



INSO

6449-10

1st.Edition

2015

جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران

۶۴۴۹-۱۰

چاپ اول

۱۳۹۴

کابل‌های ارتباطی هم محور (کواکسیال) –  
قسمت ۱۰: مشخصات بخشی کابل‌های نیمه  
سخت با دی الکتریک  
(PTFE) پلی‌تترا فلوئورواتیلن (PTFE)

**Coaxial communication cables–  
Part 10: Sectional specification  
for semi-rigid cables with  
polytetrafluoroethylene (PTFE)  
dielectric**

**ICS: 33.120.10**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده 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 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) 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  
"کابل‌های ارتباطی هم محور (کواکسیال) - قسمت ۱۰: مشخصات بخشی کابل‌های  
نیمه سخت با دی الکتریک پلی‌تترا فلوئوراتیلن (PTFE)"

سمت و / یا نمایندگی

رئیس:  
خسروی، بهروز  
معاون مهندسی  
شرکت سیم و کابل ابهر

(لیسانس مهندسی برق-قدرت)

دبیر:

خدائی فرد، شراره  
(فوق لیسانس فیزیک)  
رئیس اداره امور آزمایشگاهها  
اداره کل استاندارد استان زنجان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بهادری فرد، مهدی  
(لیسانس مهندسی عمران)  
کارشناس اوزان و مقیاس‌ها  
اداره کل استاندارد استان زنجان

خرّم، بهرام

(فوق لیسانس مهندسی برق-قدرت)

سهیلی، عبدالکریم  
(لیسانس فیزیک)  
مدیر کنترل کیفیت  
شرکت کابل کمان

عباسی، رقیه  
(فوق لیسانس فیزیک)  
مدیر کنترل کیفیت  
شرکت سیم و کابل الوان زنجان

گنجی، ابوالفضل

(لیسانس مهندسی برق-قدرت)  
مدیر کنترل کیفیت  
شرکت سیم و کابل آرین ابهر

مقدمی، محمدحسین  
(لیسانس مهندسی برق-قدرت)  
کارشناس اوزان و مقیاس‌ها  
اداره کل استاندارد استان زنجان

نیکونام، علیرضا

(فوق لیسانس مهندسی برق- مخابرات)

کارشناس مهندسی فروش

شرکت سیم و کابل ابهر

## فهرست مندرجات

صفحة	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ مواد و ساختار کابل
۳	۵ مقادیر اسمی استاندارد و مشخصه‌ها
۴	۶ شناسایی، نشانه‌گذاری و برچسب گذاری
۵	۷ الزامات کابل‌های تمام شده
۸	۸ تحويل و انبارش
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) ارزیابی کیفیت
۱۵	کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد "کابل‌های ارتباطی هم محور (کواکسیال)- قسمت ۱۰: مشخصات بخشی کابل‌های نیمه سخت با دی الکتریک پلی تترا فلوئوراتیلن (PTFE)" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و هشتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۴/۰۹/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان 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 موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 61196-10: 2014, Coaxial communication cables– Part 10: Sectional specification for semi-rigid cables with polytetrafluoroethylene (PTFE) dielectric

# کابل‌های ارتباطی هم محور (کواکسیال) - قسمت ۱۰: مشخصات بخشی کابل‌های نیمه سخت<sup>۱</sup> با دی الکتریک پلی تترا فلوئوراتیلن (PTFE)<sup>۲</sup>

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

این قسمت از استاندارد، برای کابل‌های ارتباطی هم محور نیمه سخت با دی الکتریک پلی ترا فلوئوراتیلن (PTFE) و رسانای خارجی لوله‌ای کاربرد دارد. این کابل‌ها به منظور استفاده در تجهیزات امواج کوتاه و بی‌سیم یا سایر تجهیزات و واحدهای انتقال سیگنال در بسامدهای بالای MHz ۵۰ است. این استاندارد باید همراه با استاندارد ملی ۱۳۸۲-۶۴۴۹ مورد مطالعه قرار گیرد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷ : سال ۱۳۷۵، آزمون‌های محیطی - قسمت ۱: کلیات و راهنمای اتصال گرهای فرکانس رادیویی (RF)-۴۷
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۱۶۹-۴ : سال ۱۳۹۲، اتصال گرهای فرکانس رادیویی با تزویج گیره‌دار، نوعاً برای استفاده در شبکه‌های کابلی ۷۵ (نوع سریع F)
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۲ : سال ۶۴۴۹-۱، کابل‌های فرکانس رادیویی - قسمت اول - کلیات - اصطلاحات و تعاریف - مقررات و روش‌های آزمون - مشخصه عمومی
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۹-۱-۱ : سال ۶۴۴۹-۱-۱، کابل‌های ارتباطی هم محور - قسمت ۱ - تائید توانمندی برای کابل‌های هم محور
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۸-۱-۱۰۱ : سال ۶۴۴۹-۱-۱۰۱، کابل‌های ارتباطی هم محور - قسمت ۱ - روش‌های آزمون الکتریکی - آزمون مقاومت d.c هادی کابل

1- Semi-rigid

2- Polytetrafluoroethylene

- ۱۰۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۸۸، کابل‌های ارتباطی هم محور - قسمت ۱
- ۱۰۲-روش‌های آزمون الکتریکی -آزمون مقاومت عایقی کابل
- ۱۰۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۸۸، کابل‌های ارتباطی هم محور - قسمت ۱
- ۱۰۳-روش‌های آزمون الکتریکی -آزمون ظرفیت خازنی کابل
- ۱۰۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۲، روش‌های آزمون الکتریکی -آزمون استقامت الکتریکی عایق کابل
- ۱۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون الکتریکی -آزمون افت برگشتی (یکنواختی امپدانس)
- ۱۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون الکتریکی -آزمون ثابت تضعیف
- ۱۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۸۹، روش‌های آزمون الکتریکی - آزمون نظم مقاومت ظاهری (تلفات بازگشتی تابع پالس - پله ای)
- ۱۳۰۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۲-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۲، روش‌های آزمون مکانیکی -آزمون خارج از محور بودن کابل
- ۱۳۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۳-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۲، روش‌های آزمون مکانیکی - چسبیدگی دی الکترونیک و روکش
- ۱۳۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۴-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون مکانیکی -آزمون خمس
- ۱۳۱۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸-۱-۶۴۴۹ : سال ۱۳۸۷، روش‌های آزمون مکانیکی -آزمون‌های عملکرد حرارتی
- ۱۶۴۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۶۴۷ : سال ۱۳۹۲، کابل‌های الکتریکی -روش آزمون جرقه
- 2-17** IEC 61196-1-108, Coaxial communication cables – Part 1-108: Electrical test methods – Test for characteristic impedance, phase and group delay, electrical length and propagation velocity
- 2-18** IEC 61196-1-301, Coaxial communication cables – Part 1-301: Mechanical test methods –Test for ovality
- 2-19** IEC 62037-4:2012, Passive RF and microwave devices, intermodulation level measurement – Part 4: Measurement of passive intermodulation in coaxial cables
- 2-20** ISO 2859-1:1999, Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

#### کابل ارتباطی هم محور نیمه سخت

خط هم محوری که به منظور خم یا تا کردن به هنگام کار و یا تا کردن پس از شکل دهنده اولیه نمی‌باشد.  
یادآوری ۱- هر گونه خم یا تا کردن در طول نصب یا هنگام استفاده، ممکن است باعث تنزل عملکرد کابل شود. این کابل‌ها برای خم کردن پس از نصب، طراحی نشده است.

یادآوری ۲- ساختار نوعی برای این نوع کابل‌ها، رشتہ فلزی توپر به عنوان رسانای داخلی، دی الکتریک پلی‌تترا فلوئوراتیلن (PTFE) و رسانای خارجی لوله‌ای از مس یا فلز دیگر بدون درز است.

### ۴ مواد و ساختار کابل

#### ۱-۴ ساختار کابل

ساختار کابل باید مطابق با بند ۴-۵ تا ۴-۵ این استاندارد و الزامات بیان شده در مشخصات تفصیلی مربوط باشد.

#### ۲-۴ رسانای داخلی

رسانای داخلی باید مطابق با بند ۴-۴ استاندارد ملی ۱۳۸۲-۶۴۴۹ باشد.  
قطر نامی باید در مشخصات تفصیلی مربوط بیان شود.  
رواداری قطر باید  $\pm 3\%$  باشد.  
رسانای داخلی باید پیوسته و دارای سطح صاف باشد.

#### ۳-۴ دی الکتریک

ساختار دی الکتریک باید یکی از مواد فهرست شده یا ترکیبی از مواد زیر باشد:  
• دی الکتریک پلی‌تترا فلوئوراتیلن (PTFE) توپر،  
• دی الکتریک پلی‌تترا فلوئوراتیلن (PTFE) با چگالی پایین؛  
یا هر نوع مواد نوع PTFE مناسب بیان شده در مشخصات تفصیلی مربوط.  
ضخامت و قطر نامی باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.  
رواداری باید  $\pm 3\%$  باشد.

#### ۴-۴ رسانای خارجی

رسانای خارجی باید لوله مسی یا آلمینیومی، انود شده یا انود نشده باشد.  
مواد و ضخامت انود باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.  
قطر نامی رسانای خارجی باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.  
رواداری قطر باید  $\pm 1\%$  باشد.

رسانای خارجی کرکرهای باید پیوسته و دارای سطح صاف باشد.

#### ۴-۵ روکش<sup>۱</sup> (در صورت کاربرد)

روکش کابل، اختیاری است و باید مطابق با بند ۷-۴ استاندارد ملی ۱۳۸۲-۶۴۴۹ با اصلاحات و اضافات زیر باشد:

- روکش خارجی کابل باید از ماده ترمومپلاستیک تعیین شده در مشخصات تفصیلی مربوط، شامل نوع ماده باشد.
- ضخامت نامی روکش باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.
- قطر نامی روکش باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.
- رواداری روکش باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شود.

### ۵ مقادیر اسمی استاندارد و مشخصه‌ها

#### ۱-۵ مقاومت ظاهري مشخصه

مقاومت ظاهري مشخصه، در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان می‌شود.

#### ۲-۵ بازه دمای اسمی

بازه دمای اسمی بهره‌برداری، انبارش و نصب باید در مشخصات تفصیلی مربوط، بیان شده باشد.

### ۶ شناسایی، نشانه گذاری و برچسب گذاری

#### ۱-۶ شناسایی کابل

##### ۱-۱-۶ نام نوع

کابل باید به صورت زیر شناسایی شود:

- الف- عددی که نمایانگر مقاومت ظاهري مشخصه نامی کابل بر حسب اهم است، برای مثال "۵۰"؛
- ب- عددی که متناظر با قطر نامی اندازه‌گیری شده رسانای خارجی بر حسب یک هزارم اینچ است، یعنی قطر نامی اندازه‌گیری شده رسانای خارجی بر حسب میلی متر ضردر ۳۸/۳۹.
- برای مثال، "۱۴۱" به این معنی است که قطر نامی رسانای خارجی، ۳/۵۸ mm است.

#### ۲-۱-۶ متغیرهای کابل

تغییرات کابل‌ها به صورت زیر شناسایی می‌شوند:

- الف- نام نوع: به بند ۱-۶ مراجعه شود.
- ب- شماره اختصاصی: این شماره شامل سه نویسه رقمی (XYZ) است که ساختار و مواد مختلف کابل‌های مختلف و اندود آن را مشخص می‌کند. این شماره باید در مشخصات تفصیلی مربوط بیان شده باشد.

## ۶-۲ نشانه گذاری

نشانه گذاری باید شامل موارد زیر باشد:

الف- نام گذاری متغیرها (به بند ۶ مراجعه شود);

ب- شماره استاندارد ملی.

## ۶-۳ برچسب گذاری

برچسب گذاری باید مطابق با استاندارد ملی ۱۳۸۲-۱:۶۴۴۹ و مشخصات تفصیلی مربوط باشد.

## ۷ الزامات کابل‌های تمام شده

### ۷-۱ کلیات

هنگام آزمون مطابق با سری استانداردهای ملی ۱-۶۴۴۹ یا بند ۸ این استاندارد، برای کابل‌های تمام شده، الزامات ارائه شده زیر باید اعمال شود. تمام اندازه‌گیری‌ها باید در شرایط جوی استاندارد برای آزمون، مطابق با بند ۵ استاندارد ملی ۱۳۸۲-۷:۱۳۰۷ انجام شود، مگر اینکه طور دیگری مشخص شده باشد.

### ۷-۲ الزامات الکتریکی (به جدول ۱ مراجعه شود)

جدول ۱- الزامات الکتریکی

ردیف	روش انجام آزمون استاندارد	پارامتر	الزامات/ملاحظات
۱-۲-۷	استاندارد ۱۱۰-۱-۶۱۱۹۶ (در دست بررسی)	پیوستگی	رسانای داخلی و رسانای خارجی باید پیوسته باشد
۲-۲-۷	استاندارد ملی ۱-۱۰۱-۶۴۴۹	مقاومت رسانا در جریان مستقیم	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۳-۲-۷	استاندارد ملی ۱-۱۰۵-۶۴۴۹	ولتاژ تحمل دی الکتریک	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۴-۲-۷	استاندارد ملی ۱۶۶۴۷ (آزمون جرقه)	ولتاژ تحمل روکش	در صورت کاربرد، مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۵-۲-۷	استاندارد ملی ۱-۱۰۲-۶۴۴۹	مقاومت عایقی	$\geq 10^4 \text{ M}\Omega\cdot\text{km}$
۶-۲-۷	استاندارد ملی ۱-۱۰۳-۶۴۴۹	ظرفیت خازنی	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط، مقادیر نوعی عبارتند از: دی الکتریک PTFE توپر و $\Omega: 50 \text{ pF/m} : 96$ دی الکتریک PTFE با چگالی پایین و $\Omega: 50 \text{ pF/m} : 88$ دی الکتریک PTFE توپر و $\Omega: 75 \text{ pF/m} : 63$ دی الکتریک PTFE با چگالی پایین و $\Omega: 50 \text{ pF/m} : 58$
۷-۲-۷	استاندارد ۱۰۸-۱-۶۱۱۹۶	مقاومت ظاهری مشخصه متوسط	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط، مقادیر نوعی عبارتند از:

الزامات/ملاحظات	پارامتر	روش انجام آزمون استاندارد	ردیف
۱۰۰ Ω، ۹۳ Ω، ۷۵ Ω، ۵۰ Ω، ۳۵ Ω، ۲۵ Ω			
مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط ظاهری	نظم مقاومت ظاهری	استاندارد IEC 61196-1-115	۸-۲-۷
مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط، مقادیر نوعی عبارتنداز: دی الکتریک PTFE توپر: ۶۹,۵٪ دی الکتریک PTFE با چگالی پایین: ۷۶٪	سرعت انتشار نسبی (نسبت سرعت)	استاندارد IEC 61196-1-108	۹-۲-۷
مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط کابل باید در هر بسامدی مطابق با فرمول زیر باشد: $a \times \sqrt{f} + b \times f + c$ ضریب a و b در برگیرنده بازه بسامد باید در مشخصات تفصیلی مربوط ارائه شده باشد.	افت بازگشتی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۲	۱۰-۲-۷
	تضعیف	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۳	۱۱-۲-۷
الف- دمای پیش آمده سازی: ۲۰ °C، مدت زمان: ۱۶ h ب- دمای اولیه: تضعیف باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۶۴۴۹-۱-۱۱۳ ۶۴۴۹ اندازه‌گیری شود. پ- آزمون: آزمونه باید سه بار در چرخه آزمون زیر قرار گیرد: - در دمای بالا (مطابق مشخصات تفصیلی)، - بین ۴ h تا ۲۴ h در دمای اتاق، - در دمای پایین (مطابق با مشخصات تفصیلی)؛ - بین ۴ h تا ۲۴ h در دمای اتاق؛ ت) اندازه‌گیری‌های نهایی - تضعیف باید مطابق با استاندارد ملی شماره ۶۴۴۹-۱-۱۱۳ اندازه‌گیری شود.	ثبات تضعیف		۱۲-۲-۷
این آزمون، در صورت لزوم، فقط برای کابل‌های نوع ۵۰ Ω قابل کاربرد است. مقدار و روش اجرایی، مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط است. دو سر آزمونه به اتصال گر نوع ۱۶-۷ وصل می‌شود (مطابق با استاندارد IEC 61169-4 (ISO\IEC 61169-4) توان و بسامدهای سیگنال ورودی f1 و f2 و کمینه الزامات IM باید در مشخصات تفصیلی مربوط مشخص شده باشد.	مدولاسیون متقابل (IM3)	استاندارد IEC 62037-4:2012	۱۳-۲-۷

## ۷-۳- الزامات محیطی (به جدول ۲ مراجعه شود)

**جدول ۲- الزامات محیطی**

ردیف	روش انجام آزمون استاندارد	پارامتر	الزامات/ملاحظات
۱-۳-۷	استاندارد ۶۱۱۹۶-۱-۲۱۵ (در دست بررسی)	ثبات ابعادی	جابجایی عناصر کابل باید با آنچه در مشخصات کابل مربوط، بیان شده است، مطابق باشد.
۲-۳-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۸	رفتار حرارتی	هیچ ترک یا شکاف طولی نباید در رسانای خارجی مشاهده شود. هسته دی الکتریک نباید از سرهای آزمونه بیرون بزند.
۳-۳-۷	استاندارد ۶۱۱۹۶-۱-۲۰۹ (در دست بررسی)	کهنه‌گی	در صورت کاربرد، اندازه درجه حرارت مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط است. الزامات پس از کهنه‌گی و خنکسازی تا شرایط جوی استاندارد برای آزمون، مطابق با بند ۵ استاندارد ملی ۱۳۷۵:۱۳۰۷ می‌باشد. مشخصه‌های انتقال مطابق با جدول ۱ باید در حدود مشخص شده باقی بماند. بدون نقاط سیاه یا ترک خوردگی در رسانای خارجی
۴-۳-۷	استاندارد ۶۱۱۹۶-۱-۳۰۵ (در دست بررسی)	لحیم پذیری	سطح رسانای خارجی لوله‌ای که متناظر با طول غوطه‌ور شده است باید به طور کامل قلع اندود شده باشد، یعنی بیش از ۹۵٪ از این سطح باید لحیم شده باشد. نقاط و نشانه‌های لحیم‌کاری نباید در یک ناحیه متتمرکز شده باشد و نباید از ۵٪ سطح غوطه‌وری فراتر رود.
۵-۳-۷	استاندارد ۶۱۱۹۶-۱-۳۰۵ (در دست بررسی)	مقاومت در برابر لحیم‌کاری	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط

## ۴-۷ الزامات مکانیکی (به جدول ۳ مراجعه شود)

**جدول ۳- الزامات مکانیکی**

ردیف	روش انجام آزمون استاندارد	پارامتر	الزامات/ملاحظات
۱-۴-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱:۱۳۸۹ زیربند ۲-۴	بازبینی چشمی	بدون نقاط سیاه یا ترک خوردنگی در رسانای خارجی
۲-۴-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱:۱۳۸۹ زیربند ۲-۴	بازبینی ابعادی	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۳-۴-۷	استاندارد IEC 61196-1-301	دو پهنه دی الکتریک	مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۴-۴-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۰۲	خارج از مرکز بودن دی الکتریک	% ۸ یا مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۵-۴-۷	استاندارد IEC 61196-1-301	دو پهنه روکش	در صورت کاربرد، مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۶-۴-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۳	آزمون چسبندگی	در صورت کاربرد، مقدار مطابق با مشخصات تفصیلی مربوط
۷-۴-۷	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۴	آزمون مشخصه های خمش	آزمون مطابق با بند ۴-۳-۴ استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۴:۱۳۹۳ روش اجرایی ۱، چرخه ۱ انجام گیرد، مگر اینکه در مشخصات کابل مربوط، طور دیگری مشخص شده باشد. هیچ ترک یا شکاف طولی نباید در رسانای خارجی باشد. مشخصه های انتقال باید در رواداری های تعیین شده باقی بماند.
۸-۴-۷	استاندارد IEC 61196-1-209 (در دست بررسی)	چرخه حرارتی	جزئیات آزمون و الزامات باید در مشخصات تفصیلی مربوط، ارائه شود.

## ۸ تحویل و انبارش

تحویل کابل ها باید مطابق با بند ۹ استاندارد INSO\ IEC 61196-1 باشد.

**پیوست الف  
(اطلاعاتی)  
ارزیابی کیفیت**

**الف-۱ کلیات**

روش‌های اجرایی ارزیابی کیفیت، با توافق بین سازنده و مشتری خواهد بود.  
پیوست الف، راهنمایی و جزئیات روش‌های اجرایی عمومی برای بازرگانی انتباطی، تایید صلاحیت و تایید توانایی را فراهم می‌کند. این پیوست شامل اطلاعات مربوط به مستندات و روش‌های اجرایی، روش‌های آزمون استاندارد شده، برنامه زمانبندی اولیه برای آزمون‌های مربوط به بازرگانی انتباطی کیفیت و تایید صلاحیت می‌باشد.

**الف-۲ تایید صلاحیت و نگهداری آن**

**الف-۲-۱ تایید صلاحیت**

**الف-۲-۱-۱ نمونه**

نمونه هر نوع کابل ارائه شده برای بازرگانی صلاحیت باید طول کافی برای انجام تمام آزمون‌های قابل کاربرد در جدول الف-۱ داشته باشد.

**الف-۲-۱-۲ روال بازرگانی**

نمونه‌ها باید در معرض بازرگانی‌های مشخص شده در جدول الف-۱ قرار گیرند. کل نمونه باید در معرض بازرگانی‌های گروه I قرار گیرد. در صورت لزوم، طول آزمونه باید از هر نمونه، بریده شده و در معرض بازرگانی‌های گروه II قرار گیرد.

**الف-۲-۱-۳ مردودی**

یک یا چند مردودی برای رد اعطای تایید صلاحیت باید اتفاق بیفت.

**الف-۲-۱-۴ نگهداری تایید صلاحیت**

نگهداری تایید صلاحیت باید شامل سه بهر متواتی که گروه‌های آزمون A مشخص شده در الف-۱-۳-۱ و ب مشخص شده در الف-۱-۳-۲ را با موفقیت گذرانیده‌اند باشد و با انتخاب آزمون‌هایی از بهره‌ها به صورت مناسب ادامه پیدا کند. این آزمون‌ها باید بازرگانی‌های دوره‌ای (آزمون گروه‌های C) مشخص شده در الف-۱-۴ را با موفقیت بگذرانند.

### جدول الف-۱- بازرسی صلاحیت

تعداد آزمونهای مورد آزمون	روش‌های آزمون	زیر بند الزامات	پارامتر
<b>گروه I</b>			
کل نمونه	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱ زیربند ۲-۴	۱-۴-۷	بازبینی چشمی
کل نمونه	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱ زیربند ۳-۴	۲-۴-۷	بازبینی ابعادی
کل نمونه	استاندارد IEC 61196-1-110 (در دست بررسی)	۱-۲-۷	پیوستگی
کل نمونه	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۱	۲-۲-۷	مقاومت رسانا در جریان مستقیم
کل نمونه	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۵	۳-۲-۷	ولتاژ تحمل دی الکتریک
کل نمونه	استاندارد ملی ۱۶۶۴۷ (آزمون جرقه)	۴-۲-۷	ولتاژ تحمل روکش <sup>a</sup>
کل نمونه	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۲	۵-۲-۷	مقاومت عایقی
<b>گروه II</b>			
۲	استاندارد IEC 61196-1-301	۳-۴-۷	دو پهنه‌ی دی الکتریک
۲	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۰۲	۴-۲-۷	خارج از مرکز بودن دی الکتریک
۲	استاندارد IEC 61196-1-301	۵-۴-۷	دو پهنه‌ی روکش <sup>a</sup>
۱	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۳	۶-۲-۷	ظرفیت خازنی
۱	استاندارد IEC 61196-1-108	۷-۲-۷	مقاومت ظاهری مشخصه متوسط
۱	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۵	۸-۲-۷	نظم مقاومت ظاهری
۱	استاندارد IEC 61196-1-108	۹-۲-۷	سرعت انتشار نسبی (نسبت سرعت) <sup>b</sup>
۲	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۲	۱۰-۲-۷	افت برگشتی
۲	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۳	۱۱-۲-۷	تضعیف
۲		۱۲-۲-۷	ثبات تضعیف
	استاندارد IEC 62037-4:2012	۱۳-۲-۷	مدولاسیون متقابل (IM3) <sup>b</sup>
۲	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۳	۶-۴-۷	آزمون چسبندگی <sup>c</sup>
۳	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۴	۷-۴-۷	خمش پذیری
۳	استاندارد IEC 61196-1-215 (در دست بررسی)	۱-۳-۷	ثبات ابعادی
۳	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۸	۲-۳-۷	رفتار حرارتی
۳	استاندارد IEC 61196-1-209 (در دست بررسی)	۳-۳-۷	کهنجی <sup>a</sup>
۳	استاندارد IEC 61196-1-216 (در دست بررسی)	۴-۳-۷	لحیم پذیری
۳	استاندارد IEC 61196-1-217 (در دست بررسی)	۵-۳-۷	مقاومت در برابر لحیم کاری
<sup>a</sup> قابله‌ی کاربرد در کابل‌های روکش دار			
<sup>b</sup> در صورت لزوم			
<sup>c</sup> در صورت کاربرد			

## **الف-۲-۲ تایید توانمندی**

چنانچه در مشخصات تفصیلی مربوط مشخص شده باشد، تایید توانمندی باید مطابق با استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱ باشد.

## **الف-۲-۳ بازرسی انطباق کیفیت**

### **الف-۲-۳-۱ بازرسی محصول برای تحويل**

#### **الف-۲-۳-۱-۱ کلیات**

بازرسی محصول برای تحويل باید متشکل از آزمون‌های گروه A و B بر پایه بهر-به-بهر باشد.

#### **الف-۲-۳-۱-۲ واحد محصول**

واحد محصول باید یک کلاف یا یک کابل بسته بندی شده با همان نشانه گذاری نوع باشد.

#### **الف-۲-۳-۱-۳ بهر بازرسی**

بهر بازرسی باید متشکل از تعدادی واحدهای محصول، با مشخصات تفصیلی یکسان باشد که در یک زمان برای بازرسی عرضه شده باشد. همه واحدهای محصول در بهر بازرسی عرضه شده باید با مواد و فرایند یکسان در طول دوره زمانی یکسانی تولید باشد.

#### **الف-۲-۳-۲ واحد نمونه**

واحد نمونه باید واحد محصولی باشد که بدون توجه به کیفیت، بصورت تصادفی از بهر بازرسی انتخاب شده باشد.

#### **الف-۲-۳-۲-۵ آزمونه**

آزمونه باید طول جداگانه بریده شده از واحد نمونه باشد.

#### **الف-۲-۳-۲-۶ گروههای آزمون A**

بازرسی گروه A باید متشکل از بازبینی‌ها و آزمون‌های مشخص شده در جدول الف-۲ بوده و به ترتیب نشان داده شده و بر روی صد درصد کابل‌های ارائه شده انجام شود.

چنانچه بیش از ۱۰٪ محصولات در تمام آزمون‌های گروه آزمون مردود باشند، بهر بازرسی مردود است.

چنانچه بیش از ۱۰٪ محصولات در تمام آزمون‌های گروه آزمون مردود باشند واحدهای معیوب باید غربال‌گری شوند.

#### **الف-۲-۳-۲-۷ گروههای آزمون B**

بازرسی گروه B باید متشکل از بازبینی‌ها و آزمون‌های مشخص شده در جدول الف-۲ و به ترتیب نشان داده شده باشد. طرح نمونه برداری باید مطابق با ISO 2859-1 برای بازرسی عمومی سطح I باشد. سطح کیفیت

پذیرش باید همانند آنچه در جدول الف-۲ مشخص شده، باشد.

چنانچه یک یا چند نقص یافت شود، بهر باید برای آن نقص(ها)ی خاص و نقص‌های برطرف شده غربال‌گری شود. نمونه جدید محصول برای تمام آزمون‌های گروه B با همان طرح نمونه برداری باید دوباره ارائه شود. چنانچه هر گونه نقصی در نمونه دوم یافت شود، بهر باید مردود شود و نباید با این استاندارد عرضه شود.

