



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

INSO

19130-2-2

1st. Edition

2015

Iranian National Standardization organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۱۳۰-۲-۲

چاپ اول

۱۳۹۳

کابل های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در
کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ –
قسمت ۲-۲ : ویژگی های بخشی کابل های حفاظ
دار با مشخصه بسامد (فرکانس) تا ۱۰۰ MHz –
کابل های رابط و محیط کار

**Multi-element metallic cables used in analogue
and digital communication and control Part 2-2:
Sectional specification for screened cables
characterised up to 100MHz — Work area and
patch cord cables**

ICS:33.120.20

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 یکصدو پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶ / ۳۵۸۳۸ 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 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 الکترونیک (IEC)^۲ 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 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) و سایل 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 یکaha، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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 Metrologie Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

“کابل های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ
- قسمت ۲-۲: ویژگی های بخشی کابل های حفاظت دار با مشخصه بسامد (فرکانس) تا
” ۱۰۰ MHz - کابل های رابط و محیط کار ”

سمت و / یا نمایندگی

انجمن صنفی تولید کنندگان سیم و کابل

رئیس :

پور عبدالله ، محمد باقر

(لیسانس مهندسی صنایع)

دبیر :

پژوهشگاه استاندارد

حسن بگی، شیرزاد

(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس استاندارد

ستخر ، رضا

(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت بهینه کاوان مبتکر (سهامی خاص)

سجادی، احمد رضا

(فوق لیسانس مهندسی انرژی)

شرکت ارتباطات زیرساخت (سهامی عام)

سلام، حیدر

(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

پژوهشگاه استاندارد

کتابی شوشتاری ، محسن

(فوق دیپلم نقشه کشی صنعتی)

شرکت پایش سیستم (سهامی خاص)

قربانی، حدیث

(لیسانس فناوری اطلاعات)

شرکت سیم و کابل سیمیا (سهامی خاص)

معتمدRSA ، حسین

(لیسانس مهندسی متالورژی)

فهرست مندرجات

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

پیش گفتار

استاندارد "کابل های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ - قسمت ۲-۲ : ویژگی های بخشی کابل های حفاظت دار با مشخصه بسامد (فرکانس) تا MHz ