

INSO
19130-8
1st. Edition
2015



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۱۳۰-۸

چاپ اول

۱۳۹۳

کابل‌های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در
کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ -
قسمت ۸ : ویژگی های کابل های نوع ۱ با مشخصه
بسامد (فرکانس) تا ۲ MHz

**Multi-element metallic cables used in analogue
and digital communication and control -Part 8:
Specification for type 1 cables characterised up
to 2 MHz**

ICS:33.120.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 ایران تغییر و طی نامه شماره ۳۵۸۳۸/۲۰۶ 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 پیشنهادهای 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 در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، 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 سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

“کابل‌های فلزی چندالمان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ - قسمت ۸: ویژگی‌های کابل‌های نوع ۱ با مشخصه بسامد (فرکانس) تا ۲ MHz”

رئیس:

پور عبدالله، محمد باقر
(لیسانس مهندسی صنایع)

دبیر:

حسن بگی، شیرزاد
(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ستخر، رضا
(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت ارتباطات زیرساخت (سهامی عام)

سلام، حیدر
(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

پژوهشکده شیمی جهاد دانشگاهی

شکوری، مهدی
(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

سازمان ملی استاندارد ایران

شیخ حسینی، شکوفه
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

پژوهشگاه استاندارد

کتانی شوشتری، محسن
(فوق دیپلم نقشه کشی صنعتی)

شرکت پایش سیستم (سهامی خاص)

قربانی، حدیث
(لیسانس فن آوری اطلاعات)

شرکت سیم و کابل سیمیا (سهامی خاص)

معمدرسا، حسین
(لیسانس مهندسی متالورژی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ تعاریف و اصطلاحات و علائم
۲	۴ ساختمان کابل
۳	۵ آزمون ها و الزامات کابل تکمیل شده
۹	پیوست الف (الزامی) بیشینه نرخ ولتاژ ، دما و جریان برای کابل های مورد استفاده در کاربردهای توان شبکه (POE)
۱۰	پیوست ب ویژگی های تفصیلی خام

پیش‌گفتار

استاندارد “ کابل‌های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ- قسمت ۸ : ویژگی‌های کابل‌های نوع ۱ با مشخصه بسامد (فرکانس) تا ۲ MHz ” که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در صد و هفتاد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۳/۱۲/۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 مواقع 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 :

BS EN 50288-8:2012 , Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -Part 8: Specification for type 1 cables characterised up to 2 MHz

کابل‌های فلزی چندالمان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ -

قسمت ۸: ویژگی‌های کابل‌های نوع ۱ با مشخصه بسامد(فرکانس) تا ۲ MHz

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های کابل‌های ۱ تا ۷ زوجی مورد استفاده در کنترل و شبکه‌های مخابراتی دیجیتال و آنالوگ با تعاریف و الزامات مرتبط است.

این استاندارد کابل‌های درون بنا تا فرکانس ۲ MHz که در دفاتر و خانه‌های کوچک^۱ نوع ۱ کاربرد دارند را پوشش می‌دهد.

در این استاندارد مشخصات عملکردی الکتریکی، مکانیکی، انتقال و عملکرد محیطی کابل‌های حفاظ دار است، مرتبط با روش‌های مرجع تشریح شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/یا تجدید نظر آن مدارک مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران سری ۵۵۲۵: کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیر فلزی

۲-۲ استاندارد ملی ایران ۴۶۳-۲: سیم‌ها و کابل‌های فرکانس پایین با عایق و روکش پلی‌وینیل کلراید - قسمت ۲: کابل‌های زوج، سه تایی، چهارتایی و پنج تایی برای نصب داخلی

- 2-3 EN 50173 (series) Information technology - Generic cabling systems
- 2-4 EN 50288-1 Multi-element metallic cables used in analogue and digital Communication and control - Part 1: Generic specification
- 2-5 EN 50289 Communication cables - Specifications for test methods
- 2-6 BS EN 50290 , Communication cables

۳ اصطلاحات، تعاریف، علائم و کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد EN 50288-1 به کار می‌روند.

۴ ساختمان کابل

۱-۴ هادی

هادی باید مس تک مفتولی باشد و الزامات بند ۴-۱ استاندارد EN 50288-1 را برآورده نماید. هادی باید ساده و یا دارای اندود فلزی باشد. قطر نامی هادی باید بین ۰٫۴ mm تا ۰٫۸ mm باشد.

یادآوری – کابل های با ساختمان هادی روکش شده با مس این الزامات را برآورده نمی کنند.

۲-۴ عایق

عایق هادی باید از مواد جامد، مجوف شکل یا ترکیبی (مثال: مجوف با لایه جامد) پلی الفین بر طبق قسمت مربوطه استاندارد EN 50290-2-23 باشد.

۳-۴ المان های کابل

المان های کابل باید زوج باشند. کمینه تعداد تاب در متر باید ۵ باشد.

۴-۴ شناسایی المان های کابل

برای شناسایی المان های کابل کد گذاری رنگی داده شده در استاندارد ملی ۴۶۳-۲ یا EN 60708 استفاده می شود، مگر اینکه غیر از این تعیین شده باشد. رنگ ها باید الزامات بند ۴-۴ استاندارد EN 50288-1 برآورده نمایند.

۵-۴ حفاظ المان های کابل

در صورت لزوم، باید حفاظ روی المان های کابل بر طبق بند ۴-۵ استاندارد EN 50288-1 به کار رود. وقتی که بافت استفاده می شود کمینه سطح پوشش (برای اهداف مکانیکی) باید ۶۰٪ باشد. وقتی که فویل و بافت استفاده می شود کمینه سطح پوشش بافت (برای اهداف مکانیکی) باید ۳۰٪ باشد. میزان پوشش در استاندارد EN 50290-2-1 تعیین شده است.

۶-۴ آرایش کابل

المان های کابل باید روی لایه های مرکزی یا واحدها قرار گیرند تا هسته کابل تشکیل شود. تعداد رشته ها باید ۱ تا ۷ زوج تابیده شده باشد.

۷-۴ آمیزه پرکننده

در صورت نیاز شکاف های هسته کابل باید به صورت پیوسته به وسیله مواد مناسب برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل کابل پر شود. آمیزه پر کننده باید الزامات تعیین شده در استاندارد EN 50290-2-28 را برآورده نماید.

۸-۴ پر کننده های فضای خالی

در صورت کاربرد این نوع پر کننده ها باید الزامات بند ۴-۸ استاندارد EN 50288-1 را برآورده نمایند.

۹-۴ حفاظ گذاری هسته کابل

هسته کابل باید حفاظ گذاری شود. حفاظ می تواند شامل یکی از موارد زیر باشد:

- یک نوار آلومینیومی قرار گرفته روی یک نوار پلاستیکی و یک سیم تخلیه فلزی که بخش فلزی نوار لایه پیچشی به سیم تخلیه وصل است.
- یک بافت محافظ ممکن است زیر یا/روی حفاظ به کار رود.
- قطر سیم تخلیه باید حداقل 0.4 mm باشد.

۱۰-۴ موانع رطوبت

در این استاندارد کاربرد ندارد.

۱۱-۴ لایه های بافته شده

در صورت کاربرد، لایه های بافته شده باید بر طبق بند ۴-۱۱ استاندارد EN 50288-1 باشند.

۱۲-۴ روکش

روکش باید از جنس مواد مناسب و بر طبق قسمت مربوطه استاندارد EN 50290-2 باشد.

۵ آزمون ها و الزامات کابل های تکمیل شده

۱-۵ کلیات

برای تایید انطباق با ویژگی های فوق، آزمون های داده شده در جدول های زیر همراه با حدود نسبی به کار روند.

۲-۵ آزمون های الکتریکی

۱-۲-۵ معیارهای اندازه گیری الکتریکی d.c. در فرکانس پایین

سیم ها و کابل های ارتباطی ممکن است حامل توان الکتریکی فرکانس پایین (زیر 100 MHz) یا توان الکتریکی d.c. تحت الزامات جدول ۱ به صورت همزمان باشند:

جدول ۱- الزامات توان الکتریکی

الزام	واحد	شرح آزمون
۳۰۰	V	بیشینه ولتاژ
۳	A/mm^2	بیشینه چگالی جریان
۳۵۰	W/mm^2	بیشینه چگالی انرژی اتصال کوتاه
۱۰۰	W/mm^2	بیشینه چگالی انرژی حین کار

۷۰	°C	بیشینه دمای کار هادی
----	----	----------------------

جدول ۲ - معیارهای اندازه گیری الکتریکی d.c. در فرکانس پایین

بندهای فرعی استاندارد EN 50288-1	شرح آزمون	الزام
۱-۱-۱-۵	مقاومت حلقه ای هادی	بیشینه مقدار باید برطبق استاندارد IEC/TR 60344 محاسبه شود و باید $\leq 180 \Omega/100m$ برای سیم با قطر ۰٫۵mm $\leq 74 \Omega/100m$ برای سیم با قطر ۰٫۸mm
۲-۱-۱-۵	نامتعدالی مقاومت هادی	$\leq 2\%$
۳-۱-۱-۵	استقامت دی الکتریکی هادی/هادی و هادی/حفاظ	۵۰ Hz، ۲٫۵ kV a.c به مدت ۵ دقیقه یا ۵۰ Hz، ۴ kV a.c به مدت یک دقیقه
۴-۱-۱-۵	مقاومت عایقی	$\geq 500 M \Omega km$ در صورت آزمون با ولتاژ ۵۰۰ v- ۱۰۰ v
۵-۱-۱-۵	ظرفیت خازنی متقابل	$800 Hz, 20^\circ C < 100 nF/km$
۶-۱-۱-۵	نامتعدالی ظرفیت خازنی نسبت به زمین	$\leq 1600 pF/km$

۲-۲-۵ الزامات الکتریکی و انتقال در فرکانس بالا

جدول ۳- الزامات الکتریکی و انتقال در فرکانس بالا

الزام	شرح آزمون	بندهای استاندارد EN 50288-1																								
کاربرد ندارد	تاخیر انتشار	۲-۱-۲-۱-۵																								
کاربرد ندارد	اختلاف تاخیر انتشار (skew)	۲-۲-۱-۵																								
<p>(۱) برای سیم با قطر ۰/۵ mm :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KHz</th> <th>۵۰۰۰</th> <th>۲۰۰۰</th> <th>۱۰۰۰</th> <th>۳۰۰</th> <th>۵۰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dB/km</td> <td>۶۵/۲</td> <td>۴۲/۱</td> <td>۳۰/۵</td> <td>۱۸</td> <td>۹/۳</td> </tr> </tbody> </table> <p>مقادیر بالای ۲۰۰۰ kHz فقط برای اطلاعات هستند.</p> <p>(۲) سیم با قطر ۰/۸mm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KHz</th> <th>۵۰۰۰</th> <th>۲۰۰۰</th> <th>۱۰۰۰</th> <th>۳۰۰</th> <th>۵۰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dB/m</td> <td>۴۳/۸</td> <td>۲۸/۲</td> <td>۲۰/۴</td> <td>۱۲/۰</td> <td>۶/۲</td> </tr> </tbody> </table> <p>مقادیر بالای ۲۰۰۰ kHz فقط برای اطلاعات هستند.</p>	KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰	dB/km	۶۵/۲	۴۲/۱	۳۰/۵	۱۸	۹/۳	KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰	dB/m	۴۳/۸	۲۸/۲	۲۰/۴	۱۲/۰	۶/۲	تضعیف طولی	۳-۲-۱-۵
KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰																					
dB/km	۶۵/۲	۴۲/۱	۳۰/۵	۱۸	۹/۳																					
KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰																					
dB/m	۴۳/۸	۲۸/۲	۲۰/۴	۱۲/۰	۶/۲																					
کاربرد ندارد	تضعیف نا متعادلی انتهای نزدیک	۴-۲-۱-۵																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>KHz</th> <th>۵۰۰۰</th> <th>۲۰۰۰</th> <th>۱۰۰۰</th> <th>۳۰۰</th> <th>۵۰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>dB/m</td> <td>۳۴/۵</td> <td>۴۰/۵</td> <td>۴۵/۰</td> <td>۵۲/۸</td> <td>۱۰۹/۵</td> </tr> </tbody> </table> <p>$\geq 135 - 15 \log(f) \text{ dB} \quad 1 \text{ kHz} \leq f \leq 25000 \text{ kHz}$</p> <p>مقادیر بالای ۲۰۰۰ kHz فقط برای اطلاعات هستند. مقادیر کمتر از ۷۰ dB باید به الزام بیشینه ۷۰ dB تبدیل شوند.</p>	KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰	dB/m	۳۴/۵	۴۰/۵	۴۵/۰	۵۲/۸	۱۰۹/۵	هم شنوایی انتهای نزدیک (NEXT) ^۱	۵-۲-۱-۵												
KHz	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰	۵۰																					
dB/m	۳۴/۵	۴۰/۵	۴۵/۰	۵۲/۸	۱۰۹/۵																					
کاربرد ندارد	مجموع توان هم شنوایی انتهای نزدیک ^۲ (PSNEXT)	۱-۷-۲-۱-۵																								
کاربرد ندارد	سطح معادل هم شنوایی انتهای دور (ELFEXT)	۲-۷-۲-۱-۵																								
کاربرد ندارد	مجموع توان معادل سطح هم شنوایی انتهای دور (PELFEXT)	۳-۷-۲-۱-۵																								

جدول 3- الزامات الکتریکی و انتقال در فرکانس بالا (ادامه)

بندهای استاندارد EN 50288-1	شرح آزمون	الزام
۸-۲-۱-۵	امپدانس مشخصه	$100\Omega \leq Z_c \leq 70\Omega$ در ۱۰۰۰ kHz
۹-۲-۱-۵	افت برگشتی	کاربرد ندارد
۱۰-۲-۱-۵	تضعیف زوج شده	کاربرد ندارد
۱۱-۲-۱-۵	امپدانس انتقال	کاربرد ندارد
۱۲-۲-۱-۵	امپدانس حفاظ	$30MHz \leq f \leq 100MHz$ $\geq 35 dB$ $100MHz \leq f \leq 1000MHz$ $\geq 35 - 20\log(f) dB$
<p>(۱) مقادیر داده شده در این جدول فقط برای اطلاع هستند. رابطه داده شده باید برای تعیین انطباق استفاده شود. مقدار کمتر از ۷۰ dB فقط جنبه اطلاعاتی دارند.</p>		

۳-۵ الزامات آزمون مکانیکی

جدول ۴- الزامات آزمون مکانیکی

بندهای استاندارد EN 50288-1	شرح آزمون	الزام
۱-۲-۵	ازدیاد طول هادی در پارگی	$\leq 10\%$
۲-۲-۵	جمع شوندگی عایق	$\geq 5\%$ برای یک ساعت در دمای $(100 \pm 2)^\circ C$
۳-۲-۵	مقاومت کابل در برابر له شدگی ۱۰۰۰ N/۱ min/۵۰۰ mm بر طبق استاندارد EN 50289-3-6	هر گونه تغییر در مشخصه های انتقال در ۱ MHz باید در گستره تعیین شده باقی بماند.
۴-۲-۵	مقاومت کابل در برابر ضربه شعاع ۱۲٫۵ mm - نیروی ۱ J - ۳ ضربه بر طبق استاندارد EN 50289-3-6	هر گونه تغییر در مشخصه های انتقال در ۱ MHz باید در گستره تعیین شده باقی بماند.
۵-۲-۵	مقاومت نشانه گذاری روی روکش در مقابل سایش بر طبق استاندارد EN 50289-3-8	نشانه گذاری باید بعد از سایش خوانا باقی بماند
۶-۲-۵	آزمون نصب شبیه سازی شده	کاربرد ندارد
۷-۲-۵	عملکرد خمشی EN 50289-3-16 نیرو کشش $50 N/mm^2$	هر گونه تغییر در مشخصه های انتقال در ۱ MHz باید در گستره تعیین شده باقی بماند.

جدول ۵- الزامات آزمون محیطی

بند استاندارد	شرح آزمون	الزام
۱-۳-۵	عملکرد خمش کابل در سرما EN 50289-3-9 قطر میله: ۸ برابر قطر خارجی کابل تعداد دور: ۴ دما: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ -	با ارزیابی چشمی و بدون بزرگنمایی نباید هیچ گونه ترکی مشاهده شود
۲-۳-۵	چرخه گرمایی EN 50289-4-6	وقتی نمونه به دمای محیط رسید، مقاومت عایقی باید بر طبق استاندارد EN 50289-1-4 اندازه گیری شود. در صورت آزمون با ولتاژ $V(500-1000)$ مقاومت عایقی باید بزرگتر یا مساوی $500\text{ M}\Omega\cdot\text{km}$ باشد

۴-۵ آزمون های عملکرد آتش

کابل های درون بنا تحت الزامات دستور العمل ساختار محصول^۱ (CPD) برای واکنش در مقابل آتش قرار می گیرند. الزامات مناسب تحت مطالعه هستند.

کتابنامه

- EN 50090-5-2, Home and Building Electronic Systems (HBES) — Part 5-2: Media and media dependent layers — Network based on HBES Class 1, Twisted Pair
- EN 50290-1-2, Communication cables — Part 1-2: Definitions
- EN 50173 Series, Information technology — Generic cabling systems