**جدول الف-۲- بازرسی انطباق کیفیت**

پارامتر	زیر بند الزمات	روش های آزمون	طرح نمونه برداری
<b>گروههای آزمون A</b>			
بازرسی ۱۰۰٪ الزامی است.	بازبینی چشمی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱ زیربند ۲-۴	۱-۴-۷
	پیوستگی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۱	۱-۲-۷
	ولتاژ تحمل دی الکتریک	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۵	۳-۲-۷
	ولتاژ تحمل روکش <sup>a</sup>	استاندارد ملی ۱۶۶۴۷ (آزمون جرقه)	۴-۲-۷
<b>گروههای آزمون B</b>			
استاندارد ISO 2859-1 برای بازرسی عمومی سطح II AQL=۴/۰	بازبینی ابعادی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱ ، زیربند ۳-۴	۲-۴-۷
	مقاومت عایقی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۲	۵-۲-۷
	مقاومت جریان مستقیم رسانا	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۱	۲-۲-۷
	دو پهنه دی الکتریک	IEC 61196-1-301	۳-۴-۷
	خارج از مرکز بودن دی الکتریک	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۰۲	۴-۴-۷
	دو پهنه روکش <sup>a</sup>	IEC 61196-1-301	۵-۴-۷
	ظرفیت خازنی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۰۳	۶-۲-۷
	مقاومت ظاهری مشخصه متوسط	IEC 61196-1-108	۷-۲-۷
	نظم مقاومت ظاهری	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۵	۸-۲-۷
	سرعت انتشار نسبی (نسبت سرعت)	IEC 61196-1-108	۹-۲-۷
	افت برگشتی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۲	۱۰-۲-۷
	تضعیف	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۱۱۳	۱۱-۲-۷
	آزمون چسبندگی <sup>c</sup>	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۳	۶-۴-۷
	خمش پذیری	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۴	۷-۴-۷
<b>گروههای آزمون C</b>			
به الف-۱-۴ مراجعه شود.	ثبت تضعیف	IEC 61196-1-209 (در دست بررسی)	۱۲-۲-۷
	مدولاسیون متقابل (IM3) <sup>b</sup>	IEC 62037-4 ، بند ۸	۱۳-۲-۷
	ثبت ابعادی	IEC 61196-1-215 (در دست بررسی)	۱-۳-۷
	رفتار حرارتی	استاندارد ملی ۶۴۴۹-۱-۳۱۸	۲-۳-۷
	کهنجی <sup>a</sup>	IEC 61196-1-209 (در دست بررسی)	۳-۳-۷
	لحیم پذیری	IEC 61196-1-216 (در دست بررسی)	۴-۳-۷
	مقاومت در برابر لحیم کاری	IEC 61196-1-217 (در دست بررسی)	۵-۳-۷
	قابل کاربرد در کابل های روکش دار <sup>a</sup>		
<sup>b</sup> در صورت لزوم			
<sup>c</sup> در صورت کاربرد			

#### **الف-۲-۴ بازرسی دوره‌ای**

این بازرسی متشکل از گروه‌های آزمون C در جدول الف-۲ بر اساس دوره‌ای می‌باشد. بازرسی گروه C باید بر روی سه واحد نمونه انتخاب شده از بهره‌های بازرسی که در هر ۱۲ ماه، بازرسی‌های گروه A و B را گذرانیده است باشد.

هیچ مردودی برای بازرسی گروه C مجاز نیست.

## كتابات

- IEC 61196-1-110, *Coaxial communication cables – Part 1-110: Electrical test methods – Continuity* 1
- IEC 61196-1-209, *Coaxial communication cables – Part 1-209: Environmental test methods – Thermal cycling* 2
- IEC 61196-1-215, *Coaxial communication cables – Part 1-215: Environmental test methods – Dimensional stability* 3
- IEC 61196-1-216, *Coaxial communication cables – Part 1-216: Environmental test methods – Solderability* 4
- IEC 61196-1-217, *Coaxial communication cables – Part 1-217: Environmental test methods – Resistance to soldering* 5
- IEC 61196-1-305, *Coaxial communication cables – Part 1-305: Mechanical test methods – Solderability*
-