناوری الکتریکی استفاده شوند.

استاندارد IEC 60050: واژگان الکتروتکنیکی بین‌المللی (IEV)^۷.

استاندارد IEC 60617: نمادهای تصویری برای نمودارها.

سایر استانداردها:

1- Push-on
2- Electrotechnical
3- Nominal value
4- Limiting value
5- Rated value
6- Detailed specification
7- International Electrotechnical Vocabulary

استاندارد ISO 1000: واحدهای یکای متریک^۱ (SI) و توصیه‌نامه‌ها برای استفاده مضارب آن‌ها و دیگر واحدهای معین.

۲-۴ ابعاد

۱-۲-۴ جزئیاتی که باید در مشخصه‌های مربوط ارائه شوند

در هر مشخصه مربوطه باید موارد زیر ارائه شود:

الف- بهتر است اطلاعات ابعادی کافی دربارهٔ وجوه جفت‌شوندهٔ اتصال‌دهنده‌ها برای تضمین قابلیت جفت شدن متقابل و مطابقت با الزامات عملکرد ارائه شود.

ب- باید اطلاعات مربوط به بیشینهٔ ابعاد پوش^۲ اتصال‌دهنده ارائه شود تا کاربر بتواند اتصال‌دهنده‌ها را در تجهیز خود جاسازی نماید.

پ- ویژگی مربوطه برای محدود کردن جزئیات ساختمانی که روی قابلیت جفت شدن متقابل یا عملکرد تأثیر ندارند، در نظر گرفته نمی‌شوند یا نباید به‌عنوان نقشه‌های سازنده به کار برده شوند.

۲-۲-۴ واحدهای ابعادی که باید در مشخصه‌ها به کار برده شوند

ابعاد و رواداری‌ها باید براساس واحدهای متریک ارائه شوند.

حین تبدیل ابعاد ارائه شده برحسب اینچ به میلی‌متر، این ابعاد در اصل باید به نزدیک‌ترین 0.1 mm یا 0.005 in گرد شوند. هرچند، جایی که ملاحظات الکتریکی و مکانیکی اجازه می‌دهد، گرد کردن باید معمولاً به نزدیک‌ترین 0.1 mm یا 0.005 in انجام شود.

۵ ویژگی‌ها و مقادیر اسمی استاندارد

ویژگی‌ها و مقادیر اسمی قابل کاربرد برای هر شیوه و نوع اتصال‌دهنده باید در مشخصهٔ مربوطه بیان شود. بهتر است به‌طور معمول موارد زیر را پوشش دهند:

الف- توضیح مختصری از ساختمان اتصال‌دهنده که بیان‌کنندهٔ به ویژه قطر درونی هادی بیرونی و در صورت کاربردی بودن، انواع کابل ترجیحی که باید همراه با اتصال‌دهنده به کار برده شود، باشد؛

ب- افت برگشتی به‌صورت تابعی از بسامد برای درجه‌های مختلف (در صورت کاربردی بودن) همراه با شرایطی که برای آن معتبر هستند؛

پ- ولتاژ کاری در ارتفاع‌های (فشارهای) مختلف؛

ت- گروه‌های آب و هوایی؛

ث- هرگونه مقدار اسمی یا ویژگی کاربردی دیگر.

1- International System of Units

2- Envelope

۶ طبقه‌بندی‌های آب و هوایی

طبقه‌بندی اتصال‌دهنده‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی، براساس استاندارد IEC 60068-1 می‌باشد و در یک سری از سه مجموعه ارقام جدا شده به‌وسیلهٔ ضربه‌های مورب^۱ به ترتیب متناظر با آزمون‌ها در دمای پایین (که علامت منفی نشان داده نشده)، دمای بالا و تعداد روزهای قرارگیری در معرض گرمای مرطوب، شرایط پایدار، بیان شده است.

درجه‌های سختی آب و هوایی به‌وسیلهٔ دمای سرد، دمای بالا و مدت زمان حالت پایدار گرمای مرطوب مورد ارجاع قرار می‌گیرد. نمونه‌هایی از این طبقه آب و هوایی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- گروه‌های آب و هوایی ترجیحی (به استاندارد IEC 60068-1 مراجعه شود)

کد مشخصهٔ گروه	حرف	گسترهٔ دمایی	حالت پایدار گرمای مرطوب
40/85/21	A	۴۰ °C تا + ۸۵ °C	۲۱ روز
55/125/21	B	۵۵ °C تا + ۱۲۵ °C	۲۱ روز
55/155/56	C	۵۵ °C تا + ۱۵۵ °C	۵۶ روز

۷ کد مشخصهٔ نوع IEC

هدف از کد مشخصهٔ نوع IEC، شناسایی یک اتصال‌دهنده خاص در حوزهٔ استانداردسازی اتصال‌دهنده بسامد رادیویی IEC می‌باشد. شامل اطلاعاتی فراتر از این نمی‌باشد. در عمل، معمولاً برای شناسایی محصول یک سازنده ضروری است، زیرا با این‌که با استاندارد IEC مطابقت دارد، اما ممکن است ویژگی‌هایی وجود داشته باشد که توسط استاندارد پوشش داده نشده باشد.

اتصال‌دهنده‌های مطابق با ویژگی مربوطه، باید با نشانه‌های زیر که به ترتیب ارائه شده، کدگذاری شوند:

الف- شمارهٔ مشخصه؛

ب- حروف «IEC»؛

پ- شناسهٔ دیگر، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه نشان داده شده است.

یادآوری- هنگام استفاده از کد مشخصهٔ نوع IEC، برای شناسه‌گذاری محصول یا در توصیف محصول، این مسئولیت سازنده است که تضمین نماید قلم با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت دارد.

۸ آزمون

شرایط زیر باید به‌کار برده شود، مگر غیر آن مشخص شده باشد:

الف- آزمون‌ها باید تحت شرایط جوی استاندارد برای آزمون، همان‌گونه که در استاندارد بین‌المللی IEC 60068-1 مشخص شده، انجام شوند؛

1- Oblique strokes

ب- قبل از انجام اندازه‌گیری‌ها، اتصال‌دهنده‌ها باید تحت شرایط جوی استاندارد برای آزمون به مدت زمان کافی آماده‌سازی شوند تا اجازه داده شود کل اتصال‌دهنده به پایداری حرارتی برسد؛
پ- شرایط بازیابی برای فاصله زمانی پس از قرارگیری تحت شرایط و اندازه‌گیری بعدی آزمون باید مطابق با استاندارد IEC 60068-1 باشد.

برنامه زمان‌بندی آزمون در بند ۱۰-۳ و جزئیات قرارگیری در شرایط بند ۹-۴-۱ نشان داده شده است. زمانی که یک مقدار نامی تنها برای یک تنش به کار برده شده و/یا مدت زمان به کارگیری ارائه شده است، مقدار مشخص شده باید برای نشان دادن کمینه درجه سختی آزمونی که باید اعمال شود، اتخاذ گردد. آزمون باید همراه با اتصال‌دهنده‌ها- همان‌گونه که از تأمین‌کننده دریافت شده‌اند، انجام شود. در هیچ حالتی نباید قسمت‌های اتصال تمیز شوند یا در غیر این صورت پیش از آزمون‌ها آماده‌سازی شوند، مگر این‌که به‌طور صریح در ویژگی بیان شده باشد.

اگر الزام شده است که یک کابل باید به اتصال‌دهنده متصل شود، این کار باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده اتصال‌دهنده انجام شود.

مجموعه اتصال‌دهنده‌های جفت شده باید کاملاً درگیر شوند و اتصال‌دهنده‌های دارای تزویج پیچی باید تا گشتاور تزویج معمول بیان شده در ویژگی مربوطه، محکم شوند.

در حالتی که اتصال‌دهنده‌های نصب شده در معرض شرایط محیطی قرار گرفته‌اند، باید مراقب بود تا اطمینان حاصل شود که بخش پشت پانل این اتصال‌دهنده‌های ثابت، هنگام مقتضی، حفاظت شده است.

برای آزمون‌های شامل قرارگیری در معرض دماهای خیلی بالا، بهتر است از کابل با قابلیت دمایی مناسب استفاده شود.

۹ روش آزمون

۱-۹ بازرسی مکانیکی

۱-۱-۹ بازرسی چشمی

بازرسی چشمی باید شامل بررسی موارد زیر باشد:

الف- نشانه‌گذاری: باید درست مطابق با بند ۱۱-۱ بوده و پس از هرگونه آزمون‌های مشخص شده، خوانا باشد؛

ب- ساخت: باید با روش دقیق و استادانه انجام شده باشد؛

پ- زوال پس از آزمون‌های الکتریکی، مکانیکی و آب و هوایی: نباید هیچ‌گونه زوال قابل رویتی با احتمال تأثیر بر عملکرد، وجود داشته باشد، مگر این‌که مشخص شده باشد؛

ت- نشانه‌گذاری روی بسته‌بندی: باید مطابق با بند ۱۱-۱ باشد.

۲-۱-۹ ابعاد

۱-۲-۱-۹ کلیات

ابعاد باید بررسی شوند و باید با ابعاد مشخص شده در ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند.

هر روش مناسبی می‌تواند به کار برده شود، به غیر این که در صورت مشخص شدن در ویژگی مربوطه باید از سنج‌ها^۱ استفاده شود.

۲-۲-۱-۹ سازگاری مکانیکی^۲

ابعاد وجه جفت‌شونده باید با شکل‌های وجه جفت‌شونده که در ویژگی مربوطه تعیین شده، مطابقت داشته باشد. استفاده از سنج‌های سازگاری، اختیاری است. در صورت استفاده، آزمون‌ها باید سنج‌ها را بپذیرد.

۲-۹ آزمون‌های الکتریکی و رویه‌های اندازه‌گیری

۱-۲-۹ افت برگشتی

۱-۱-۲-۹ ملاحظات کلی

افت برگشت برای تعیین کمیت سطح (میزان) سیگنال انعکاس داده شده انحراف از امیدانس نامی و اثرات ساختاری اتصال‌دهنده مفید است، و زمانی که عملکرد سامانه، مورد توجه اصلی باشد سودمند است. افت برگشتی اتصال‌دهنده‌ها باید در حالی که آزمون به اتصال‌دهنده آزمون استاندارد جفت شده است، اندازه‌گیری شود. آداپتورها باید به اتصال‌دهنده‌های آزمون استاندارد در هر دو طرف جفت شوند. ویژگی مربوط برای یک اتصال‌دهنده خاص باید اتصال‌دهنده آزمون استاندارد مربوط (اتصال‌دهنده درجه O) را نیز مشخص کند. زوج‌های جفت شده اتصال‌دهنده‌های آزمون استاندارد باید نزدیک‌ترین یکنواختی امیدانس مشخصه در سرتاسر شامل گذار شدن‌های زوج تا کابل‌ها با خط‌های دقیق، را ارائه دهند. اتصال‌دهنده‌های کابل باید به کابل مناسبی مطابق با دستورالعمل‌های عرضه شده توسط سازنده اتصال‌دهنده، متصل شوند. کابلی که باید مورد استفاده قرار گیرد ترجیحاً باید از نوع رواداری نزدیک باشد.

۲-۱-۲-۹ آزمون حوزه بسامد

۱-۲-۱-۲-۹ تجهیزات آزمون

تحلیل‌گر شبکه برداری (VNA)^۳ با قابلیت انجام اندازه‌گیری‌های پارامتر S با استفاده از استاندارد واسنجی^۴ (کالیبراسیون) (باز، کوتاه، بار)، توصیه می‌شود. تحلیل‌گر شبکه برداری، یک سامانه آزمون است که امکان توصیف عملکرد RF افزارهای ریزموج و بسامد رادیویی به صورت پارامترهای پراکندگی شبکه^۵ یا پارامترهای S را فراهم می‌آورد. افت برگشتی اتصال‌دهنده(های) تحت آزمون باید با VNA روی گستره بسامدی مشخص شده دلخواه اندازه‌گیری شود.

توضیح رویه تصحیح خطا^۶ (واسنجی) با جزئیات در راهنمای VNA ارائه شده است.

1- Gauges
2- Mechanical compatibility
3- Vector Network Analyzer
4- Calibration
5- Network scattering parameters
6- Error correction

اتصال دهنده‌های آزمون دقیق دارای انعکاس‌های ذاتی کوچک^۱ (به یادآوری زیر مراجعه شود) باید به هر دو انتهای آزمون متصل شوند تا امکان اتصال مستقیم به تحلیل‌گر شبکه، رابط‌های آزمون تحلیل‌گر و/یا بار پایان دهنده فراهم آید.

یادآوری- انعکاس‌های ذاتی کوچک، کوچکتر یا مساوی $1/0.35$: $1/0.35$ VSWR^۲ هستند.

۹-۲-۱-۲-۲ رویه

در رویه دو-اتصال دهنده، از کابلی با مقدار مشخص شده که به اتصال دهنده متصل شده استفاده می‌شود. باید از انعکاس سنجی حوزه زمان (TDR)^۳ برای بررسی همگنی چیدمان اندازه‌گیری، محلی‌سازی نقص‌ها^۴ و آزمایش صحت^۵ امپدانس مشخصه سطح مقطع‌های خطوط هم‌محور^۶ (کواکسیال) به کار برده شده، استفاده شود.

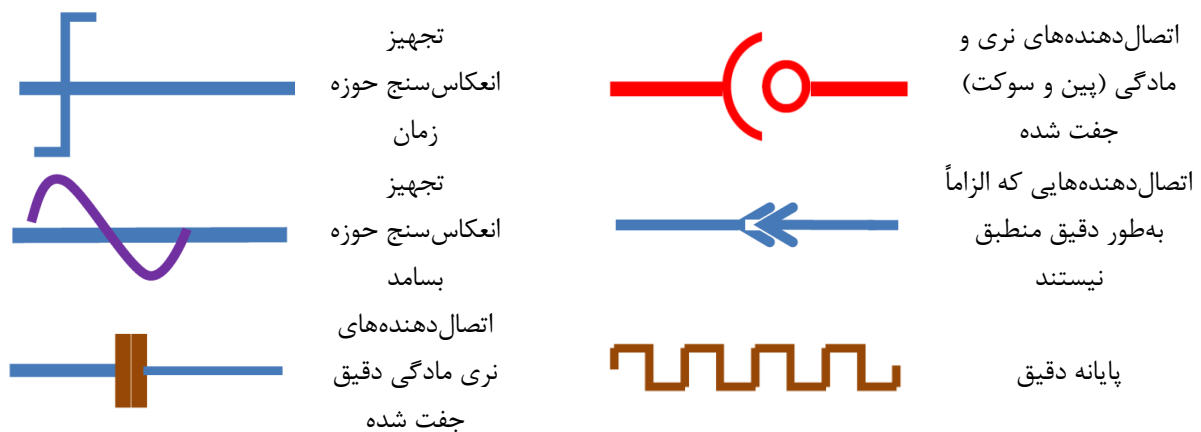
قطع متناوب^۷، در صورتی که روی تحلیل‌گر شبکه موجود باشد، برای رفع خطاهای ناشی از کابل اجرا خواهد شد.

رویه در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

کابل با اتصال میانی^۸ اتصال دهنده باید شامل کابل تعیین شده با عملکرد بازبینی شده یا شبیه‌ساز کابل مناسب باشد.

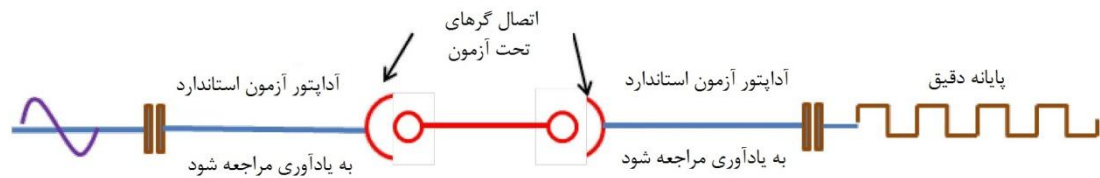
به‌عنوان بررسی صحت سامانه، تکرار اندازه‌گیری‌ها در حالی که مجموعه اتصال دهنده بین اتصال دهنده‌های آزمون استاندارد معکوس شده است، توصیه می‌شود.

نمادهای تصویری افست برگشتی نوعی در شکل ۱ توضیح داده شده است.



شکل ۱- نمادهای تصویری

- 1- Small inherent reflections
- 2- Voltage Standing Wave Ratio
- 3- Time Domain Reflectometry
- 4- Imperfections
- 5- Accuracy
- 6- Coaxial
- 7- Gating
- 8- Interconnecting cable





شکل ۲- اصل کلی

یادآوری- اتصال دهنده‌های آزمون‌های استاندارد یا به‌طور مستقیم روی درگاه تحلیل گر، رابط‌های آزمون تحلیل گر و/یا پایانه دقیق به‌کار برده می‌شوند یا از طریق آداپتورهای آزمون استاندارد متصل می‌شوند.

یادآوری‌ها	روش آزمون	هدف
		انتخاب و بازبینی خط مرجع به‌وسیله مقایسه با خط هوایی استاندارد
آداپتورها نیاز نیست دقیق یا واسنجی شده باشند		انتخاب و بازبینی خط انتقال برای استفاده حین اندازه‌گیری‌های متوالی به‌وسیله مقایسه با خط مرجع
		بازبینی عملکرد آداپتورهای آزمون استاندارد
بازبینی خطاهای تجهیز و پایانه		بررسی متداول تجهیز
بازبینی خطای کلی		بررسی اضافی تجهیز

شکل ۳- چیدمان اندازه‌گیری برای رویه دو-اتصال دهنده

آدپتورهای آزمون استاندارد می‌توانند به‌طور معکوس و تزویج متقابل نیز بررسی شوند		بازبینی عملکرد آدپتورهای آزمون استاندارد (۱، ۲، ۳ و ۴)
		

شکل ۳- ادامه

۹-۲-۱-۳ روش انعکاس سنجی حوزه زمان (TDR)

۹-۲-۱-۳-۱ ملاحظات نظری^۱

با فرض این که سیگنال رخداد^۲ شکل ایده‌آلی از تابع پله‌ای^۳ داشته باشد، $S(f) = r(t)$ انعکاس داده شده، به افت برگشتی مختلط به صورت تابعی از بسامد به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$r(\omega) = j\omega \int_0^T S(t) \times e^{-j\omega t} \times dt$$

که در آن، صفر تا T فاصله زمانی در برگیرنده بخشی از $S(t)$ به دلیل انعکاس ناشی از اتصال‌دهنده تحت آزمون، می‌باشد.

با محدود کردن حد بالایی بسامد تا مقداری که $\omega T < 1$ باشد، $e^{-j\omega t} = 1$ اجازه می‌دهد عبارت به صورت زیر ساده شود:

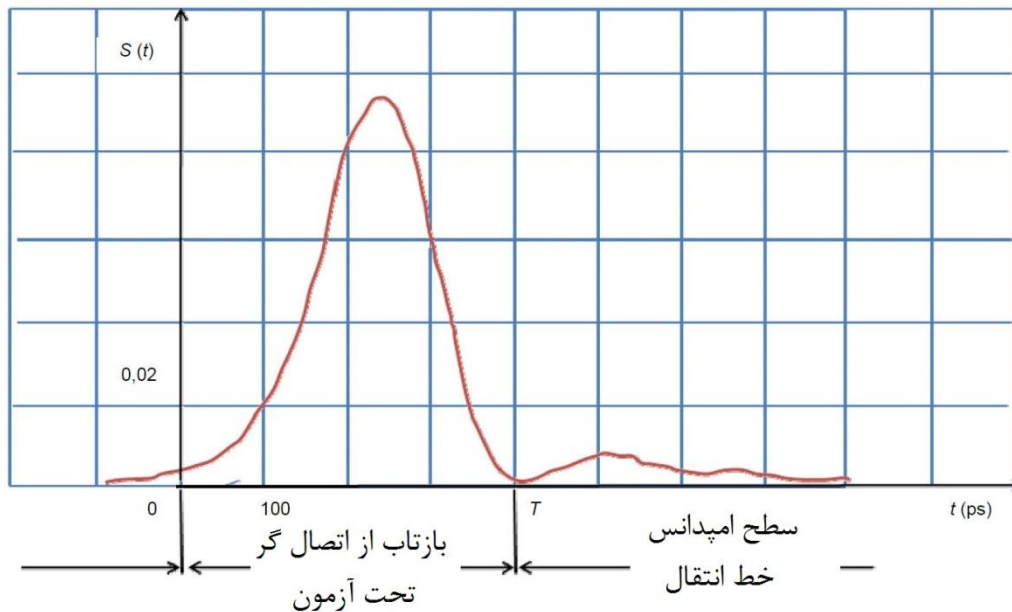
$$r(\omega) = 2\pi f \int_0^T S(t) \times dt = A \times f$$

$$A = 2\pi \int_0^T S(t) \times dt$$

شکل ۴، نمونه‌ای از ثبت انعکاس سنج^۴ حوزه زمان را نشان می‌دهد.

یادآوری- از آنجایی که تنها دامنه افت برگشتی حائز اهمیت است، علامت انتگرال سیگنال انعکاس داده شده، حذف شده است. علامت مثبت، حاصل از عناصر القایی و علامت منفی حاصل از عنصر اغتشاش^۵ موازی خازنی می‌باشد.

-
- 1- Theoretical considerations
 - 2- Incident signal
 - 3- Step function
 - 4- Reflectometer
 - 5- Disturbing



شکل ۴- نمونه‌ای از ثبت اندازه‌گیری انعکاس سنج حوزه زمان

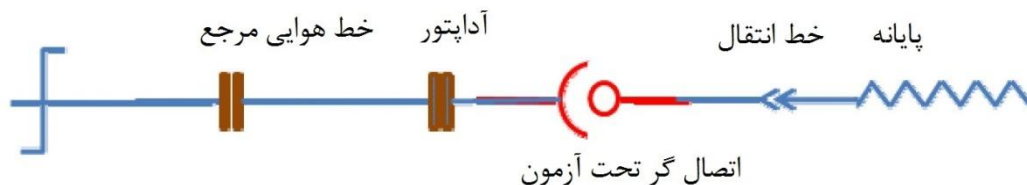
در مثال، سطح زیر منحنی از صفر تا T برابر است با:

$$\int_0^T S(t) \times dt = 17.5 ps$$

بنابراین، در $f = 100 \text{ MHz} : 0.11 \text{ ns}$ است.

۹-۲-۱-۲-۳-۲ رویه اندازه‌گیری

بازبینی تجهیز و عناصر مورد استفاده، به‌گونه‌ای که در سه قسمت اول شکل ۳ نشان داده شده، انجام می‌شود. چیدمان برای انجام اندازه‌گیری در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- چیدمان تجهیز برای اندازه‌گیری انعکاس در حوزه زمان

هر دو مقیاس افت برگشتی و زمان تجهیز TDR باید به‌وسیلهٔ مراجع مستقل، کالیبره شوند. برای مقیاس زمان، این می‌تواند با استفاده از خطوط هوایی با طول معین، جابه‌جایی اتصال کوتاه‌ها یا با استانداردهای زمان انجام شوند. مقیاس افت برگشتی با استفاده از عدم تناسب معین امپدانس یا سیگنال‌های ورودی با دامنهٔ معین، کالیبره شود. برای واسنجی متداول بین اندازه‌گیری‌ها، اتصال کوتاه یا مدار باز کردن نیز قابل قبول است.

علاوه بر واسنجی، بهتر است تجهیز اندازه‌گیری از نظر منابع خطای زیر بررسی شود. الف- شکل پله‌ای باید قبل از واسنجی، روی کمینهٔ ریپل و بی‌نظمی‌ها تنظیم شود.

ب- افت‌ها در خطوط هوایی و کابل‌های تجهیز، گام رخداد را کج می‌کند. بهتر است از افزایش طول‌های بیش از حد اجتناب شود.

پ- انعکاس‌های متعدد در سامانه‌اندازه‌گیری، از اتصال‌دهنده تحت‌آزمون به انعکاس اضافه می‌شود، به ویژه اگر سامانه شامل مؤلفه‌های نامنتطق^۱ باشد. اثر آن‌ها می‌تواند با انتخاب طول خطوط هوایی و کابل‌ها به گونه‌ای که انعکاس‌ها از منابع مختلف از نظر زمان جدا شوند، کمینه گردد.

ت- اتصال‌های نشت‌کننده^۲ یا پایانه‌های بدون غلاف^۳ می‌توانند باعث ایجاد سیگنال‌های تداخلی در سامانه‌اندازه‌گیری شوند.

ث- خطاها اغلب ناشی از عدم قطعیت^۴ در تعریف خط متناظر با انعکاس صفر می‌باشد. این به‌ویژه زمانی حائز اهمیت است که سیگنال‌های انعکاس شده کوچک هستند.

۹-۲-۱-۴ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند:

الف- حدود برای افت برگشتی متناسب با درجه؛

ب- صحت اندازه‌گیری؛

پ- جزئیات اتصال‌دهنده آزمون استاندارد؛

ت- مشخصات ضروری کابل مناسب؛

ث- هرگونه انحراف از روش آزمون استاندارد.

۹-۲-۲ مقدار اسمی توان

۹-۲-۲-۱ تعاریف

مقدار اسمی توان، توان ورودی است که تحت آن ولتاژ کاری اوج^۵ و نه بیشینه دمای دی‌الکتریک اتصال‌دهنده، در صورتی که اتصال‌دهنده با واسط یا کابل مشخص شده پایان‌دهی شده، از حد بیشتر نمی‌شود.

مقدار نامی مقدار اسمی توان با ولتاژ محدود به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$P_{U,\max} = \frac{U_{\max}^2}{2Z}$$

که در آن

U_{\max} ولتاژ کاری اوج است؛

Z امپدانس مشخصه است؛

$P_{U,\max}$ بر تحریک C.W. ولتاژ سینوسی دلالت دارد.

1- Unmatched components
2- Leaky
3- Unshielded
4- Uncertainty
5- Peak working voltage

مقدار نامی مقدار اسمی توان با دمای محدود شده، به وسیله توان حالت پایداری تعریف می شود که تحت آن، هادی درونی به بیشینه دمای خود، مانند جدول ۲ (به نوبت برای هر طبقه آب و هوایی) می رسد. مقدار نامی برای دمای محیط 40°C بیان شده است.

جدول ۲- مقادیر اسمی مواد دی الکتریک

ماده دی الکتریک	بیشینه دمای هادی درونی $^{\circ}\text{C}$
پلی اتیلن (LD_PE)	+ ۸۵
پلی تترافلورو اتیلن (PTFE)	+ ۲۰۰
پروپیلن اتیلن فلئوردار (FEP)	+ ۱۸۰

۲-۲-۲-۹ شرایط کلی اندازه گیری

اتصال دهنده های کابل باید به کابل مناسب، مطابق دستورالعمل های هر سازنده متصل شوند. آزمون باید به طور افقی در هوای ساکن قرار گیرد، تا اجازه همرفت آزادانه هوا داده شود و از اثر سایر منابع گرما به دور باشد. مدت زمان باید به اندازه کافی طولانی باشد تا تعادل حرارتی برقرار شود.

۳-۲-۲-۹ روش های اندازه گیری

آزمونه، به طور ایده آل در امپدانس مشخصه خود پایان دهی می شود و سپس با توان، تغذیه می شود تا زمانی که به بیشینه ولتاژ کاری یا بیشینه دمای هادی درونی برسد.

۳-۲-۹ مقاومت الکتریکی اتصال، پیوستگی هادی مرکزی و هادی بیرونی (اتصال دهنده های کابلی جفت شده)

۱-۳-۲-۹ رویه و الزامات کلی اندازه گیری

اندازه گیری ها با جریان متناوب (AC) انجام خواهند شد. هر چند در صورت اختلاف نظر، اندازه گیری با جریان مستقیم باید حاکم باشد.

مقاومت الکتریکی اتصال باید از اختلاف پتانسیل الکتریکی اندازه گیری شده بین نقاط مورد نظر برای اتصال هادی درونی و هادی بیرونی زوج های جفت شده، محاسبه گردد که می تواند شامل طول کابل و جریان باشد. اتصال باید قبل از روشن شدن جریان، ایجاد شود.

زمانی که دسترسی مستقیم به پایانه ها غیر عملی است، مثلاً در مورد اتصال دهنده های کابلی جفت شده، اندازه گیری پیوستگی هادی مرکزی باید انجام شود.

چیدمان اندازه گیری باید به گونه ای باشد که اطمینان دهد نتیجه در محدوده $\pm 10\%$ مقاومت الکتریکی که باید اندازه گیری شود می باشد، مگر این که صحت درستی در مشخصه مربوطه ارائه شده باشد.

به طور کلی، مقاومت الکتریکی اتصال مرکزی و اتصال بیرونی R_0 مربوط به یک زوج اتصال دهنده باید به طور مجزا اندازه گیری شود. مشخصه مربوط باید صریحاً بیان نماید که آیا مقاومت الکتریکی کل R_{tot} دو اتصال سری باید به وسیله اندازه گیری مستقیم تعیین شود.

مطلوب این است که مقاومت الکتریکی اتصال برای هر ترکیبی از اندازه کابل، هادی بیرونی و پیکربندی غلاف^۱ تا حد امکان نزدیک به صفر باشد.

برای بازبینی درستی و پایداری مدار، جامپر کنترل کننده^۲ از کابل مورد استفاده در آزمون ساخته می شود. مقادیر تقریبی مقاومت الکتریکی اتصال می تواند با استفاده از مقادیر مقاومت الکتریکی حلقه^۳ و هادی تعیین می شود. برای مثال، یک ساختار قیطانی^۴ و تک نواری که دارای بیشینه مقاومت هادی مرکزی $3110 \Omega / 1000 \text{ ft}$ ($1.02 \times 10^{-3} \Omega / \text{m}$) و بیشینه مقاومت الکتریکی حلقه DC، $4116 \Omega / 1000 \text{ ft}$ ($1.35 \times 10^{-3} \Omega / \text{m}$) است. این باعث مقاومت الکتریکی هادی بیرونی مرکزی $10706 \Omega / 1000 \text{ ft}$ ($3.3 \times 10^{-3} \Omega / \text{m}$) می شود. بنابراین، اگر طول نمونه کابل تقریباً یک فوت (0.3 m) است، مقاومت الکتریکی محاسبه شده تقریباً 10×10^{-3} یا $10 \text{ m}\Omega$ (و برحسب متر $33 \text{ m}\Omega$) است. اگر مقاومت الکتریکی اندازه گیری شده، در محدوده $25 \text{ m}\Omega$ ، $65 \text{ m}\Omega$ و $90 \text{ m}\Omega$ است، واسط ممکن است مظنون باشد.

۹-۲-۳-۲ رویه

مقدار مربوطه از مقاومت الکتریکی اتصال برابر با میانگین مقدار محاسبه شده از پنج چرخه اندازه گیری متوالی می باشد. هیچ مقدار مجزایی نباید از دو برابر مقدار میانگین بیشتر شود.

یک چرخه اندازه گیری شامل موارد زیر می باشد:

الف- زمانی که اندازه گیری با AC انجام می شود:

۱- ایجاد اتصال (درگیر کردن اتصال دهنده ها)؛

۲- اتصال منبع ولتاژ؛

۳- اندازه گیری؛

۴- قطع از منبع ولتاژ؛

۵- قطع اتصال (جدا کردن اتصال دهنده ها)؛

ب- زمانی که اندازه گیری با DC انجام می شود:

۱- ایجاد اتصال (درگیر کردن اتصال دهنده ها)؛

۲- اتصال منبع ولتاژ در یک قطبیت؛

۳- اندازه گیری؛

۴- اتصال منبع ولتاژ در قطبیت مخالف؛

۵- قطع اتصال (جدا کردن اتصال دهنده ها)؛

۹-۲-۳-۳ الزامات

معیارهای متوالی قبولی مردودی ممکن است به موارد زیر استناد نماید.

الف- مقاومت الکتریکی اتصال و پیوستگی هادی بیرونی

مقادیر نباید از آنهایی که در ویژگی مربوطه مشخص شده، بیشتر شوند.

1- Shield
2- Control jumper
3- Loop
4- Braid construction

ب- پیوستگی هادی مرکزی و پیوستگی حفاظ^۱ و هادی بیرونی (اتصال دهنده‌های کابلی جفت شده).
کل مقاومت‌های الکتریکی اتصال دهنده‌های جفت شده و کابل‌های متصل به آن‌ها باید بین سرهای آزاد هادی‌های کابل اندازه‌گیری شود. اتصال دهنده‌ها نباید بین انجام آخرین اندازه‌گیری پیش از قرارگیری در معرض شرایط و اولین اندازه‌گیری بعد از قرارگیری در معرض شرایط، جدا شوند.
تغییرات در مقاومت الکتریکی هادی مرکزی، هادی بیرونی و، در صورت کاربردی بودن، حفاظ یک زوج اتصال دهنده جفت شده شامل مقاومت الکتریکی کابل، نباید پس از قرارگیری در معرض شرایط، بیش از بیشینه مقادیر مجاز مقتضی که در ویژگی مربوط بیان شده، انحراف داشته باشند.

۹-۲-۳-۴ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شده باشند:

الف- حد بالایی مقاومت الکتریکی برای اتصال مرکزی و پیوستگی حفاظ / هادی بیرونی به‌طور مقتضی؛
ب- بیشینه درصد تغییر کل مقاومت‌های الکتریکی اندازه‌گیری شده اولیه^۲ اتصال دهنده‌های کابلی جفت شده که باید پس از قرارگیری در معرض شرایط، مجاز باشد؛
پ- هر گونه انحراف از رویه استاندارد.

۹-۲-۴ پیوستگی اتصال هادی بیرونی و مرکزی تحت شرایط مکانیکی سخت

۹-۲-۴-۱ رویه آزمون

پیوستگی اتصال‌های مرکزی و بیرونی یک زوج اتصال دهنده جفت شده باید حین لرزش^۳ (به بند ۹-۳-۳ مراجعه شود)، تکان ناگهانی^۴ (به بند ۹-۳-۱۳ مراجعه شود) و آزمون ضربه^۴ (به بند ۹-۳-۱۴ مراجعه شود) آزمون شود، همان‌گونه که در ویژگی مربوط الزام شده است.

۹-۲-۴-۲ الزامات

نباید هیچ وقفه‌ای تحت شرایط مشخص شده در ویژگی مربوطه، وجود داشته باشد.

۹-۲-۴-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

به بندهای ۹-۳-۳-۲، ۹-۳-۳-۱۳ و ۹-۳-۱۴ مراجعه شود.

۹-۲-۵ مقاومت الکتریکی عایق

۹-۲-۵-۱ رویه

مقاومت الکتریکی عایق باید بین اتصال‌های با ولتاژ DC، $50 \text{ V} \pm 500 \text{ V}$ یا با ولتاژ اسمی اتصال دهنده، هر کدام که کمتر است، اندازه‌گیری شود.

تجهیز آزمون باید دارای گستره مناسبی برای تحت پوشش قرار دادن مقاومت الکتریکی که باید اندازه‌گیری شود، باشد.

1- Screen
2- Vibration
3- Bump
4- Shock

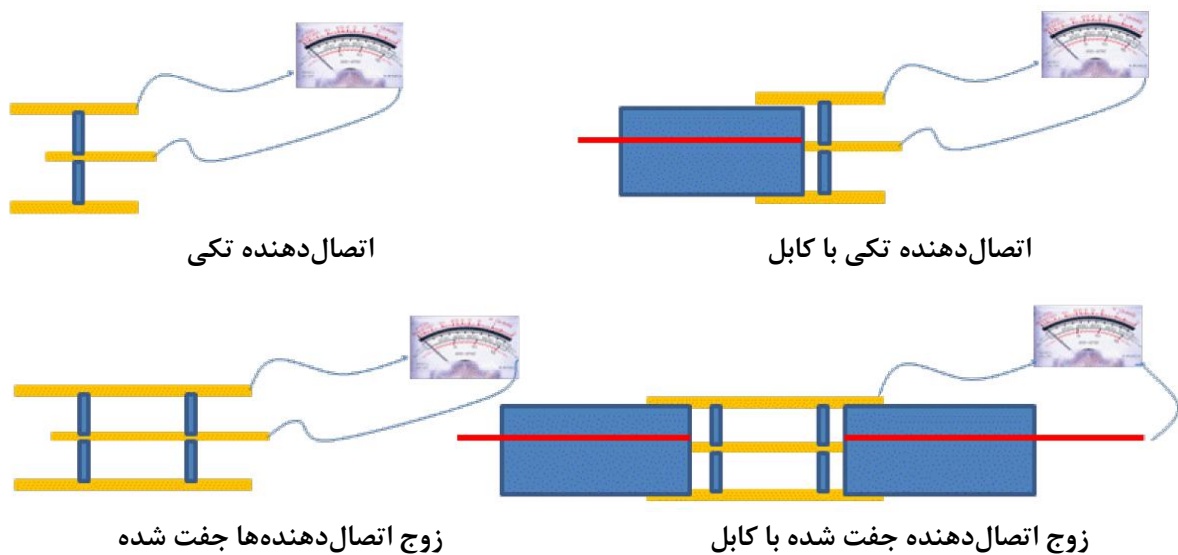
هر دو انتهای اتصال دهنده تحت آزمون (CUT)^۱ باید به گونه‌ای آماده‌سازی شود که وقتی ولتاژ مشخص شده به هادی‌ها اعمال می‌شود، هیچ گونه خرابی یا تخلیه الکتریکی جزئی قابل مشاهده‌ای در پایانه‌ها وجود نداشته باشد.

آزمون باید ترجیحاً روی اتصال دهنده جفت نشده^۲ (دوشاخه یا جک^۳) بدون هرگونه کابل متصل، انجام شود (به شکل ۶ مراجعه شود).

زمانی که آزمون روی یک زوج اتصال دهنده جفت شده انجام می‌شود یا زمانی که یک کابل به اتصال دهنده متصل شده است، بهتر است این موارد در ویژگی مربوطه گزارش شود.

آزمون باید برای اجتناب از رطوبت روی لبه‌های گرد شده^۴ دی‌الکتریک^۴، تحت شرایط آزمایشگاهی استاندارد انجام شود.

مقاومت الکتریکی عایق باید پس از یک مدت زمان برق‌رسانی^۵ $5 \pm 1 \text{ min}$ ، اندازه‌گیری شود.



شکل ۶- چیدمان‌های احتمالی آزمون

۹-۲-۵-۲ الزامات

مقدار مقاومت الکتریکی عایق نباید کمتر از مقدار مشخص شده در ویژگی مربوطه باشد.

۹-۲-۵-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- مقدار ولتاژ آزمون، در صورتی که غیر از 500 V است؛

ب- کمینه مقدار مقاومت الکتریکی؛

پ- چیدمان آزمون (اتصال دهنده جفت شده یا جفت نشده با یا بدون کابل)؛

-
- 1- Connector Under Test
 - 2- Un-mated
 - 3- Jack
 - 4- Dielectric beads
 - 5- Electrification

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۲-۶ مقاومت در برابر ولتاژ^۱

۹-۲-۶-۱ رویه‌ها و الزامات

اتصال‌دهنده‌ها باید بدون خرابی یا جرقه^۲، ولتاژ مشخص شده در ویژگی مربوطه را تحمل نمایند. در صورت کاربردی بودن، باید یک کابل مناسب به اتصال‌دهنده‌ها متصل شود و اتصال‌دهنده‌ها باید به هر دو صورت جفت شده و جفت نشده آزمون شوند.

یک ولتاژ AC در بسامد بین ۴۰ Hz تا ۶۰ Hz باید به مدت ۶۰ s برای تأیید صلاحیت و به مدت ۵ s برای بازرسی انطباق کیفیت اعمال شود، مگر این‌که در ویژگی مربوطه غیر آن مشخص شده باشد.

رابطه بین ولتاژ اسمی U و ولتاژ آزمون E (مقادیر مؤثر) به صورت زیر می‌باشد:

$E=3U$ برای اتصال‌دهنده‌هایی که ولتاژ اسمی تا ۱ kV و شامل آن دارند؛ و

$E=1.5U$ با کمینه ۳ kV، برای اتصال‌دهنده‌هایی که ولتاژ اسمی بیش از ۱ kV دارند.

یادآوری- در صورتی که ظرفیت خازنی^۳ کابل، اجازه انجام آزمون AC را نمی‌دهد، مقاومت در برابر ولتاژ DC در ۱/۴۱۴ را برابر مقدار r.m.s. ولتاژ AC انجام می‌شود.

۹-۲-۶-۲ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند:

الف- مقدار ولتاژ آزمون؛

ب- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد؛

پ- جریان نشت الکتریکی^۴.

۹-۲-۷ کارآمدی حفاظ‌گذاری^۵

۹-۲-۷-۱ ملاحظات کلی

کارآمدی حفاظ‌گذاری در زمینه خطوط انتقال هم‌محور بسامد رادیویی، توانایی هادی بیرونی برای حفاظت خط انتقال در مقابل اغتشاش میدان‌های مغناطیسی و برعکس، می‌باشد. با توجه به اتصال‌دهنده‌های هم‌محور RF، جریان طولی جاری در پوسته بیرونی نباید باعث ولتاژ ناخواسته در مدار هم‌محور شود.

خارج قسمت تقسیم نیروی محرکه الکتریکی^۶ انتقال داده شده یا ولتاژ معادل U_T ، بر جریان طولی بیرونی I_T

یعنی $\frac{U_T}{I_T} = Z_T$ ، «امپدانس انتقال^۷» نامیده می‌شود و اساساً کمیتی مناسب برای تعریف کارآمدی

حفاظ‌گذاری اتصال‌دهنده‌های هم‌محور RF می‌باشد. باید تأکید شود که امپدانس انتقال اتصال‌دهنده‌های

-
- 1- Voltage proof
 - 2- Flashover
 - 3- Capacitance
 - 4- Leakage current
 - 5- Screening effectiveness
 - 6- Electromotive
 - 7- Transfer impedance

RF، و بنابراین کارآمدی حفاظ‌گذاری، به هیچ‌وجه مقدار ثابت پایدار قابل‌کاربردی برای هر زوج یا آزمونه خاص ندارد. به ویژه، Z_I بیشتر به شرایط اتصال و شرایط مکانیکی وابسته‌تر است. برای کاربردهای بسامد رادیویی، امیدانس انتقال Z_I باید به صورت تابعی از بسامد بیان شده و به طور کلی در حوزه بسامد اندازه‌گیری شود.

به منظور اندازه‌گیری کارآمدی حفاظ‌گذاری قسمت جفت‌شونده یک زوج اتصال‌دهنده، کابل‌های مناسب به اتصال‌دهنده‌ها به گونه‌ای متصل می‌شوند که مانع هرگونه نشت الکتریکی در ورودی‌های کابل شوند. برای آزمون نوع، اندازه‌گیری‌ها باید همواره در اولین درگیر شدن روی تعدادی زوج اتصال‌دهنده‌های ناآزموده^۱ انجام شوند. با توجه به نسبت دادن کارآمدی حفاظ‌گذاری اندازه‌گیری شده به آزمونه تحت آزمون، توصیه نمی‌شود که اتصال‌دهنده آزمون استاندارد به آزمونه تحت آزمون تزویج شود. مشخصه مربوطه باید تعداد زوج‌هایی که باید اندازه‌گیری شوند، گشتاور محکم کردن برای مهره تزویج، و در صورت مربوط بودن، گستره بسامد را بیان نماید.

۹-۲-۷-۲ اندازه‌گیری

با توجه به الزامات (Z_I یا تضعیف حفاظ‌گذاری^۲)، اندازه‌گیری مطابق بندهای مقتضی مربوطه از استانداردهای IEC 61726 و IEC 62153 اندازه‌گیری خواهد شد.

۹-۲-۸ آزمون تخلیه الکتریکی (آزمون کرونا)^۳

۹-۲-۸-۱ رویه و الزامات

کابل مناسبی باید به اتصال‌دهنده متصل شده و باید ولتاژ آزمون بین هادی‌های کابل اعمال شود. اعمال ولتاژ بالا به نمونه‌های آزمون بلافاصله قبل از آزمون تخلیه الکتریکی می‌تواند روی نتایج اندازه‌گیری شده تأثیر بگذارد، بنابراین یک فاصله زمانی استراحت پس از اعمال ولتاژ قبلی، پیش از انجام آزمون تخلیه الکتریکی، توصیه می‌شود.

باید مراقب بود تا از اثرات ساختگی^۴ ناشی از کرونا در انتهای کابل اجتناب شود. نمونه‌ای از چیدمان آزمون در شکل ۷ ارائه شده است.

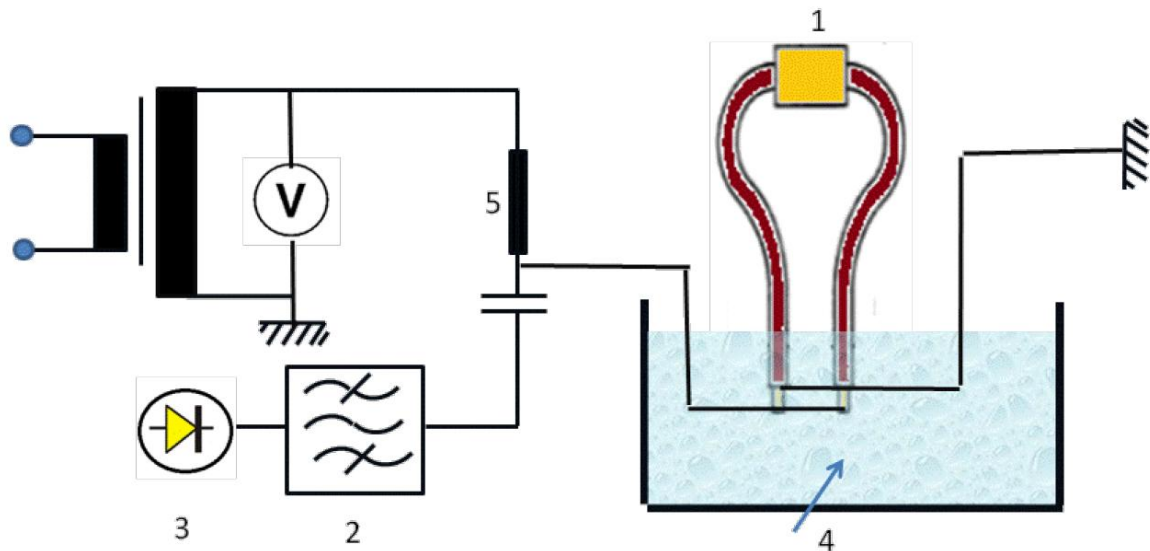
اتصال‌دهنده‌ها باید تنها در حالت جفت شده آزمون شوند.

ولتاژی که باید اعمال شود، باید دارای بسامد ۴۰ Hz و ۶۵ Hz باشد. کل مدت زمان اعمال ولتاژ نباید از min ۵ بیشتر شود.

برای فراهم آوردن امکان اندازه‌گیری تخلیه‌های الکتریکی، اجزای مدار آزمون باید به اندازه‌ای عاری از کرونا باشند که تخلیه‌های الکتریکی PC ۵ یا بیشتر که در آزمونه آزمون رخ می‌دهند، مخفی نشوند.

1- Fresh connector
2- Screening attenuation
3- Corona test
4- Spurious effects

ولتاژ باید به آرامی افزایش داده شود تا آشکارساز^۱، که در حساسیت PC ۵ عمل می‌کند، تخلیه الکتریکی کرونا متحمل را نشان دهد. سپس ولتاژ باید بلافاصله تا زمانی که کرونا در سطح PC ۵ است، در حالی که ولتاژ متناظر برابر با سطح کرونای اتصال‌دهنده تحت آزمون می‌باشد، کاهش داده شود.



راهنما:

۱	اتصال‌دهنده‌های تحت آزمون
۲	فیلتر بانگذر (۱۰ KHz تا ۵۰ KHz)
۳	آشکارساز
۴	روغن
۵	خفه‌کننده ^۲

شکل ۷- مدار اندازه‌گیری برای آزمون تخلیه الکتریکی

آزمون، زمانی که در ویژگی مربوطه برای شبیه‌سازی کاربردهای ارتفاع بالا الزام شده باشد، می‌تواند در فشار جوی کاهش داده شده انجام شود.

۲-۸-۲-۹ اطلاعاتی که باید در مشخصه مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- کمینه مقدار ولتاژ خاموش سازی^۳؛

ب- فشار جوی؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

1- Detector
2- Choke
3- Extinction voltage

۹-۲-۹ سطح مدولاسیون داخلی (PIM)^۱

۱-۹-۲-۹ کلیات

تداخل IM ناشی از منابع غیرخطی اغلب دارای رفتار، مکان و ماهیت ناشناخته می‌باشد. تجربه نشان می‌دهد که ایجاد محصولات مدولاسیون داخلی از منابع نقطه‌ای داخل افزاره^۲ تحت آزمون (DUT)^۲ سرچشمه می‌گیرد و به‌طور مساوی در تمام جهات موجود انتشار می‌یابند. ایجاد محصولات مدولاسیون داخلی غیرفعال (PIM)^۳ الزاماً از قانون معادله غیرخطی معمول درجه دوم تبعیت نمی‌کند. بنابراین، محاسبه دقیق برای سایر سطوح توان که باعث مدولاسیون داخلی می‌شوند، امکان‌پذیر نمی‌باشد. ایجاد PIM می‌تواند به بسامد وابسته باشد. زمانی که ایجاد PIM به بسامد وابسته است، عملکرد PIM باید روی باند بسامدی مشخص شده رسیدگی شود. کابل مناسبی باید به اتصال‌دهنده متصل شده و مطابق با استاندارد IEC 62037 آزمون شود.

۱۰-۲-۹ تحمل موج گذرا^۴

در دست بررسی می‌باشد.

۹-۳-۳ آزمون‌های مکانیکی و رویه‌های اندازه‌گیری

۱-۳-۳-۹ کلیات

مدت موج‌های گذرا مورد نظر از یک نیم چرخه شکل موج برق شهری عادی (بسامد اصلی) بیشتر نمی‌شود. این موج‌های گذرا می‌توانند رویدادهایی دوره‌ای یا تصادفی باشند و می‌توانند در هر ترکیبی از خط، هادی‌های زمین یا خنثی رخ دهند و شامل موج‌های گذرای با دامنه‌ها، مدت زمان‌ها یا نرخ تغییرات کافی برای آسیب رساندن به تجهیز یا آشفتگی عملیاتی هستند. اندازه‌گیری‌هایی که باید در هر مرحله‌ای از این آزمون‌ها انجام شوند، باید در ویژگی مربوطه بیان شوند.

۲-۳-۹ لحیم‌کاری^۵

۱-۲-۳-۹ کلیات

پایانه‌ها و سطوحی که باید اتصالات لحیم شده روی آن‌ها انجام شود، باید برای اطمینان از این که سطوح به آسانی مرطوب می‌شوند و این که آسیبی به دلیل اثر گرمایشی فرآیندهای لحیم‌کاری رخ نمی‌دهد، آزمون شوند. آزمون‌ها باید مطابق با آزمون Ta از استاندارد IEC 60068-2-20 انجام شوند، و زمانی که الزام شده باشد، ویژگی مربوطه باید پایانه(ها) را تعیین نموده و اطلاعاتی که برای آزمون Ta بیان شده را ارائه نماید. در صورتی که در ویژگی مربوطه مشخص شده باشد، آزمون Tb می‌تواند به کار برده شود.

1- InterModulation Level
2- Device Under Test
3- Passive InterModulation
4- Surge withstand
5- Soldering

۹-۳-۲-۲ لحیم‌پذیری^۱

آزمون‌ها باید مطابق با آزمون Ta از استاندارد IEC 60068-2-20 انجام شوند. این آزمون می‌تواند روی تکه قسمت‌ها^۲ / زیرمجموعه‌های به‌دست آمده از بسته‌ها^۳ پیش از سوار (مونتاژ) در اتصال‌دهنده‌ها و در صورت تعیین، قرارگیری در معرض پیش‌آماده‌سازی^۴ یا کهنگی^۵، انجام شود. زمانی که برای اتصال‌دهنده‌های سوار شده به‌کار برده می‌شود، الزامات باید در ویژگی مربوطه موجود باشد و باید موارد زیر را نیز تعیین نماید:

الف- روش اتوی لحیم‌کاری- اندازه سر اتو؛

ب- حمام قلع- عمق غوطه‌وری.

لحیم‌پذیری اتصال‌دهنده‌های نصب‌شونده روی برد مدار چاپی می‌تواند مطابق با آزمون Ta از استاندارد IEC 60068-2-54، با استفاده از روش تعادل مرطوب‌سازی، آزمون شود. این روش می‌تواند به‌عنوان روش مرجع برای پایانه‌های صرف نظر از شکل، به‌کار برده شود. زمانی که استفاده از این روش الزام شده باشد، پارامترهای مقتضی یک یا چند الزام زیر باید در ویژگی مربوطه ارائه شده باشد:

۱- برای شروع مرطوب‌سازی؛

۲- برای پیشرفت مرطوب‌سازی؛

۳- برای پایداری مرطوب‌سازی.

۹-۳-۲-۳ مقاومت الکتریکی در برابر گرمای لحیم‌کاری

این آزمون باید روی اتصال‌دهنده‌های سوار شده در حالت جفت نشده انجام شود. اتصال‌دهنده‌ها باید در معرض روش 1b یا روش 2 از استاندارد IEC 60068-2-20 قرار داده شوند، که شامل جزئیات الزامات معمول و اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند، می‌باشد.

۹-۳-۳ لرزش

۹-۳-۳-۱ رویه

بهتر است سطح مدت زمان آزمون از یکی از ستون‌های مشخص شده در جدول ۳ انتخاب شود، مگر این که غیر آن مشخص شده باشد. آزمون باید روی مجموعه‌های جفت شده از اتصال‌دهنده‌ها مطابق با آزمون Fc از استاندارد IEC 60068-2-6 انجام شود.

شدت سختی لرزش باید به‌وسیله ترکیبی از سه پارامتر: گستره بسامدی، دامنه لرزش و مدت زمان دوام، تعریف شود. ویژگی مربوطه باید الزام مقتضی برای هر پارامتر انتخاب شده از مقادیر ترجیحی زیر را تعیین نماید:

1- Solderability
2- Piece-parts
3- Batches
4- Prior conditioning
5- Ageing

گستره‌های بسامد جاروب شده^۱:

الف- ۱۰ Hz تا ۱۵۰ Hz؛

ب- ۱۰ Hz تا ۵۰۰ Hz؛

پ- ۱۰ Hz تا ۲۰۰۰ Hz.

دامنه لرزش (با بسامد قطع ۵۷ Hz تا ۶۲ Hz).

جدول ۳- شدت سختی برای لرزش

مدت زمان سطح شدت سختی				دامنه شتاب بالای بسامد قطع		جابه‌جایی اوج (نه اوج به اوج) دامنه زیر بسامد قطع
سطح ۴	سطح ۳	سطح ۲	سطح ۱	gn	m/s ²	mm
۱۸۰	۹۶	۴۰	۱۶	۵	۵۰	۰٫۵
۲۰	۱۲	۵	۲	۱۰	۱۰۰	۰٫۷۵
۶	۴	۲	-	۱۵	۱۵۰	۱٫۰
۳	۲	۱	۰	۲۰	۲۰۰	۱٫۵

اتصال‌دهنده‌ها باید در هر سه جهت عمودی لرزانده شوند، یکی از جهات باید موازی با محور مشترک اتصال‌دهنده‌ها باشد.

پیوستگی اتصال بیرونی و مرکزی باید همان‌گونه که در بند ۹-۲-۴ مشخص شده، پایش شود.

۹-۳-۳-۲ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوط ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- کابل مناسب که باید استفاده شود، جزئیات نصب اتصال‌دهنده‌ها و با گیره محکم کردن^۲ کابل‌ها؛

ب- شدت سختی‌ها؛

پ- الزامات عملکرد؛

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد؛

ث- بهتر است عملکرد اتصال‌دهنده روی مجموعه آزمون شده، ارزیابی شود.

۹-۳-۴ نیروی اعمالی^۳ (اتصال‌های ارتجاعی^۴)

۹-۳-۴-۱ رویه و الزامات

اتصال‌های ارتجاعی، مادگی (سوکت) یا نری (پین) باید به روش زیر با استفاده از سنج‌های مشخص شده، آزمون شوند.

الف- سنج‌های که بیشینه تغییر شکل را ایجاد می‌کند، باید برای اتصال به‌کار برده شده و سه بار بیرون کشیده شود. برای اتصال مادگی مرکزی، قطرسنج باید برابر با بیشینه قطر مشخص شده اتصال نری

1- Swept
2- Clamping
3- Insertion force
4- Resilient contacts

جفت‌شونده باشد. برای اتصال نری بیرونی، قطر درونی سنجه باید برابر با کمینه قطر مشخص شده بدنه مادگی باشد.

ب- باید سپس سنجه‌ای که بیشینه تغییر شکل را ایجاد می‌کند، با اتصال درگیر شود. اتصال باید از سنجه زمانی که سنجه از اتصال در وضعیت عمودی آویزان است، پشتیبانی نماید. برای اتصال مادگی مرکزی، قطر سنجه باید برابر با کمینه قطر مشخص شده اتصال نری جفت‌شونده باشد. برای اتصال نری بیرونی، قطر درونی باید برابر با بیشینه قطر مشخص شده بدنه مادگی باشد.

۹-۳-۴-۲ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- جزئیات ابعادی سنجه(ها) برای از قبل قرار گرفتن در معرض شرایط؛
- ب- جزئیات ابعادی و جرم سنجه(ها) برای بررسی نیروی نگهداری^۱؛
- پ- زمانی که الزام شده باشد، نیروی اعمالی سنجه(های) از قبل قرارگیری در معرض شرایط؛
- ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۳-۵-۵ درگیر شدن اتصال مرکزی^۲

۹-۳-۵-۱ رویه

اتصال‌دهنده‌های آزاد باید با کابلی مناسب و اتصال‌دهنده‌های ثابت با یک سیم تجهیز شوند. یک نیرو و/یا گشتاور محوری، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، باید به‌طور یکنواخت به اتصال مرکزی در هر دو جهت، اعمال شود.

۹-۳-۵-۲ الزامات

پس از رفع تنش، جابه‌جا شدگی دائمی اتصال مرکزی نسبت به بدنه اتصال‌دهنده نباید از مقدار مشخص شده در ویژگی مربوطه بیشتر شود.

۹-۳-۵-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- کابل مناسبی که باید به‌کار برده شود؛
- ب- بزرگی، مدت و حس گشتاور و نیرو؛
- پ- هرگونه انحراف از الزامات و رویه استاندارد.

1- Retention force

2- Center contact captivation

۹-۳-۶ گشتاورها و نیروهای درگیری و جداسازی

۹-۳-۶-۱ کلیات

در صورت کاربردی بودن، درگیری و جداسازی شامل حرکت‌های محوری مستلزم نیروهای جداسازی و بیرون کشیدن می‌باشد. عمل کردن سازوکار تزویج می‌تواند شامل حرکت گردشی اضافی حلقه تزویج که مستلزم گشتاور است، باشد.

یادآوری- اتصال‌دهنده‌های دارای مهره‌های تزویج رزوه‌دار به وسیله بند ۹-۳-۱۱ پوشش داده می‌شوند.

۹-۳-۶-۲ رویه

آزمون باید روی زوج‌های اتصال‌دهنده یا همراه با سنج، در صورتی که در ویژگی مربوطه مشخص شده باشد، انجام شود. باید پنج چرخه متوالی از درگیری و جداسازی روی آزمون‌های آزمون یکسان وجود داشته باشد. نیروها و گشتاورها در صورت کاربردی بودن، باید روی پنجمین چرخه اندازه‌گیری شوند.

۹-۳-۶-۳ الزامات

نیروی اعمالی و گشتاور تزویج نباید از مقدار مشخص شده در ویژگی مربوطه، بیشتر شوند. بیشینه گشتاور زودگذر جداسازی تزویج و نیروی بیرون کشیدن باید در محدوده مشخص شده در ویژگی مربوطه، باشند.

۹-۳-۶-۴ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- بیشینه مقدار نیروی اعمالی و گشتاور تزویج، در صورت کاربردی بودن؛
- ب- بیشینه و کمینه زودگذر مقادیر مجاز برای گشتاور جداسازی و تزویج، در صورت کاربردی بودن، و نیروی بیرون کشیدن؛
- پ- هرگونه انحراف از الزامات و رویه استاندارد.

۹-۳-۷ کارآمدی افزارگیره^۱ در برابر چرخش کابل (گردش سرکابل)

۹-۳-۷-۱ کلیات

این آزمون برای اتصال‌دهنده‌هایی کاربرد دارد که برای متصل شدن به کابل‌های قابل انعطاف در نظر گرفته شده‌اند.

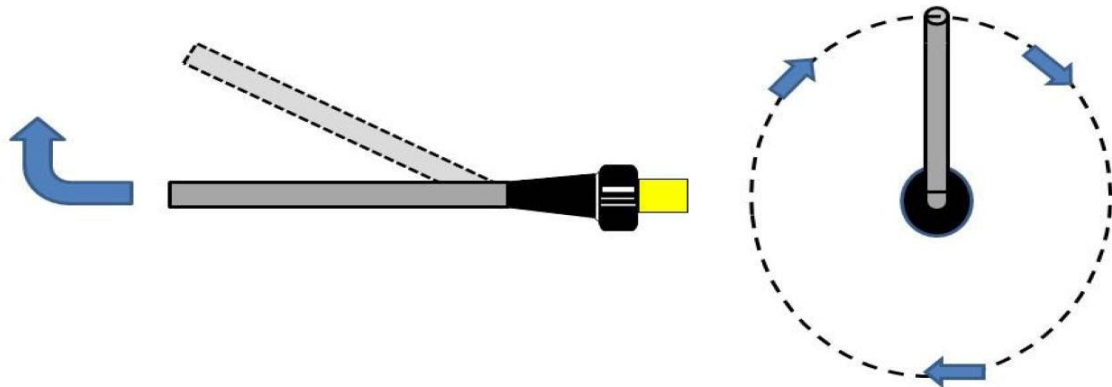
کابل باید، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده به اتصال‌دهنده متصل شود.

طول کابل نباید از کمینه شعاع خمش^۲ کابل بیشتر شود و باید طول کافی برای انجام و ارزیابی آزمون را داشته باشد.

1- Clamping device

2- Bend radius

اتصال دهنده باید به طور محکم ثابت شود و انتهای آزاد کابل به مقداری خم شود که کمینه شعاع خمش در واسط کابل / اتصال دهنده به دست آید. با حفظ ثابت خم شدگی^۱، انتهای کابل سپس به طور محیطی^۲ در امتداد دایره‌ای در صفحه عمود بر محور اتصال دهنده به تعداد دورهای (گردش‌های) تعیین شده، حرکت داده می‌شود. حین این رویه، کابل نباید در محدوده اتصال با اتصال دهنده چرخش نماید. تعداد چرخش‌ها باید همان‌گونه که در شکل ۸ نشان داده شده، در هر جهت ۱۰ باشد، مگر غیر آن مشخص شده باشد.



شکل ۸- چیدمان آزمون برای گردش

۹-۳-۷-۲ الزامات

پس از آزمون، کابل و اتصال دهنده و محل اتصال (جانکشن)^۳ بین آن‌ها نباید هیچ‌گونه نشانه‌ای از زوال نشان دهد.

۹-۳-۷-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- مشخصات ضروری کابل مناسب؛

ب- کمینه شعاع خمش کابل؛

پ- تعداد دورها (گردش‌ها) در هر جهت، اگر غیر از ۱۰ است؛

ت- هرگونه انحراف از روش آزمون استاندارد.

1- Deflection constant
2- Circumferentially
3- Junction

۹-۳-۸ کارآمدی افزارگیره در برابر کشیدن کابل^۱

۹-۳-۸-۱ رویه

کابل باید همان گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده به اتصال دهنده متصل شود.

طول کابل باید به اندازه‌ای باشد که از کمینه شعاع خمش کابل‌ها بیشتر نشود و طول کافی برای انجام و ارزیابی آزمون را داشته باشد.

باید یک نیروی کششی^۲ همان گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، به انتهای آزاد کابل اعمال شود. اگر به هر دو انتهای کابل، اتصال دهنده متصل شده است، نیرو باید بین اتصال دهنده‌ها در امتداد محور مشترک کابل و خروجی‌های کابل اعمال شود. نیرو باید همان گونه که در شکل ۹ نشان داده شده، برای کمینه یک دوره^۳

S ۶۰ اعمال شود، مگر این که غیر آن مشخص شده باشد.



شکل ۹- چیدمان آزمون برای کشیدن کابل

۹-۳-۸-۲ الزامات

نه دی‌الکتریک و نه غلاف^۳ نباید نسبت به خروجی کابل اتصال دهنده(ها) جابه‌جا شوند.

۹-۳-۸-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- کابلی که باید به کار برده شود؛

ب- مقدار نیرو، روش اعمال و نقطه اعمال آن؛

پ- مدت زمان اعمال نیرو، اگر غیر از کمینه S ۶۰ است؛

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۳-۹ کارآمدی افزارگیره در برابر خمش کابل

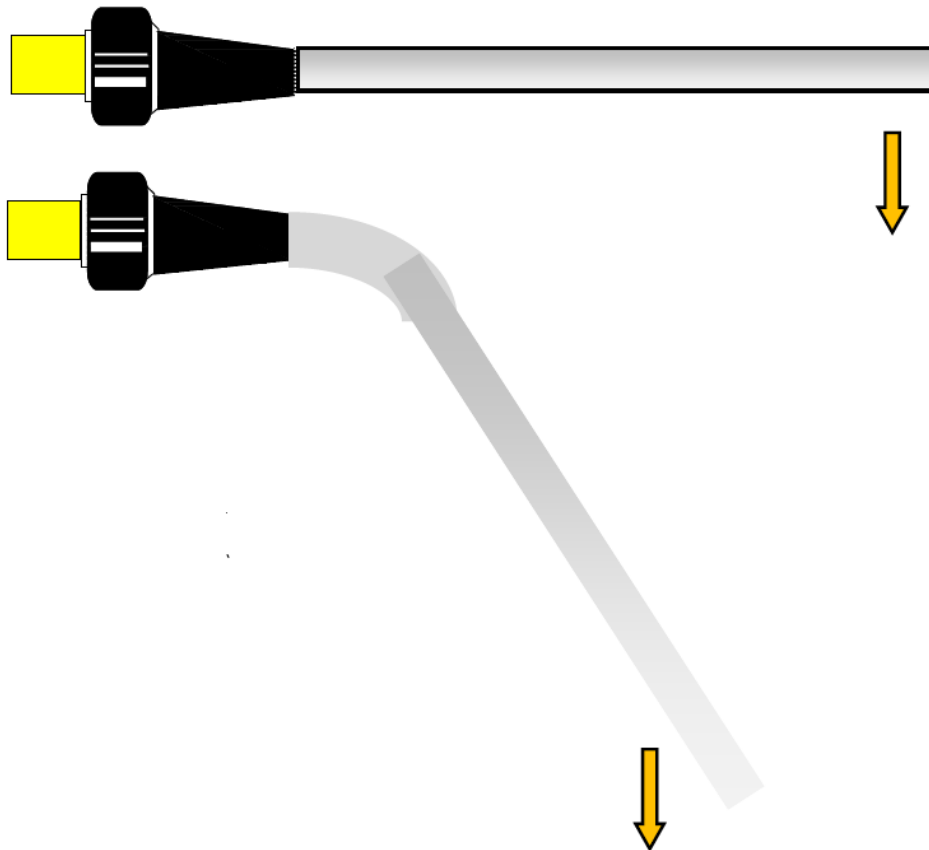
۹-۳-۹-۱ رویه

کابل باید همان گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده به اتصال دهنده(ها) متصل شود.

طول کابل باید برای انجام آزمون‌های ضروری پس از آزمون خمش، کافی باشد.

1- Cable pulling
2- Tensile force
3- Sheath

اتصال‌دهنده سوار شده باید در وضعیت افقی نگه‌داشته یا با گیره محکم شود. نیروی خمش باید سپس با متصل کردن یک جرم به انتهای آزاد کابل اعمال شود، این جرم باید برای ایجاد کمینۀ شعاع خمش کابل که از نقطۀ ورودی کابل به اتصال‌دهنده شروع می‌شود، مناسب باشد (به شکل ۱۰ مراجعه شود). نیروی مشخص شده باید برای کمینۀ یک دورۀ ۶۰ s اعمال شود. جرم سپس برداشته می‌شود و کابل به وضعیت مستقیم اصلی خود برگردانده می‌شود. این عملیات باید به‌عنوان یک چرخۀ خمش در نظر گرفته شود. تعداد چرخه‌های خمش و شعاع خمش باید در ویژگی مربوطه مشخص شده باشد.



شکل ۱۰- خمش

۲-۹-۳-۹ الزامات

پس از آزمون، کابل باید همچنان به‌طور محکم بدون هیچ‌گونه زوال قابل‌مشاهده‌ای در محل اتصال اتصال‌دهنده به کابل، به اتصال‌دهنده متصل باشد.

۳-۹-۳-۹ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- نوع کابلی که باید به کار برده شود؛
- ب- کمینۀ شعاع خمش کابل؛
- پ- طول کابل از خروجی کابل به نقطۀ اتصال؛

ت- مقدار جرم لازم برای ایجاد کمینه شعاع خمش؛

ث- تعداد چرخه‌های خمش؛

ج- هرگونه انحراف از روش آزمون استاندارد.

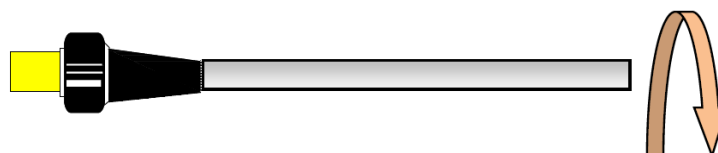
۹-۳-۱۰ کارآمدی افزارگیره در برابر تابیدگی کابل^۱

۹-۳-۱۰-۱ رویه

کابل باید همان‌گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده به اتصال‌دهنده(ها) متصل شود.

طول کابل نباید از کمینه شعاع خمش کابل‌ها بیشتر شود و باید طول کافی برای انجام و ارزیابی آزمون را داشته باشد.

یک گشتاور محوری با بزرگی مشخص شده باید به انتهای آزاد کابل صاف برای یک مدت زمان کمینه S ۶۰ اعمال شود (به شکل ۱۱ مراجعه شود).



شکل ۱۱- تابیدگی کابل

۹-۳-۱۰-۲ الزامات

کابل نباید نسبت به اتصال‌دهنده(ها) چرخش نموده یا بلغزد.

۹-۳-۱۰-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- کابلی که باید به کار برده شود؛

ب- مقدار گشتاور و روش اعمال آن؛

پ- مدت زمان اعمال گشتاور در صورتی که غیر از کمینه S ۶۰ است؛

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۳-۱۱ استحکام سازوکار تزویج

۹-۳-۱۱-۱ هدف

به‌منظور تعیین توانایی مکانیکی سازوکار تزویج برای تحمل نیروی کششی محوری و علاوه بر اتصال‌دهنده‌های با تزویج پیچی، گشتاور آزمایشی، می‌باشد.

۹-۳-۱۱-۲ رویه

باید با یک نیروی کششی محوری به‌طور یکنواخت به زوج اتصال‌دهنده‌های جفت شده اعمال شود، که تزویج آن در مورد اتصال‌دهنده‌های با تزویج پیچی، با گشتاور تزویج عادی محکم شده است. در مورد اتصال‌دهنده‌های با تزویج پیچی، تزویج سپس به‌طور اضافی با گشتاور آزمایشی^۱ محکم شده و مجدداً سه بار شل می‌شود. نیروی اعمال شده باید برای یک دوره کمینه ۶۰ s حفظ شود، مگر غیر آن مشخص شده باشد.

۹-۳-۱۱-۳ الزامات

هیچ آسیبی نباید رخ دهد و سازوکار تزویج نباید مردود شود. زوج‌های اتصال‌دهنده باید سپس، در صورتی که در ویژگی مربوطه الزام شده باشد، در معرض آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های بند ۹-۳-۶ قرار داده شوند و باید با الزامات مشخص شده در ویژگی مربوطه، مطابقت داشته باشد.

۹-۳-۱۱-۴ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- مقدار نیرو؛

ب- گشتاور خمش؛

پ- مدت زمان اعمال نیرو؛

ت- مقدار گشتاور تزویج معمول؛

ث- مقدار گشتاور آزمایشی؛

ج- تعداد زوج اتصال‌دهنده‌هایی که باید آزمون شوند؛

چ- الزامات این که آیا آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های بند ۹-۳-۶ باید اعمال شوند یا نه؛

ح- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۳-۱۲ گشتاور خمش بیرون کشیدن سوراخ سیم ایمنی^۲ (و نیروی برش^۳)

۹-۳-۱۲-۱ رویه

مجموعه‌های اتصال‌دهنده‌های جفت شده باید به‌گونه‌ای در معرض یک گشتاور خمش قرار داده شوند که سازوکار تزویج تحت تنش قرار گیرد. یکی از اتصال‌دهنده‌ها باید به‌وسیله اتصال معمول (اتصال‌دهنده ثابت) یا با گیره محکم مناسب (اتصال‌دهنده آزاد) ثابت شود. گشتاور نیروی خمش باید به‌وسیله یک نیروی عمود بر محور اتصال‌دهنده در فاصله مناسبی از صفحه مرجع ایجاد شود. در صورت مقتضی، باید از دوشاخه آزمون مکانیکی ویژه‌ای برای این منظور استفاده شود. نیرو باید به‌طور یکنواخت اعمال شود.

1- Proof torque

2- Safety wire hole

3- Shearing force

یادآوری- این روش ایجاد گشتاور خمشی باعث یک نیروی برش نیز می‌شود، که می‌تواند با استفاده از یک بازوی اهرمی طویل، کوچک نگه داشته شود.

۹-۳-۱۲-۲ الزامات

هیچ آسیبی نباید رخ دهد و سازوکار توزیع نباید مردود شود.
زوج اتصال دهنده‌ها باید سپس در معرض آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های بند ۹-۳-۶ قرار داده شوند و باید با الزامات مشخص شده در ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند.

۹-۳-۱۲-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- مقدار نیرو و نقطه اعمال آن؛

ب- مدت زمان اعمال نیرو؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۳-۱۳ تکان ناگهانی

۹-۳-۱۳-۱ رویه

زمانی که قرار است اتصال دهنده در معرض اعمال تکان‌های ناگهانی مکرر قرار گیرد، موارد زیر کاربرد دارد.
آزمون تکان ناگهانی باید مطابق با استاندارد IEC 60068-2-29 روی زوج اتصال دهنده‌های جفت شده، انجام شود.

اتصال دهنده‌ها باید به کابل مناسب با طول کافی متصل شوند، در حالی که زوج اتصال دهنده‌های جفت شده به یکی از روش‌های زیر که در ویژگی مربوطه تعیین شده، نصب شده‌اند:

الف- هم اتصال دهنده‌ها و هم کابل با گیره محکم شوند؛

ب- فقط کابل‌ها با گیره محکم شوند و بنابراین اتصال دهنده‌ها آزادانه آویزان رها شوند؛

پ- اگر یکی از اتصال دهنده‌ها از نوع ثابت است، این اتصال دهنده باید با استفاده از وسایل در نظر گرفته شده، نصب شود.

باید شدت‌های سختی که در ویژگی مربوطه بیان شده‌اند، از مقادیر ترجیحی ارائه شده در جدول ۴ انتخاب شوند، مگر غیر آن مشخص شده باشد.

جدول ۴- شدت‌های سختی توصیه شده برای تکان ناگهانی

شدت سختی			
تعداد تکان‌های ناگهانی در هر جهت مشخص شده	مدت زمان ms	شتاب اوج	
		m/s ² معادل	gn
۴۰۰۰ + ۱۰	۶	۱۵۰	۱۵
۱۰۰۰ + ۱۰	۶	۴۰۰	۴۰
۴۰۰۰ + ۱۰	۶	۴۰۰	۴۰

در ویژگی مربوطه باید بیان شود که در کدام جهت‌ها و حس‌ها، تکان ناگهانی مشخص شده باید اعمال شوند.

حین تکان ناگهانی، پیوستگی اتصال بیرونی و مرکزی باید همان گونه که در بند ۹-۲-۴ مشخص شده، پایش شود.

۹-۳-۱۳-۲ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- کابل مناسبی که باید به کار برده شود و طول آن؛

ب- جزئیات نصب اتصال دهنده‌ها و کابل‌ها؛

پ- شدت‌های سختی؛

ت- جهت‌ها و حس قرارگیری در معرض شرایط؛

ث- الزامات عملکرد؛

ج- هرگونه انحراف از رویه استاندارد.

۹-۳-۱۴ ضربه

۹-۳-۱۴-۱ رویه

آزمون ضربه باید مطابق با استاندارد IEC 60068-2-27، روی یک زوج اتصال دهنده جفت شده انجام شود. اتصال دهنده‌ها باید به کابل مناسب با طول کافی متصل شوند، در حالی که زوج اتصال دهنده‌های جفت شده به یکی از روش‌های زیر که در ویژگی مربوطه تعیین شده، نصب شده‌اند:

الف- هم اتصال دهنده و هم کابل با گیره محکم شوند؛

ب- فقط کابل‌ها با گیره محکم شوند و بنابراین اتصال دهنده‌ها آزادانه آویزان رها شوند؛

پ- اگر یکی از اتصال دهنده‌ها از نوع ثابت است، این اتصال دهنده باید با استفاده از وسایل در نظر گرفته شده، نصب شود.

شدت سختی آزمون ضربه که باید در ویژگی مربوطه تعیین شود، باید ترجیحاً از میان مقادیر ترجیحی ارائه شده در جدول ۵ انتخاب شود:

جدول ۵- شدت‌های سختی توصیه شده برای ضربه‌ها

شدت سختی			
شکل پالسی	مدت زمان متناظر پالس نامی ms	شتاب اوج	
		m/s ² معادل	gn
نصف سیونس	۱۸	۳۰۰	۳۰
نصف سیونس	۱۱	۵۰۰	۵۰
نصف سیونس	۶	۱۰۰۰	۱۰۰

در ویژگی مربوطه باید بیان شود که در کدام جهت‌ها و حس‌ها، ضربه‌ها مشخص شده باید اعمال شوند و تعداد ضربه‌ها چقدر است.

حین ضربه، پیوستگی اتصال بیرونی و مرکزی باید همان گونه که در بند ۹-۲-۴ مشخص شده، پایش شود.

۹-۳-۱۴-۲ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- کابل مناسبی که باید به کار برده شود و طول آن؛
- ب- جزئیات نصب اتصال دهنده‌ها و با گیره محکم شدن کابل‌ها؛
- پ- شدت‌های سختی؛
- ت- جهت‌ها و حس‌های ضربه‌ها؛
- ث- الزامات عملکرد؛
- ج- هرگونه انحراف از رویه استاندارد.

۹-۳-۱۵ دوام مکانیکی^۱

۹-۳-۱۵-۱ رویه

اتصال دهنده‌ها باید مطابق با ویژگی مربوطه در معرض آزمون دوام مکانیکی قرار داده شوند. در صورتی که الزام شده باشد، آزمون دوام می‌تواند به دو قسمت، که از سایر آزمون‌ها مجزا شده، تقسیم شود. آزمون دوام شامل درگیری و جداسازی درگیری مکرر زوج‌های اتصال دهنده باشد. یک عملکرد مشتمل بر درگیری کامل، شامل عملکرد سازوکار تزویج، در صورت وجود، در حالی که اتصال دهنده‌های دارای تزویج پیچی با گشتاور معمول تزویج محکم شده‌اند، و جداسازی درگیری متعاقب می‌باشد. زمانی که به وسیله ویژگی مربوطه مجاز شده باشد، افزارهای قفل، در صورت تجهیز، می‌توانند به‌طور مجزا از عمل جاسازی و بیرون کشیدن آزمون شوند؛ بنابراین دو مجموعه آزمون وجود خواهد داشت. تعداد عملکردها باید ۲۵ باشد، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد. ویژگی مربوطه باید امکان تکرار عملکرد را بدهد، به موقع خود در نظر گیرد که بهتر است سرعت لغزیدن حین درگیری و جداسازی درگیری اتصال دهنده‌ها، 0.1 m/s باشد.

۹-۳-۱۵-۲ اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های نهایی

در پایان آمادگی دوام، اتصال دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر غیر آن مشخص شده باشد:

- الف- مقاومت الکتریکی اتصال، در حالی که از همان جفت‌هایی که در معرض آزمون دوام قرار داده شده‌اند استفاده می‌شود؛
- ب- مقاومت در برابر ولتاژ؛
- پ- گشتاورها و نیروهای درگیری و جداسازی؛
- ت- نیروی نگهداری سنجه؛
- ث- درزبندی.

۹-۳-۱۵-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

1- Mechanical endurance

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- تکرار عملکردها، بیشینه سرعت لغزیدن 1 m/s ؛

ب- تعداد عملکردها، اگر غیر از ۵۰۰ است؛

پ- الزامات برای اندازه‌گیری نهایی؛

ج- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۴-۹ آزمون‌ها و آمادگی‌های آب و هوایی

۱-۴-۹ آمادگی‌ها

۱-۱-۴-۹ مروری بر آمادگی‌ها

آزمون‌ها و آمادگی‌های آب و هوایی شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- توالی آب و هوایی براساس توالی آب و هوایی استاندارد:

- گرمای خشک؛ آزمون Ba از استاندارد IEC 60068-2-2؛

- گرمای مرطوب، چرخه‌ای؛ اولین چرخه آزمون Db از استاندارد IEC 60068-2-30؛

- سرد؛ آزمون Aa از استاندارد IEC 60068-2-1؛

- فشار هوای کم؛ آزمون M از استاندارد IEC 60068-2-13؛

- گرمای مرطوب، چرخه‌ای؛ چرخه‌های باقیمانده از آزمون Db؛

ب- آزمون Cab؛ گرمای مرطوب، حالت پایدار از استاندارد IEC 60068-2-78؛

پ- آزمون Na: تغییر دما از استاندارد IEC 60068-2-14؛

- بند ۷ نسخه سال ۲۰۰۹؛

ت- آزمون Q؛ درزبندی از استاندارد IEC 60068-2-17؛

- آزمون Ka؛ مه نمک از استاندارد IEC 60068-2-11؛

- آزمون Kc؛ آزمون دی‌اکسید سولفور برای اتصالات، از استاندارد IEC 60068-2-42؛

- آزمون L؛ گرد و خاک و شن (در دست بررسی می‌باشد).

۲-۱-۴-۹ رویه کلی

از یک زیر نمونه از اتصال‌دهنده‌ها که در معرض رویه‌های آمادگی و دوره‌بازیابی متعاقب قرار گرفته، نیمی از تعداد آزمون‌ها باید جفت شوند و نیمی از تعداد باید جفت نشده باقی بمانند، مگر این که غیر آن مشخص شده باشد.

باید یک کابل مناسب به اتصال‌دهنده‌های کابل متصل شود و انتهاهای آزاد به‌گونه‌ای آماده شوند که هادی‌های بیرونی و درونی بتوانند به‌طور الکتریکی برای اهداف اندازه‌گیری متصل شوند. جایی که ضرورت داشته باشد، انتهاهای آزاد باید برای جلوگیری از ورود رطوبت، عمل‌آوری^۱ شوند. اتصال‌دهنده‌های ثابت باید

مطابق با دستورالعمل‌های سازنده نصب شوند و پشت بخش پانل باید، در صورت مقتضی، در برابر ورود رطوبت حفاظت شود.

باید توجه خاصی به آزمون‌های اتصال‌دهنده موردنظر برای اندازه‌گیری افت برگشتی مبذول گردد (به بند ۹-۲-۱ مراجعه شود).

شدت‌های سختی آب و هوایی برای دماهای بالا و پایین، و مدت زمان گرمای مرطوب، حالت پایدار، در معرض قرار گرفتن باید همان‌گونه که در ویژگی مربوطه تعیین شده است، متناظر با طبقه آب و هوایی اتصال‌دهنده باشد.

در صورت کاربردی بودن، آزمون‌ها باید از قبل آماده شوند و سپس به‌طور چشمی آزمایش شوند و قبل از آمادگی و آزمون‌ها، از نظر الکتریکی و مکانیکی بررسی شوند، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه تعیین شده است.

۹-۴-۲ توالی آب و هوایی

۹-۴-۲-۱ رویه

توالی آب و هوایی باید مطابق با آزمون Z/ABDM با استفاده از شدت‌های سختی و رویه مشخص شده در ویژگی مربوطه، انجام شود. باید از رویه ۱ برای آزمون تأیید صلاحیت استفاده شود، مگر غیر آن تعیین شده باشد.

آزمون فشار هوای کم (آزمون M) باید در فشاری برابر با ۴/۴ kPa (۴۴ mbar) برای مدت زمان یک ساعت انجام شود، مگر این‌که در ویژگی مربوطه غیر آن تعیین شده باشد. حین ۵ min آخر آمادگی شرایط، باید مقاومت در برابر ولتاژ در فشار هوای کم، که در ویژگی مربوطه تعیین شده، به کار برده شود. نباید هیچ‌گونه خرابی یا جرقه‌ای وجود داشته باشد.

یادآوری- برای اهداف آزمون، فشار ۴/۴ kPa (۴۴ mbar) تقریباً معادل فشار هوا در ارتفاع ۷۰۰۰۰ پا (تقریباً ۲۰ km) در نظر گرفته می‌شود.

۹-۴-۲-۲ آزمون‌های نتیجه‌گیری

آزمون‌های مقاومت الکتریکی عایق و مقاومت در برابر ولتاژ باید طی ۱۵ min پس از برداشتن از اتاقک انجام شوند.

۹-۴-۲-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- رویه آب و هوایی، اگر غیر از رویه ۱ است؛

ب- رویه‌های پیش‌آمادگی در صورت وجود؛

پ- بررسی‌های مکانیکی و الکتریکی که باید قبل از آمادگی انجام شوند؛

ت- شدت سختی هر مرحله از رویه آب و هوایی قابل کاربرد؛

ث- کمینه مقدار مقاومت الکتریکی در دمای بالا؛

ج- ولتاژ(های) آزمون آزمایشی فشار هوای کم؛

چ- الزامات اندازه‌گیری‌های پایانی؛

ح- الزامات بازیابی تمدید شده؛

خ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۴-۳ گرمای مرطوب، حالت پایدار

۹-۴-۳-۱ رویه

آزمون باید مطابق با آزمون Cab از استاندارد IEC 60068-2-78 به صورت زیر انجام شود، مگر غیر آن مشخص شده باشد.

الف- دمای $20 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ؛ $40 \text{ } ^\circ\text{C}$ ؛

ب- رطوبت: $3 \pm 3 \text{ \% RH}$ ؛ 93 \% ؛

پ- مدت زمان: با نرخ شدت سختی تعیین می‌شود.

بلافاصله پس از برداشتن آزمون‌ها از اتاقک، آزمون‌ها باید تکان داده شوند تا رطوبت سطحی رفع شود و طی 15 min باید ولتاژ آزمون محیطی سطح-دریا، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، بین هادی(های) بیرونی و مرکزی اتصال‌دهنده‌ها برای 5 min اعمال شود. در مورد اتصال‌دهنده‌های سه محوری، ولتاژ آزمون مناسب، همان‌گونه که در ویژگی مربوطه مشخص شده، بین هادی بیرونی و حفاظ اعمال شود. نباید هیچ‌گونه خرابی یا جرقه‌ای وجود داشته باشد.

آزمون‌ها باید سپس به مدت 1:30 h تا 2 h در معرض شرایط بازیابی جوی استاندارد قرار داده شوند.

۹-۴-۳-۲ اندازه‌گیری و آزمون‌های نهایی

در پایان دوره بازیابی، اتصال‌دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد:

اتصال‌دهنده‌های جفت نشده

الف- مقاومت الکتریکی عایق

ب- مقاومت در برابر ولتاژ

پ- مقاومت الکتریکی اتصال به‌طور مجزا در مورد

اتصال‌های ارتجاعي

ت- بازرسی چشمی

اتصال‌دهنده‌های جفت شده

الف- مقاومت الکتریکی اتصال

ب- مقاومت در برابر ولتاژ

پ- بازرسی چشمی

یادآوری- اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی عایق و آزمون مقاومت در برابر ولتاژ طی 30 min از دوره بازیابی انجام می‌شوند.

بهتر است اتصال‌دهنده‌های جفت شده پیش از اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اتصال، آسیب ندیده باشند.

۹-۴-۳-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- ولتاژ آزمون بلافاصله پس از آمادگی؛

ب- الزامات اندازه‌گیری‌های نهایی؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۴-۴ تغییر دما

۹-۴-۴-۱ رویه

این آزمون باید مطابق با آزمون Na از استاندارد IEC 60068-2-14 با یکی از آزمون‌های Na یا Nb، انجام شود.

دمای آمادگی باید دمای پایین گروه و دمای بالا، دمای بالای گروه آزمون‌ها باشد.

اگر از روش آزمون Nb استفاده می‌شود، گذار^۱ بین حد بالایی و پایینی باید معادل 3°C در دقیقه باشد و تعداد چرخه‌ها تا ۱۰ افزایش داده شود.

تعداد چرخه‌ها باید ۵، زمان گذار ۲ min تا ۳ min و مدت زمان قرارگیری در هر یک از دو دما ۳۰ min باشد، مگر این‌که غیر آن در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد. در صورتی که برای اطمینان از حصول تعادل حرارتی الزام شده باشد، دوره طولانی‌تری در معرض در ویژگی مربوطه می‌تواند تعیین شده باشد. در پایان چرخه آخر، آزمون‌ها باید برای بازیابی در معرض شرایط جوی استاندارد به مدت ۱:۳۰ h تا ۲ h قرار داده شوند.

۹-۴-۴-۲ اندازه‌گیری و آزمون‌های نهایی

در پایان دوره بازیابی، اتصال‌دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد:

اتصال‌دهنده‌های جفت نشده

اتصال‌دهنده‌های جفت شده

الف- مقاومت الکتریکی عایق

الف- مقاومت الکتریکی اتصال

ب- مقاومت در برابر ولتاژ

ب- مقاومت در برابر ولتاژ

پ- مقاومت الکتریکی اتصال به‌طور مجزا در مورد

پ- بازرسی چشمی

اتصال‌های ارتجاعی

ت- درزبندی

ث- بازرسی چشمی

یادآوری- اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی عایق و آزمون مقاومت در برابر ولتاژ طی ۳۰ min از دوره بازیابی، انجام می‌شوند.

بهبتر است اتصال‌دهنده‌های جفت شده پیش از اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اتصال، آسیب ندیده باشند.

۹-۴-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- الزامات اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های نهایی؛

ب- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۴-۵ دوام دمایی بالا

۹-۴-۵-۱ رویه

این آزمون باید روی زوج‌های اتصال‌دهنده‌های جفت شده انجام شود.

اتفاک مورد استفاده برای این آزمون باید بتواند دمایی مشخص شده را با رواداری $\pm 5^{\circ}\text{C}$ در هر ناحیه‌ای که آزمون‌ها در آن قرار داده شده‌اند، حفظ نماید. آزمون‌ها نباید در معرض تابش مستقیم از المنت‌های گرمایشی اتفاک قرار گیرند.

آزمون‌ها باید درون اتفاک در حالی قرار داده شوند که دمای هوای آن 70% دمای دوام مشخص شده باشد، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد. به محض این‌که تعادل حرارتی حاصل شد، دمای اتفاک باید تا دمای دوام افزایش داده شود. در تمام مدت دوام، هیچ جریانی نباید از اتصال‌ها عبور داده شود، مگر این‌که غیر آن در ویژگی مربوطه الزام شده باشد.

شدت سختی دوام که باید در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد، باید ترجیحاً از مقادیر ترجیحی زیر انتخاب شود:

دمای دوام: 85°C

125°C

155°C

مدت زمان 50 h

250 h

1000 h

به دنبال آمادگی دوام، آزمون‌ها باید پس از شرایط بازیابی به مدت $1:30\text{ h}$ تا 2 h در معرض دمای جوی استاندارد قرار داده شوند.

۹-۴-۵-۲ اندازه‌گیری‌های نهایی

در پایان دوره بازیابی، اتصال‌دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد:

الف- مقاومت الکتریکی اتصال؛

ب- مقاومت الکتریکی عایق؛

پ- مقاومت در برابر ولتاژ؛

ت- درزبندی.

بهبتر است اتصال‌دهنده‌های جفت شده پیش از اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اتصال، آسیب ندیده باشند.

۹-۴-۵-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- دما و مدت زمان آمادگی دوام؛

ب- الزامات اندازه‌گیری‌های نهایی؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۴-۶ دوام دمای پایین

۹-۴-۶-۱ رویه

این آزمون باید روی زوج اتصال‌دهنده‌های جفت شده انجام شود.

اتاقک مورد استفاده برای این آزمون باید بتواند دمای دوام مشخص شده را با رواداری $\pm 5^{\circ}\text{C}$ در هر ناحیه‌ای که آزمون‌ها در آن قرار داده شده‌اند، حفظ نماید. آزمون‌ها نباید در معرض تابش مستقیم از المنت‌های گرمایشی اتاقک قرار گیرند.

آزمون‌ها باید درون اتاقک در حالی قرار داده شوند که دمای هوای آن 70% اختلاف دمای بین دمای محیط و دمای دوام باشد، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد. به محض این‌که تعادل حرارتی حاصل شد، دمای اتاقک باید تا دمای دوام افزایش داده شود. در تمام مدت دوام، هیچ جریانی نباید از اتصال‌ها عبور داده شود، مگر این‌که غیر آن در ویژگی مربوطه الزام شده باشد.

شدت سختی دوام که باید در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد، باید ترجیحاً از مقادیر ترجیحی زیر انتخاب شود (به جدول ۶ مراجعه شود).

جدول ۶- شدت‌های سختی توصیه شده برای آزمون‌های دمای پایین

مدت زمان	دمای دوام
۲ h	-20°C
۴ h	-40°C
۷۲ h	-60°C

به دنبال آمادگی دوام، آزمون‌ها باید به مدت ۱:۳۰ h تا ۲ h در معرض شرایط بازیابی جوی استاندارد قرار داده شوند.

۹-۴-۶-۲ اندازه‌گیری‌های نهایی

در پایان دوره بازیابی، اتصال‌دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد:

الف- مقاومت الکتریکی اتصال؛

ب- مقاومت الکتریکی عایق؛

پ- مقاومت در برابر ولتاژ؛

ت- درزبندی.

بهبتر است اتصال‌دهنده‌های جفت شده پیش از اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اتصال، آسیب ندیده باشند.

۹-۴-۶-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- دما و مدت زمان آمادگی دوام؛

ب- الزامات اندازه‌گیری‌های نهایی؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۹-۴-۷ درزبندی اتصال‌دهنده‌های غیرمحکم درزبندی شده

۹-۴-۷-۱ کلیات

اتصال‌دهنده‌های غیرمحکم درزبندی شده، اتصال‌دهنده‌هایی با درزبندی‌هایی از هر نوعی هستند که نشت الکتریکی آن‌ها می‌تواند دارای بزرگی قابل‌شناسایی به‌وسیله یکی از روش‌های آزمون Qa یا Qc از استاندارد IEC 60068-2-17 باشد.

اتصال‌دهنده‌ها دارای درزبندی‌های نوع B (درزبندی‌هایی که در هر دو جهت کار می‌کنند) در نظر گرفته می‌شوند، اما انجام آزمون تنها در یک جهت، مانند درزبندی‌های نوع A، راضی‌کننده در نظر گرفته می‌شود.

۹-۴-۷-۲ رویه

آزمون باید مطابق با آزمون Qa از استاندارد IEC 60068-2-17 انجام شود.

اتصال‌دهنده‌های با پانل درزبندی شده، و همچنین اتصال‌دهنده‌های با پانل و سدکننده درزبندی شده (بنابراین اتصال‌دهنده‌ها ثابت) باید روی یک صفحه محکم که قسمتی از ابزار آزمون را تشکیل می‌دهد (یک جعبه بسته) و امکان اعمال فشار هوای الزام شده را فراهم می‌آورد، نصب می‌شود.

اتصال‌دهنده‌های آزاد که هم با سدکننده و هم با درزبندی‌های وجه جفت‌شونده تجهیز شده‌اند باید به‌وسیله جفت کردن آن‌ها با اتصال‌دهنده ثابت مکمل مناسبی که به‌طور دائم با یک درزبند پانل روی ابزار آزمون نصب شده‌اند، اما اجازه عبور هوا به فضای آزاد درون اتصال‌دهنده‌های جفت شده را می‌دهد، آزمون شوند.

اتصال‌دهنده‌های آزادی که تنها مجهز به درزبند سدکننده می‌باشند، و هیچ درزبند وجه جفت‌شونده‌ای ندارند، باید به‌طور مناسب با ابزار آزمون درزبندی شوند. این می‌تواند با استفاده از گلند فشاری منقبض شونده^۱ با اندازه مناسب برای در بر گرفتن پوسته بدنه، حاصل شود.

۹-۴-۷-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- الزامات مربوط به فشار؛

ب- الزامات مربوط به نرخ‌های نشت الکتریکی؛

پ- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

1- Constricting compression gland

۹-۴-۸ اتصال دهنده‌هایی که به‌طور محکم درزبندی شده‌اند

۹-۴-۸-۱ رویه

آزمون باید مطابق با آزمون Qk از استاندارد IEC 60068-2-17، با استفاده از رویه^۱ گاز ردیاب^۱، انجام شود. برای اطمینان از این‌که جابه‌جایی آشکار نشده‌ای^۲ حین دوره^۲ آزمون، در حساسیت چیدمان رخ نداده باشد، واسنجی سامانه باید با استفاده از نشتی مرجع^۳ در پایان آزمون، دوباره بررسی شود. در صورت بروز تغییر عمده‌ای در واسنجی حین آزمون، آزمون مجدد اتصال‌دهنده(ها) به محض این‌که پایداری واسنجی دوباره برقرار شد، ضروری خواهد بود. برای اندازه‌گیری‌های کمی، چیدمان آزمون باید با استفاده از یک نشتی کالیبره شده به جای اتصال‌دهنده‌ای که باید آزمون شود، کالیبره گردد. نشتی‌های آزمون^۴ آزمون می‌توانند به‌وسیله^۴ جاروب کردن آن با یک فوران ریز هلیوم در فشار پایین، البته در حالی که سرپوش یا پوشش قابل‌انعطاف حذف شده است، در یک محل جمع شوند.

۹-۴-۸-۲ الزامات

نرخ نشت تحت شرایط استاندارد، همان‌گونه که در بالا اشاره شد، نباید از $10^{-3} \text{ Pa cm}^3/\text{s}$ ($10^{-8} \text{ bar cm}^3/\text{s}$) بیشتر شود، مگر این‌که در ویژگی مربوطه غیر آن مشخص شده باشد.

۹-۴-۸-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- پارامتر آزمون، اگر متفاوت از مقدار(های) استاندارد است؛

ب- حد نرخ نشت، اگر متفاوت از مقداری است که در بالا اشاره شد؛

پ- هرگونه انحراف از رویه استاندارد.

۹-۴-۹ آزمون غوطه‌وری در آب^۴

۹-۴-۹-۱ کلیات

برای شناسایی همزمان نشت در واسطه‌های اتصال‌دهنده/کابل یک مجموعه^۵ آزمون با دو انتها (جامپر)، همان‌گونه که در ویژگی‌های تفصیلی تعریف شده، از مایع نفوذکننده^۵ قابل‌رویت استفاده می‌شود. این آزمون برای کابل‌های هم‌محور انعطاف‌پذیر و نیمه‌انعطاف‌پذیر تا قطر ۵۰ mm در نظر گرفته می‌شود. این آزمون می‌تواند برای تعیین منع ورود مایع برای درزبندی‌های یکپارچه یا خارجی، درون محفظه‌ها^۶ یا سایر افزارهای حفاظت محیطی، به کار برده شوند.

1- Tracer gas
2- Undetected shift
3- Reference leak
4- Water immersion test
5- Liquid penetrant
6- Encapsulates

سطح عملکرد قابل قبول برای ترکیب اتصال دهنده/ کابل ارائه شده به ازای هر آزمون از حالت و ظاهر چشمی واسطها، نتیجه می شود.

۲-۹-۴-۹ رویه

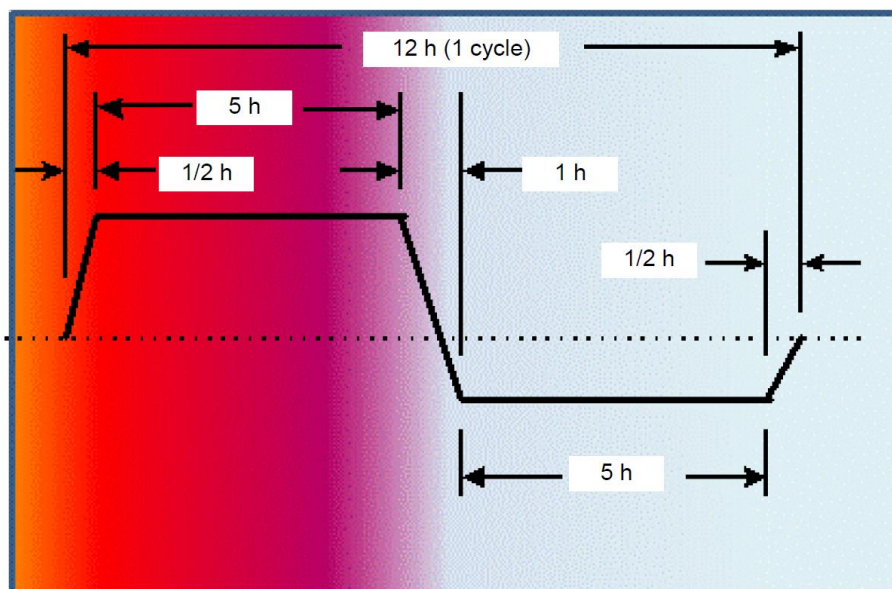
مخلوطی از یک گرم رنگ فنول قرمز^۱ (معرف^۲ ASC، CAS # 143-74-8) به ازای هر ۳۷۸۵ ℓ آب مقطر تهیه شود. تقریباً ۲۰ قطره هیدروکسید سدیم (CAS # 1310-73-2) اضافه شود تا رنگ محلول به قرمز سرخ^۳ تبدیل شود.

محلول باید درون ظرف(هایی) با شکل و اندازه مناسب قرار داده شود تا امکان غوطه‌وری کامل نمونه‌های آزمون فراهم آید. ظرف و نفوذکننده باید قبل از غوطه‌ور شدن نمونه‌ها در محلول، در معرض آمادگی قرار داده شوند یا اجازه داده شود تا به دمای اتاق (۲۱ °C) برسند.

اتصال دهنده‌هایی که به‌طور مناسب جفت شده و مجهز به درزبندهای جفت‌شونده می‌باشند باید مطابق با دستورالعمل‌های نصب، به هر انتهای یک کابل مناسب متصل شوند. اتصال دهنده‌ها، در صورتی که در ویژگی مربوطه الزام شده باشد، باید بدون درزبندهای مناسب آزمون شوند.

باید از کمینه ۵ جامپر آزمون برای انجام مشاهدات کافی استفاده شود. جامپرهای آزمون باید قبل از آزمون، در معرض آمادگی قرار داده شوند یا اجازه داده شود تا به دما اتاق برسند.

جامپرهای آزمون به‌طور عمودی درون ظرف حاوی نفوذکننده قرار داده شوند، با اطمینان از این که کابل جامپر آزمون در معرض هوای آماده شده اتافک دما، قرار گرفته است. اتافک دما، همان گونه که در شکل ۱۲ تعریف شده، برنامه‌ریزی شود.



شکل ۱۲- رخ‌نمون^۴ منحنی دما

- 1- Phenol red
- 2- Reagent
- 3- Rosy red
- 4- Profile

ظرف‌ها همراه با جامپرهای آزمون درون اتاقک دما، موازی با جریان هوای درون اتاقک، همان‌گونه که در شکل ۱۳ نشان داده شده، قرار داده شوند.

مطلوب است پیش از قرار دادن جامپرهای آزمون، یک ظرف درون اتاقک دما قرار داده شود.

احتیاط: لازم است جابه‌جایی با دقت انجام شود تا از تاب خوردن یا آسیب دیدن کابل اجتناب شود.

اطمینان حاصل شود که تمام انتهاهای آزمون به‌طور کامل در محلول نفوذکننده غوطه‌ور شده باشد.

یادآوری- از آنجایی‌که تبخیر در محلول نفوذکننده رخ می‌دهد، در صورت نیاز، نفوذکننده اضافی افزوده می‌شود تا از غوطه‌وری مناسب حین دوره آزمون اطمینان حاصل گردد.

باید کمینه ۵ نمونه از هر نوع کابل آزمون شود.

طول کابل مورد استفاده برای آزمون به کمینه شعاع خمش کابل بستگی دارد.

برای کابل‌های که کمتر از ۲۵ mm قطر دارند، طول کابل باید $100 \text{ mm} \pm 600 \text{ mm}$ باشد.

برای کابل‌هایی از ۲۶ mm تا ۵۰ mm قطر، طول کابل باید ۳۰ برابر قطر کابل باشد.

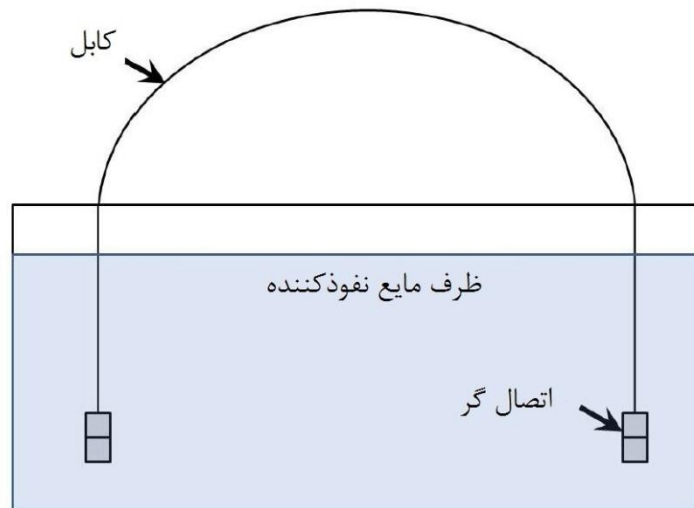
با شروع در دمای محیط، اتاقک محیطی روی ۱۰ چرخه از 17°C تا 60°C برای ۵ روز یا ۱۲۰ h تنظیم شود.

مدت یک چرخه، ۱۲۰ h است. زمان استراحت^۱ در حدود دمای بالایی و پایینی باید $20 \text{ min} \pm 300 \text{ min}$ با زمان‌های صعود^۲ از دمای محیط باشد، تا حد بالایی یا پایینی باید $10 \text{ min} \pm 30 \text{ min}$ باشد، همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است.

پس از تکمیل آزمون، نمونه‌های آزمون از درون ظرف‌ها برداشته شوند و اجازه داده شود در هوا یا در گرم‌خانه^۳ به مدت ۲۴ h در دمای $1^\circ\text{C} \pm 30^\circ\text{C}$ خشک شوند.

واسط انتهایی جامپرها برداشته شود و وجود یا نبود نفوذکننده در واسط، مشاهده و ثبت شود. برای وجود نفوذکننده قرمز قابل‌رویت یا قطرات آب روی هادی درونی، دی‌الکترونیک یا سطوح داخلی هادی‌های بیرونی جستجو شود.

1- Dwell times
2- Ramp times
3- Oven



شکل ۱۳- چیدمان ظرف / جامپر

با دقت یک برش شعاعی در روکش، درست پشت انتهای اتصال‌دهنده ایجاد شود و روکش کابل در امتداد طول شکافته شود تا محافظ بدون روکش شود. وجود یا نبود آلودگی، مشاهده و بیان شود. برای وجود نفوذکننده قرمز قابل‌رویت، ماده گچی سفید یا قطرات آب هر نوع از محافظ(ها) جستجو شود. اگر چیزی وجود دارد، طول آلودگی از سطح انتهایی اتصال‌دهنده تا انتهای آلودگی ثبت شود. آزمون مقاومت الکتریکی عایق و مقاومت در برابر ولتاژ مطابق با بندهای ۵-۲-۹ و ۶-۲-۹ انجام شود.

۳-۹-۴-۹ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

- الف- روش آزمون مورد استفاده؛
- ب- مقدار ولتاژ آزمون؛
- پ- مقدار مقاومت الکتریکی عایق؛
- ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد؛
- ث- مشاهده چشمی و محل آلودگی و/یا آب.

۱۰-۴-۹ مه نمک

۱-۱۰-۴-۹ کلیات

برای هر یک از آزمون‌های مه نمک، اتصال‌دهنده‌های کابل باید دارای کابل مناسب متصل شده باشند، در حالی که انتهاهای آزاد آن عمل‌آوری شده‌اند تا از ورود رطوبت جلوگیری شود. نیمی از آزمون‌ها باید جفت شده و نیمی جفت نشوند، مگر این‌که در ویژگی مربوطه غیرآن تعیین شده باشد.

۹-۴-۱۰-۲ مه نمک (خوردگی)

این آزمون باید مطابق با آزمون Ka از استاندارد IEC 60068-2-11 انجام شود. مدت افشاندن باید ۴۸ h باشد، مگر این که غیر آن تعیین شده باشد.

در پایان دوره و رویه بازبایی، اتصال دهنده‌ها باید الزامات زیر را برآورده نمایند، مگر این که در ویژگی مربوطه غیر آن تعیین شده باشد.

الف- بازرسی چشمی؛ نباید هیچ تغییری در ظاهر آن ایجاد شود؛

ب- درگیری و جداسازی باید با دست یا به روش معمول قابل حصول باشد.

۹-۴-۱۰-۳ مه نمک، چرخه‌ای (محیط دریایی)^۱

این آزمون باید مطابق با آزمون Kb از استاندارد IEC 60068-2-52 با شدت سختی تعیین شده در ویژگی مربوطه انجام شود، که ویژگی مربوطه ممکن است استفاده از محلول آب دریا شبیه‌سازی شده که در پیوست الف از این ویژگی ارائه شده را نیز تعیین نماید. اتصال دهنده‌های جفت نشده باید همراه با پوشش‌های حفاظتی تجهیز شوند.

طی ۱۵ min پس از برداشتن از اتاقک در پایان آمادگی، ولتاژ آزمون محیطی مربوطه باید به مدت ۵ min بین هادی‌های مرکزی و بیرونی اعمال شود. نباید هیچ‌گونه خرابی یا جرقه‌ای وجود داشته باشد. اتصال دهنده‌ها باید سپس همان‌گونه که در ویژگی بیان شده، شسته شوند. در پایان دوره بازبایی، اندازه‌گیری‌ها باید روی مجموعه‌های اتصال دهنده‌های جفت شده، به صورت زیر، انجام شوند:

اتصال دهنده‌های جفت شده / اتصال دهنده‌های جفت نشده

الف- پیوستگی هادی درونی و هادی بیرونی

الف- مقاومت الکتریکی عایق

ب- مقاومت الکتریکی عایق

ب- مقاومت در برابر ولتاژ

پ- مقاومت در برابر ولتاژ

پ- بازرسی چشمی

ت- بازرسی چشمی

ت- قابل حصول بودن درگیری و جداسازی به روش

معمول

۹-۴-۱۱ مقاومت در برابر حلال و سیال‌های آلاینده^۲

۹-۴-۱۱-۱ رویه

یک زوج مجزا از اتصال دهنده‌های جفت شده باید برای هر یک از سیال‌های آزمون که باید مقاومت در برابر آن‌ها اعلام گردد، به کار برده شود. سیال‌های آزمون باید در ویژگی مربوطه تعیین شده و باید ترجیحاً از جداول ۶ و ۷ که در ادامه آمده، انتخاب شوند. دروه غوطه‌وری باید ۱۸ h در دمای آزمون مشخص شده باشد، مگر این که در ویژگی مربوطه غیر آن تعیین شده باشد. اتصال دهنده جفت شده باید در سیال آزمون غوطه‌ور شود.

1- Marine environment
2- Contaminating fluids

پس از تکمیل آمادگی، آزمون باید از سیال مازاد تمیز و سپس اجازه داده شود تا برای ۲ h در دمای °C ۷۰ خشک شود، مگر این که در ویژگی تفصیلی یا بخشی مربوطه، مقدار کمتری تعیین شده باشد، که در نتیجه آزمون‌ها به مدت ۱:۳۰ h تا ۲ h در معرض شرایط بازیابی جوی استاندارد قرار داده می‌شوند.

۲-۱۱-۴-۹ سیال‌های آزمون

سیال‌های با تأثیر زیان‌آور احتمالی بر کابل‌های RF، به همراه دمایی که آمادگی باید در آن دما انجام شود، در ادامه در جدول‌های ۷ و ۸ ارائه شده است. سایر سیال‌های آزمون، دماهای آزمون و زمان‌های آزمون می‌توانند موضوع توافق بین مشتری و تأمین‌کننده باشد.

جدول ۷- سوخت‌ها، روان‌کننده‌ها^۱، سیال‌های هیدرولیک و مواد ضدیخ^۲

دمای آزمون °C	سیال آزمون
۴۰ ± ۲	۱ مخلوطی از تولوئن (آروماتیک) ۳۰٪ و ایزواکتان (پارافینی)
۷۰ ± ۲	۲ سوخت توربین هوایی تقطیر وسیع سیال‌های (a) و (b)، نماینده بدترین ترکیب احتمالی حلال‌هایی هستند که احتمالاً در کاربردهای کابل با آن‌ها برخورد می‌شود
۱۵۰ ± ۲	۳ دی اکتیل سبکات (روغن روان‌ساز موتور توربین هواپیما [*])
۷۰ ± ۲	۴ روغن معدنی، گراندرو ^۳ تقریباً ۱۵ cst در دمای °C ۳۸
۲۰ ± ۲	۵ روغن کرچک ^۴ ۲۰٪، اتوکسی اتانول-۲ ۸۰٪ (حجمی) (این معرف سیال هیدرولیک معمولی است)
۷۰ ± ۲	۶ سیال هیدرولیک فسفات استر (سیال هیدرولیک مصنوعی ^۵)
۱۵۰ ± ۲	۷ سیال دی متیل سیلیکونی (سیال هیدرولیک دمای بالا) ^۶
۲۰ ± ۲	۸ گریس روغن مصنوعی/صابونی لیتیم (گریس دمای پایین)
۲۰ ± ۲	۹ مونوپروپیلین گلیکول (سیال یخ‌زدایی ^۷)
۲۰ ± ۲	۱۰ سوخت دیزلی

^{*} این سیال‌ها تنها روی کابل دمای بالا خاص با دمای کار مشخص شده کمتر یا مساوی °C ۱۵۰ آزمون می‌شوند.

- 1- Lubricants
- 2- Anti-freeze agents
- 3- Viscosity
- 4- Castor oil
- 5- Synthetic
- 6- De-icing

جدول ۸- مواد تمیز کننده و ضد رطوبت^۱

دمای آزمون °C	سیال آزمون	
۱۵ تا ۳۵	تتراکلرید کربن*	۱
۱۵ تا ۳۵	تری کلرواتیلن، نوع C*	۲
۱۵ تا ۳۵	اسانس سفید ^۲	۳
۱۵ تا ۳۵	ژل نفتی	۴
*اختیاری		

۳-۱۱-۴-۹ اقدامات احتیاطی

بسیاری از سیال‌هایی که در فهرست آمده‌اند، بسیار اشتعال پذیر بوده و می‌توانند اثرات سمی نیز داشته باشند.

۴-۱۱-۴-۹ اندازه‌گیری نهایی

در پایان دوره بازیابی، اتصال دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشد، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد:

الف- مقاومت الکتریکی عایق؛

ب- درگیری و جداسازی؛

پ- بازرسی چشمی.

۵-۱۱-۴-۹ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- سیال‌های آماده‌گی قابل کاربرد؛

ب- دمای خشک کردن، در صورتی که غیر از ۷۰ °C است؛

پ- الزامات برای اندازه‌گیری‌های نهایی؛

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۶-۱۱-۴-۹ الزامات

معیارهای ردی/قبولی باید به صورت زیر باشد:

الف- هیچ آسیب یا تغییر قابل‌رویتی وجود نداشته باشد؛

ب- مشخصات الکتریکی و مکانیکی باید در حدود مشخص شده حفظ شوند.

1- Moisture repellent

2- White spirit

۹-۴-۱۲ آزمون دی‌اکسید گوگرد

۹-۴-۱۲-۱ رویه

این آزمون باید مطابق با آزمون Kc از استاندارد IEC 60068-2-42 انجام شود. روش تزریق مستقیم ایجاد جو آمادگی، همان‌گونه که در پیوست الف از آن استاندارد ارائه شده، باید به کار برده شود، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد.

این آزمون می‌تواند جلوتر از آزمون دوام مکانیکی انجام شود.

مدت در معرض قرارگیری که باید در ویژگی مربوطه تعیین شده باشد، باید ترجیحاً از میان مقادیر ترجیحی که در ادامه آمده، انتخاب شود: ۴ روز، ۱۰ روز یا ۲۱ روز. آزمون‌ها باید سپس از اتاقک برداشته شوند و به مدت ۱:۳۰ h تا ۲ h در شرایط بازیابی جوی استاندارد نگهداری شوند.

۹-۴-۱۲-۲ اندازه‌گیری‌ها و آزمون‌های نهایی

در پایان دوه بازیابی، اتصال‌دهنده‌ها باید از نظر خواص زیر با الزامات ویژگی مربوطه مطابقت داشته باشند، مگر غیر آن بیان شده باشد:

اتصال‌دهنده‌های جفت نشده

اتصال‌دهنده‌های جفت شده

الف- مقاومت الکتریکی اتصال، بلافاصله پس از اولین

الف- مقاومت الکتریکی اتصال

درگیری زوج‌ها

ب- بازرسی چشمی

ب- بازرسی چشمی

اتصال‌دهنده‌های جفت شده نباید پیش از اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اتصال، آسیب دیده باشند.

۹-۴-۱۲-۳ اطلاعاتی که باید در ویژگی مربوطه ارائه شوند

اطلاعات زیر باید در ویژگی مربوطه گزارش شوند:

الف- اندازه‌گیری‌ها، بررسی‌ها و آزمون دوام مکانیکی که باید پیش از آزمون انجام شوند؛

ب- مدت زمان در معرض قرارگیری؛

پ- الزامات اندازه‌گیری‌های نهایی؛

ت- هرگونه انحراف از رویه آزمون استاندارد.

۱۰ ارزیابی کیفیت^۱

۱-۱۰ کلیات

این استاندارد، جزئیات رویه‌های کلی مربوط به آزمون تأیید صلاحیت و بازرسی انطباق کیفیت را ارائه می‌نماید. بند ۱۰ شامل اطلاعات درباره رویه‌ها و مستندات مربوطه، روش‌های آزمون استاندارد شده،

زمان‌بندی اصلی آزمون در رابطه با بازرسی انطباق کیفیت و تأیید صلاحیت، و آماده‌سازی ویژگی‌های تفصیلی می‌باشد.

۱۰-۲ گام‌های ارزیابی کیفیت

۱۰-۲-۱ مرحله اولیه ساخت

در راستای ارزیابی کیفیت، مرحله اولیه ساخت به‌عنوان اولین فرآیند متعاقب ساخت قطعات تکمیل شده و زیرمجموعه‌ها می‌باشد.

۱۰-۲-۲ اجزای با ساختار مشابه

اتصال‌دهنده‌های RF و لوازم جانبی آن‌ها، در راستای بازرسی نمونه‌برداری و تأیید صلاحیت، در صورتی دارای ساختار مشابه در نظر گرفته می‌شوند که:

- در بردارنده اصل مشترک از قبیل اتصال کابل، سازوکار تزویج باشند؛
 - به‌گونه‌ای باشند که نتایج یک آزمون معین که روی یکی از این اجزا انجام شده است، بتواند برای سایر اجزای با ساختار مشابه، معتبر در نظر گرفته شود؛
 - با طراحی، مواد، فرآیندها و روش‌های اساساً مشابه تولید شده باشند.
- بهتر است به‌کارگیری تشابه ساختاری از قبل مورد توافق هیأت گواهی قرار گرفته باشد.

۱۰-۲-۳ اصل کلی برای دستیابی به انطباق کیفیت

هر ویژگی بخشی باید برنامه زمان‌بندی آزمون‌های مشابهی متناسب با نوع اتصال‌دهنده‌های RF تحت پوشش به همراه اطلاعات مربوط به آزمون‌های اجباری، نمونه‌برداری و سطوح کیفیت، و جزئیات هرگونه انحراف از روش‌های آزمون استاندارد، ایجاد نماید.

جزئیات آزمون و برنامه زمان‌بندی بازرسی در هر ویژگی بخشی باید مبنایی برای برنامه زمان‌بندی آزمون در هر ویژگی تفصیلی وابسته، تشکیل دهد.

با استفاده از برنامه زمان‌بندی آزمون در ویژگی تفصیلی، انطباق کیفیت و حفظ آن باید معمولاً شامل موارد زیر باشد:

- استفاده از رویه نمونه با کیفیت ثابت
- کل تعداد آزمون‌ها که در ویژگی تفصیلی برای آزمون‌های گروه D الزام شده، همان‌گونه که برای سطح مقتضی بیان شده، باید از تولید فعلی بیرون کشیده شود و باید ابتدا در معرض توالی از آزمون‌ها در گروه آزمون A1 قرار داده شود. نمونه باید سپس به گروه‌هایی تقسیم شده و در معرض آزمون‌های گروه D قرار داده شود.
- استفاده از آزمون‌های انتخاب شده از بهره‌های^۱ بازرسی
- آزمون‌ها برای آزمون‌های گروه D، همان‌گونه که در ویژگی تفصیلی برای سطح مقتضی الزام شده است، باید از سه بهر بازرسی متوالی که به‌طور فنی قابل کاربرد، در گروه‌های آزمون A1 و B1 قبول

1- Lots

شده‌اند، انتخاب شود.

الزامات مقتضی برای قبولی در آزمون‌های گروه D باید به‌طور موفقیت‌آمیز برآورده شود. هیچ آزمون گروه C وجود ندارد.

بازرسی انطباق کیفیت باید شامل گروه‌های آزمون A1 و B1 بر مبنای بهر-به-همراه با آزمون‌های گروه D مبنای دوره‌ای باشد.

۱۰-۳ برنامه زمان‌بندی آزمون و الزامات بازرسی

۱۰-۳-۱ آزمون‌های پذیرش

جدول ۹، آزمون‌های پذیرش که باید انجام شوند را توضیح می‌دهد.

جدول ۹- آزمون‌های پذیرش

سطح ارزیابی H (پایین‌تر)				سطح ارزیابی M (بالتر)				بند از استاندارد IEC 61169-1: 2013	-
دوره	AQL %	IL	آزمون الزام شده	دوره	AQL %	IL	آزمون الزام شده		
تکرارپذیری				تکرارپذیری				گروه A1	
	۱٫۵	S3	a		۱	II	a	۱-۱-۹	آزمایش چشمی
									گروه B1
	۴	S3	a		۰٫۴	S4	a	۲-۱-۹	ابعاد اجمالی
	۱٫۵	S3	a		۱	II	a	۲-۲-۱-۹	سازگاری مکانیکی
	۱٫۵	S3	a		۰٫۴	S4	a	۶-۳-۹	درگیری و جداسازی
	۱٫۵	S3	ia		۱	II	ia	۵-۳-۹	نگهداری سنجه (اتصال‌های ارتجاعی)
	۱٫۵	S3	ia		۱	II	ia	۴-۳-۹	نیروی نگهداری جاسازی (اتصال‌های ارتجاعی)
									درزبندی
	۱	S3	ia		۰٫۶۵	II	ia	۷-۴-۹	غیرمحکم
	۰٫۲۵	S3	ia		۰٫۱۵	II	ia	۸-۴-۹	محکم
	۰٫۲۵	S3	ia		۰٫۱۵	LI	la	۹-۴-۹	غوطه‌وری در آب
		II	a		۰٫۴	II	a	۶-۲-۹	مقاومت در برابر ولتاژ
		S3	ia		۰٫۴	S4	ia	۲-۲-۳-۹	لحیم‌پذیری (d)
	S3	a	۰٫۴	S4	a	۵-۲-۹	مقاومت الکتریکی عایق		

برای نمادها، کوتاه‌نوشت‌ها^۱ و رویه‌ها، به انتهای جدول ۱۰ مراجعه شود.

۱۰-۳-۲ آزمون‌های دوره‌ای

1- Abbreviations

هیچ آزمون گروه C برای سطوح M و H وجود ندارد. در جدول ۱۰، فهرست آزمون‌های دوره‌ای که باید انجام شوند، ارائه شده است.

جدول ۱۰ - آزمون‌های دوره‌ای

سطح ارزیابی H (پایین‌تر)			سطح ارزیابی M (بالتر)			بند از استاندارد IEC 61169-1: 2013	
سال	۱	۳	سال	۱	۶		
۳	۱	۳	۳	۱	۶		گروه D1 (d)
			ia			۱-۲-۳-۹	مجموعه‌های اتصال دهنده لحیم‌پذیر
			ia			۲-۲-۳-۹	مقاومت در برابر گرمای لحیم‌کاری
							آزمون‌های مکانیکی روی نصب کابل
			na			۷-۳-۹	چرخش (گردش) کابل
			ia			۸-۳-۹	کشیدن کابل
			ia			۹-۳-۹	خمش کابل
			ia			۱۰-۳-۹	تاب خوردگی کابل
۳	۱	۳	۳	۱	۶		گروه D2 (d)
			a			۳-۲-۹	مقاومت الکتریکی اتصال، پیوستگی هادی مرکزی و هادی بیرونی
						۳-۳-۹	لرزش
			a			۳-۴-۹	گرمای مرطوب، حالت پایدار
۳	۱	*۱	۳	۱	۱		گروه D3 (d)
			a			۲-۱-۹	ابعاد قطعات و مواد
۳	۱	۳	۳	۱	۶		گروه D4 (d)
			a			۱۵-۳-۹	دوام مکانیکی
			a			۵-۴-۹	دوام در دمای بالا
						۸-۲-۹	آزمون تخلیه الکتریکی
			na			۴-۹	آمادگی آب و هوایی
۳	۱	۳	۳	۱	۶		گروه D5 (d)
			a			۱-۲-۹	افت برگشتی
			a			۷-۲-۹	کارآمدی حفاظ‌گذاری
			ia			۹-۴-۹	غوطه‌وری در آب

جدول ۱۰ - ادامه

۳ سال	۱	۳		۳ سال	۱	۶			گروه D6 (d)
			a				a	۵-۳-۹	درگیر شدن اتصال
			na				na	۴-۴-۹	تغییر سریع دما
			a				a	۲-۴-۹	توالی آب و هوایی
۳ سال		۱§		۳ سال		۱§			گروه D7 (d)
							a	۱۰-۴-۹	غبارنمک

a = به عنوان غیر قابل کاربرد پیشنهاد می شود.
 ia = آزمون پیشنهادی (در صورتی که از نظر فنی قابل کاربرد باشد)
 na = غیر قابل کاربرد
 IL = سطح بازرسی^۱
 AQL = سطح کیفیت قابل قبول^۲
 * = یک مجموعه از قطعات به ازای هر شیوه و تنوع، مگر این که از قطعات مشترک استفاده شود.
 # = برای تأیید صلاحیت^۳ (QA)، کلاً فقط دو نقص برای سطح H و فقط یک نقص برای سطح M از گروه D1 تا D7 مجاز است.
 § = گروه D7- تعداد جفت ها برای هر حلال
 (d) = آزمون های مخرب^۴ - آزمون ها نباید به انبار برچرخشیده شوند.

۴-۱۰ رویه های مربوط به انطباق کیفیت

۱-۴-۱۰ بازرسی انطباق کیفیت

این بازرسی باید شامل گروه A1 و B1 بر مبنای بهر-به-بهر باشد.

۲-۴-۱۰ انطباق کیفیت و حفظ آن

۱-۲-۴-۱۰ رویه کلی

این باید شامل قبولی سه بهر متوالی در آزمون گروه های A1 و B1 و به دنبال آن انتخاب آزمون های به طور مناسب از بهرها باشد. این آزمون ها باید به طور موفقیت آمیز در آزمون های دوره ای D مشخص شده قبول شوند.

۲-۲-۴-۱۰ رویه مربوط به انطباق کیفیت شامل تشابه ساختاری

حین رویه اولیه، گونه ها و شیوه های با ساختار مشابه اظهار شده می توانند منحصراً شامل قرار دادن قطعه (های) مجزا در معرض آزمون زیر گروه D3 باشد.

زمانی که گونه ها و شیوه های با ساختار مشابه باید به یک سند انطباق^۵ موجود اضافه شوند، باید سوار شده و

-
- 1- Inspection level
 - 2- Acceptable quality level
 - 3- Qualification Approval
 - 4- Destructive tests
 - 5- Conformance document

در معرض آزمون گروه A1 و گروه B1 و هر آزمون مناسبی از گروه D قرار گیرند. قطعات مجزا باید قبل از این که شامل گونه و شیوه دیگری در سند انطباق شوند، در معرض آزمون زیرگروه D3 قرار داده شوند.

باید ذکر شود که:

الف- گونه‌ها و شیوه‌های اتصال دهنده می‌توانند با استناد به تشابه ساختاری، هنگام کاربردی بودن، صلاحیت‌سنجی شوند؛

ب- سوار و آزمون تمام گونه‌ها و شیوه‌های با ساختار مشابه به صورت اتصال دهنده‌های کامل، ممکن است همواره ضروری نباشد.

۱۰-۵ رویه‌های اندازه‌گیری و آزمون

۱۰-۵-۱ کلیات

بندهای مربوط، اکثر آزمون‌ها و رویه‌های اندازه‌گیری الزام شده برای تأیید صلاحیت و بازرسی انطباق اتصال دهنده‌های RF را پوشش می‌دهند. هر چند

- کلیه آزمون‌ها برای تمام ویژگی‌های تفصیلی و بخشی کاربرد ندارند؛
- ویژگی بخشی باید آزمون‌های (و هر آزمون اضافی) قابل کاربرد برای یک نوع اتصال دهنده خاص را توضیح دهد؛
- ویژگی‌های تفصیلی باید شناسایی نمایند که کدام یک از آزمون‌های غیراجباری توضیح داده شده در ویژگی بخشی مربوطه برای یک گونه/ شیوه خاص از اتصال دهنده کاربرد دارد؛
- هرگونه روش‌های آزمون دیگر باید به‌طور واضح به همین صورت شناسایی شوند.

۱۰-۵-۲ برنامه زمان‌بندی گروه‌بندی‌های آزمون اصلی برای آزمون‌های پذیرش و دوره‌ای

۱۰-۵-۲-۱ کلیات

برنامه زمان‌بندی زیر باید مبنای تأیید صلاحیت و آزمون‌های بازرسی انطباق کیفیت که باید در هر SS¹ وجود داشته باشند را ارائه نماید، مگر این که در ویژگی بخشی (SS) غیر آن بیان شده باشد. جزئیات هرگونه انحراف ضروری از روش‌های آزمون استاندارد و/یا شرایط باید بیان شود. آزمون‌ها باید با ترتیبی که نشان داده شده انجام شوند، مگر این که غیر آن مشخص شده باشد.

۱۰-۵-۲-۲ نمونه‌برداری و سامانه بهره به بهره

از یکی از رویه‌های زیر باید استفاده شود:

الف- رویه نمونه با کمیت ثابت

این رویه باید شامل نمونه با کمیت ثابت مناسب که در گروه‌های آزمونی A1 و B1 قبول شده‌اند و به دنبال آن انتخاب آزمون‌ها به‌طور مناسب از بهره‌ها باشد. این آزمون‌ها باید به‌طور موفقیت‌آمیز در آزمون‌های دوره‌ای

D مشخص شده قبول شوند.

ب- بهر-به-بهر

این باید شامل قبولی سه بهر متوالی در گروه‌های آزمون A1 و B1 و به دنبال آن انتخاب آزمون‌ها به‌طور مناسب از بهرها باشد. این آزمون‌ها باید به‌طور موفقیت‌آمیز در آزمون‌های دوره‌ای D مشخص شده قبول شوند.

۱۰-۶ ویژگی‌ها

۱۰-۶-۱ ساختارهای ویژگی

جزئیات رابطه بین ویژگی‌های تفصیلی، بخشی، تفصیلی پرنشده کلی عام از این پس ارائه می‌شود.

۱۰-۶-۲ ویژگی بخشی (SS)

هر ویژگی بخشی تنها مربوط به نوع یا مجموعه‌های خاصی از اتصال RF است، مثلاً نوع SMA^۱، نوع N، نوع BNC^۲ و غیره.

این ویژگی موارد زیر را توضیح می‌دهد:

- ابعاد وجه جفت‌شونده با هدف عام و برای اتصال‌دهنده‌های آزمون؛
- اطلاعات اندازه‌گیری - به ویژه آن‌هایی که برای اتصال‌های ارتجاعی کاربرد دارند؛
- پارامترهای عملکردی مشترک برای تمام شیوه‌های اتصال‌دهنده‌های درون مجموعه‌ها؛
- آزمون‌های اجباری، که در برنامه زمان‌بندی آزمون، برای قابل‌کاربرد با «a» نشان داده شده‌اند، و سطوح بازرسی انطباق برای دو سطح ارزیابی کیفیت که باید هنگام نوشتن ویژگی تفصیلی مربوطه لحاظ شوند.

ویژگی بخشی (SS) مقادیر اسمی، مشخصات عملکردی و شرایط آزمون توصیه شده که باید هنگام نوشتن DS لحاظ شوند، همراه با هرگونه انحراف کلی از شرایط آزمون را نیز ارائه می‌دهد.

۱۰-۶-۳ ویژگی تفصیلی (DS)

ویژگی‌های تفصیلی برای سطوح M و H باید به‌طور معمول با استفاده از ویژگی تفصیلی پرنشده که در بند ۱۰-۶-۵ ارائه شده، آماده شوند و دوره‌ای بودن آزمون‌های اختصاصی معین به مشخصات الکتریکی و فیزیکی شیوه/گونه(های) اتصال‌دهنده مجزا که تحت پوشش DS قرار دارند، بستگی دارد.

ویژگی تفصیلی، هنگام تکمیل شدن، باید تمام اطلاعات ضروری برای آزمون تأیید و بازرسی انطباق کیفیت مربوط به یک شیوه اتصال‌دهنده و هرگونه از اتصال‌دهنده در یک مجموعه خاص از اتصال‌دهنده‌های RF، را به کاربر، سازنده، آزمایشگاه و هیأت گواهی عرضه نماید.

۱۰-۶-۴ ویژگی تفصیلی پرنشده

۱۰-۶-۴-۱ کلیات

نویسندگان ویژگی‌های تفصیلی (DS) باید از ویژگی تفصیلی پرنشده^۳ (BDS) مناسب استفاده نمایند. صفحاتی که در ادامه آمده‌اند، شامل BDS تخصیص داده شده برای استفاده با اتصال‌دهنده نوع XXXX می‌باشند. همین‌طور، اطلاعات مربوط به موارد زیر در آن وارد خواهد شد؛

الف - شماره ویژگی اصلی قابل‌کاربرد برای تمام ویژگی‌های تفصیلی که شیوه‌های اتصال‌دهنده مجموعه تحت پوشش ویژگی بخشی را پوشش می‌دهند؛

1- SubMiniature version A
2- Bayonet Neill-Concelman
3- Blank Detail Specification

ب- کد مشخصه مجموعه اتصال دهنده.

بهتر است نویسنده ویژگی، جزئیات مربوط به شیوه اتصال دهنده‌ای که باید همان‌گونه که بیان شده تحت پوشش قرار گیرد را وارد نماید. شماره‌های داخل کروشه در BDS، مربوط به نشانه‌های زیر می‌باشند که باید ارائه شوند.

۱۰-۶-۴-۲ شناسایی جزء

۱- جزئیات زیر وارد شود:

- شیوه: کد مشخصه شیوه اتصال دهنده شامل نوع تثبیت و درزبندی، در صورت کاربردی بودن.
- اتصال: با حذف گزینه‌های غیر کاربردی کابل/سیم ارائه شده برای هادی‌های بیرونی و مرکزی.
- نشانه‌گذاری و ضمائم^۱ خاص: در صورت کاربردی بودن.
- کد مشخصه مجموعه: با حروف/ارقام پیرنگ با ارتفاع تقریباً ۱۵ mm.
- ۲- جزئیات سطح ارزیابی و طبقه آب و هوایی وارد شود.
- ۳- تکثیر از جزئیات و نقشه اجمالی سوراخ‌کاری پانل (در صورت کاربردی بودن). باید بیشینه ابعاد پوشش، همچنین موقعیت صفحه مرجع و در مورد اتصال دهنده‌های ثابت، موقعیت صفحه(های) نصب نسبت به وجه جلویی اتصال دهنده ارائه شود.
- ۴- هرگونه محدودیت بیشینه ضخامت پانل برای اتصال دهنده‌های ثابت باید بیان شود.
- ۵- موارد ویژه تمام گونه‌های تحت پوشش DS. به‌طور مقتضی، اطلاعات باید شامل موارد زیر باشند:
 - نوع کابل (یا اندازه‌ها) قابل کاربرد برای هرگونه؛
 - پرداخت‌های حفاظتی یا روکش‌دار جایگزین؛
 - جزئیات فلنج‌های نصب جایگزین که سوراخ‌های نصب غیرآلیاژی^۲ یا نواری دارند؛
 - جزئیات سطل لحیم^۳ یا ریزش‌های لحیم^۴ جایگزین، شامل، هنگام کاربردی بودن، آن‌هایی که برای استفاده با اجزای مدار ریزموج یکپارچه (MIC)^۵ هستند.

۱۰-۶-۴-۳ عملکرد

۶- داده‌های عملکرد شامل فهرستی از مهمترین مشخصات اتصال دهنده مطابق با الزامات ویژگی بخشی مربوطه. انحراف‌ها از کمینه الزامات باید به‌طور واضح بیان شود. موارد غیر کاربردی باید با «na» نشانه‌گذاری شوند.

۱۰-۶-۴-۴ نشانه‌گذاری، اطلاعات سفارش‌دهی و موضوعات مربوطه

۷- اطلاعات نشانه‌گذاری و سفارش‌دهی به‌طور مقتضی، همراه با جزئیات مستندات مربوطه و هرگونه تشابه ساختاری استناد شده وارد شود.

1- Feathers
2- Plain
3- Solder buckets
4- Solder spills
5- Microwave Integrated Circuit

۱۰-۶-۴-۵ انتخاب آزمون‌ها، شرایط آزمون و شدت سختی‌ها

۸- باید برای نشان دادن آزمون‌های غیرکاربردی، از «na» استفاده شود. تمام آزمون‌هایی که توسط نویسنده ویژگی تفصیلی با «a» نشانه‌گذاری شده‌اند، باید اجباری باشند.

هنگام استفاده از رویه معمول به همراه یک BDS اختصاصی، برای کاربردی باید حرف «a» در ستون «آزمون الزام شده» مقابل هر یک از آزمون‌هایی که در برنامه زمان‌بندی آزمون ویژگی بخشی مربوطه، اجباری بیان شده‌اند، وارد شود. هرگونه آزمون دیگری که به صلاح‌دید نویسنده ویژگی الزام شده نیز باید با حرف «a» نشان داده شود.

نویسنده ویژگی باید، هنگام ضرورت، جزئیات انحراف‌ها از شرایط آزمون استاندارد، شامل هرگونه انحراف مربوطه که در برنامه زمان‌بندی آزمون ویژگی بخشی ارائه شده را نیز بیان نماید.

۱۰-۶-۵ پیش‌نویس ویژگی بخشی پرنشده برای اتصال‌دهنده‌های xxxx

صفحات زیر حاوی پیش‌نویس کامل BDS می‌باشند.

صفحه (۱) از (۲)		(۱)	
صدر (۳) (۴)		قطعه الکترونیکی با کیفیت ارزیابی شده مطابق با ویژگی عام مرجع ملی IEC 61169-1: 2013	
نوع		(۵) ویژگی تفصیلی برای اتصال‌دهنده هم‌محور بسامد رادیویی با کیفیت ارزیابی شده	
ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری‌های خاص		شیوه	
هادی مرکز-لحیم / پیچش + هادی بیرونی-لحیم / گیره / پیچش + + حذف به‌طور مقتضی		روش کابل / سیم + اتصال	
طبقه آب و هوایی / /		امپدانس مشخصه Ω	(۶) سطح ارزیابی
جزئیات نصب و سوراخ‌کاری پانل		(۷) ابعاد اجمالی و بیشینه	
(۸) گونه‌ها			
		IEC 61196	توضیح گونه شماره گونه ۰۱
اطلاعات مربوط به سازندگانی که دارای اجزای تأیید صلاحیت شده تحت سامانه ارزیابی انطباق IECQ می‌باشند، از طریق سامانه گواهی آنلاین IECQ در دسترس می‌باشد.			

(۹) عملکرد (شامل شرایط محدودکننده مصرف)

مشخصات و مقادیر اسمی	کد مشخصه شماره گونه	بند از استاندارد بین‌المللی IEC 61169-1	مقدار	ملاحظات شامل هرگونه انحراف از روش‌های آزمون استاندارد
الکتريکی				
امپدانس نامی			Ω	
گستره بسامد افت برگشتی	۰۱	۱-۲-۹	GHz GHz GHz GHz	گستره بسامد اندازه‌گیری
مقاومت الکتريکی اتصال مرکزی		۳-۲-۹	$\leq m\Omega$ $\leq m\Omega$	اولیه پس از آمادگی
پیوستگی هادی مرکزی	۰۱	۳-۲-۹	$\leq m\Omega$ $\leq m\Omega$ $\leq m\Omega$ $\leq m\Omega$	تغییر مقاومت الکتريکی ناشی از آمادگی
پیوستگی اتصال بیرونی		۳-۲-۹	$\leq m\Omega$ $\leq m\Omega$	اولیه پس از آمادگی
مقاومت الکتريکی عایق		۵-۲-۹	$\geq G\Omega$ $\geq G\Omega$	اولیه پس از آمادگی
+ ولتاژ آزمایشی در سطح دریا	۰۱	۶-۲-۹	Kv Kv Kv Kv	۱۰۶ kPa تا ۸۶ kPa
کارآمدی حفاظ‌گذاری	۰۱	۷-۲-۹	در dB GHz	$Z_1 \leq m\Omega$
آزمون تخلیه الکتريکی (کرونا) در سطح دریا	۰۱	۸-۲-۹	$\geq V$ $\geq V$ $\geq V$ $\geq V$	ولتاژ خاموشی
دیگر مشخصات الکتريکی				
+ مقادیر ولتاژ برابر با مقادیر مؤثر (r.m.s.) در بسامد ۵۰ Hz تا ۶۰ Hz می‌باشد، مگر این‌که غیر آن مشخص شده باشد.				

مشخصات و مقادیر اسمی	کد مشخصه شماره گونه	بند از استاندارد بین‌المللی IEC 61169-1	مقدار	ملاحظات شامل هرگونه انحراف از روش‌های آزمون استاندارد
مکانیکی				
لحیم‌کاری - اندازه تیغه		۲-۳-۹		
اتصال‌های ارتجاعی نگهداری سنجه - اتصال درونی - اتصال بیرونی		۴-۳-۹	N N N	
درگیر شدن اتصال مرکزی - نیروی محوری - جابه‌جایی مجاز در هر جهت - گشتاور		۵-۳-۹	Nmm Nm	
درگیری و جداسازی - نیروی محوری		۶-۳-۹		
استقامت سازوکار تزیج		۱۱-۳-۹	N	
کارآمدی نصب کابل در برابر - گردش کابل	۰۱	۷-۳-۹	گردش‌ها	
- کشیدن کابل	۰۱	۸-۳-۹	N N N N	
- خمش کابل	۰۱	۹-۳-۹	چرخه	طول و جرم کابل
- تاب خوردگی کابل	۰۱	۱۰-۳-۹	Nm	
گشتاور خمش		۱۲-۳-۹	Nm	نسبت به صفحه مرجع
کل تکان‌های ناگهانی		۱۳-۳-۹	m/s^2 به Hz	(شتاب g_n)
لرزش		۳-۳-۹	m/s^2 به Hz	(شتاب g_n)
ضربه		۱۴-۳-۹	m/s^2 Shape ms	(شتاب g_n)
سایر مشخصات مکانیکی				

مشخصات و مقادیر اسمی	کد مشخصه شماره گونه	بند از استاندارد بین‌المللی IEC 61169-1	مقدار	ملاحظات شامل هرگونه انحراف از روش‌های آزمون استاندارد
محیطی				
طبقه آب و هوایی			/ [*] /	
درزبندی اتصال دهنده‌های با درزبندی غیرمحکم	۷-۴-۹		cm ³ /h	۱۱۰ kPa تا ۱۰۰ kPa اختلاف فشار
درزبندی اتصال دهنده‌های با درزبندی محکم	۸-۴-۹		۱۰ ^{-۵} bar/cm ³ /h	۱۱۰ kPa تا ۱۰۰ kPa اختلاف فشار
غوطه‌وری در آب	۹-۴-۹			
غبارنمک	۱۰-۴-۹		h	مدت زمان افشاندن
سایر و مشخصات محیطی				
دوام				
مکانیکی	۱۵-۳-۹		عملکرد	
دمای بالا	۵-۴-۹		h به °C	
سایر مشخصات دوام				
آلودگی شیمیایی				
مقاومت در برابر حلال‌ها و سیال‌های آلاینده که باید به کار برده شوند سیال‌های قابل کاربرد	۱۱-۴-۹			
دی‌اکسید گوگرد	۱۲-۴-۹		روز	

(۱۰) اطلاعات تکمیلی

- نشانه‌گذاری قطعه: مطابق با بند ۱۱-۱ از استاندارد IEC 61169-1: 2013 با ترکیب رویه زیر	
۱- هویت سازنده	
۲- کد تاریخ تولید	سال / هفته
۳- شناسه قطعه	شماره گونه / کد مشخصه
	شناسه
	:
- نشانه‌گذاری و محتویات بسته‌بندی: مطابق با بند ۱۱-۲ از استاندارد IEC 61169-1: 2013	
۱- اطلاعات توضیح داده شده در بند ۱۱-۱ از استاندارد IEC 61169-1: 2013 که جزئیات آن در بالا اشاره شد	
۲- امیدانس مشخصه نامی	Ω
۳- کد حرفی سطح ارزیابی	
۴- هرگونه نشانه‌گذاری اضافی الزام شده	
- اطلاعات سفارش‌دهی:	
۱- تعداد ویژگی تفصیلی / کدگونه	
کد حرفی سطح ارزیابی	
۲- پرداخت بدنه (اگر غیر آن است که فهرست آن آمده است)	
۳- هرگونه اطلاعات اضافی یا الزامات خاص	
- مستندات مربوطه (اگر در استاندارد IEC 61169-1: 2013 یا ویژگی بخشی گنجانده نشده است):	
- تشابه ساختاری مطابق با بند ۱۰-۲-۲ از استاندارد IEC 61169-1: 2013.	
اطلاعات مربوطه درباره شیوه اصلی باید به صورت گونه ۰۱ وارد شود.	

۱۱ نشانه‌گذاری

۱-۱۱ نشانه‌گذاری قطعه

هر قطعه باید به‌طور خوانا و بادوام، جایی که فضا اجازه می‌دهد و با ترتیب اولویت زیر، با موارد زیر نشانه‌گذاری شود:

الف- کد هویت سازنده،

ب- کد شناسه اتصال دهنده سازنده یا کد مشخصه IEC اتصال دهنده.

اگر امیدانس نامی اتصال دهنده‌ای باید با کدگذاری رنگی نشان داده شود، قرارداد زیر باید به‌کار برده شود:

Ω ۵۰: بدون رنگ‌بندی اضافی Ω ۷۵: باند زرد یا سیاه

۲-۱۱ نشانه‌گذاری و محتویات بسته‌بندی

بسته‌بندی باید با اطلاعات توضیح داده شده در بند ۱۱-۱، نشانه‌گذاری شود، علاوه بر این، اطلاعات زیر باید ارائه شود:

الف- امپدانس مشخصه نامی؛

ب- کد تاریخ تولید؛

پ- هرگونه نشانه‌گذاری اضافه الزام شده در ویژگی مربوطه.

زمانی که در ویژگی مربوطه الزام شده باشد، بسته‌بندی باید شامل دستورالعمل‌های مربوط به سوار اتصال دهنده(ها) و دستورالعمل‌های استفاده از هرگونه ابزار یا مواد خاص، در صورت لزوم، باشد.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

محلول آب دریا شبیه‌سازی شده برای استفاده همراه با آزمون مه نمک (محیط دریایی، به بند ۹-۴-۱۰-۳ مراجعه شود)

زمانی که در ویژگی تفصیلی بیان شده باشد، بهتر است از محلول زیر به جای محلول کلرید سدیم استاندارد استفاده شود، که جزئیات آن در بند ۵ از استاندارد IEC 60068-2-52: 1996 ارائه شده است. محلول آب دریا شبیه‌سازی شده:

محلول باید با حل کردن نمک‌های زیر در آب مقطر یا آب بدون مواد معدنی^۱ و ایجاد محلول تا یک لیتر، آماده می‌شود:

۲۶٫۵ g	NaCl	کلرید سدیم
۲٫۴ g	MgCl ₂	کلرید منیزیم
۳٫۳ g	MgSO ₄	سولفات منیزیم
۱٫۱ g	CaCl ₂	کلرید کلسیم
۰٫۲۰ g	NaHCO ₃	بی‌کربنات سدیم
۰٫۷۳ g	KCl	کلرید پتاسیم
۰٫۲۸ g	NaBr	برمید سدیم

کمیت‌های فوق باید با رواداری $\pm 10\%$ دقیق باشند.

این کمیت‌ها به نسخه بدون آب نمک اشاره دارد. نمک‌ها باید از درجه معرف آزمایشگاهی یا خلوص مشابه باشند.

مقدار PH محلول، زمانی که مطابق با بند ۵-۱-۲ از استاندارد IEC 60068-2-52: 1996 بررسی و نگهداری شده‌اند، باید بین ۶٫۵ تا ۸٫۵ باشد.

1- Demineralized water

کتابنامه

- 1 IEC 60096-1¹, Recommendations for radio-frequency cables – Part 1: General requirements and measuring methods
- 2 IEC 60096-2², Radio-frequency cables – Part 2: Relevant cable specifications
- 3 IEC 60410³, Sampling plans and procedures for inspection by attributes
- 4 IEC 60419 (all parts), Guide for the inclusion of lot-by-lot and periodic inspection procedures in specifications for electronic components (or parts)
- 5 IEC 60457 (all parts), Rigid precision coaxial lines and their associated precision connectors
- 6 IEC 61196 (all parts)⁴, Coaxial communication cables
- 7 ISO 129-1⁵, Technical drawings – Indication of dimensions and tolerances – Part 1: General principles
- 8 ISO 286-1⁶, Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits
- 9 ISO 1302⁷, Geometrical Product Specifications (GPS) – Indication of surface texture in technical product documentation
- 10 ISO 2015, Numbering of weeks
- 11 ISO 2859-0, Sampling procedures for inspection by attributes – Part 0: Introduction to the ISO 2859 attribute sampling system
- 12 ISO 2859-1, Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection
- 13 ISO 3166, Codes for the representation of names of countries
- 14 ISO 5459⁸, Geometrical product specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Datums and datum systems

-
- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۱۱: ۱۳۸۱، کابل‌های فرکانس رادیویی- قسمت اول: شرایط عمومی و روش‌های اندازه‌گیری، با مرجع IEC 60096-1:1986 + Amd1:1988 + Amd2:1993 تدوین شده است.
 - ۲- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۱۱: ۱۳۸۱، کابل‌های فرکانس رادیویی - قسمت دوم: مشخصات کابل‌های مربوطه، با مرجع IEC 60096-2:1961 + Amd1:1990 تدوین شده است.
 - ۳- استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۲: ۱۳۸۶، روش‌ها و طرح‌های نمونه‌برداری برای بازرسی مشخصه‌های وصفی، با مرجع IEC 60410:1973 تدوین شده است.
 - ۴- از این مجموعه، استانداردهای ملی ایران سری ۶۴۴۹ با عنوان "کابل‌های ارتباطی کواکسیال"، تدوین شده است.
 - ۵- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۷۱۳: ۱۳۸۷، نقشه‌های فنی - نمایش ابعاد و رواداری‌ها - قسمت اول: اصول کلی، با مرجع ISO 129-1:2004 تدوین شده است.
 - ۶- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۸۹: ۱۳۹۲، ویژگی‌های هندسی فرآورده (GPS) - اصول کد ایزو برای رواداری‌ها در اندازه‌های خطی قسمت ۱: اساس رواداری‌ها، انحراف و انطباق، با مرجع ISO 286-1:2010 تدوین شده است.
 - ۷- استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۲۲: ۱۳۸۹، مشخصات هندسی محصول (GPS) - نمایش بافت سطحی در مستندسازی فنی محصول، با مرجع ISO 1302: 2002 تدوین شده است.
 - ۸- استاندارد ملی ایران شماره ۵۴۵۹: ۱۳۸۰، مشخصات هندسی محصول (GPS) - رواداری هندسی - داده‌ها - سیستم داده‌ها، با مرجع ISO 5459:2011 تدوین شده است.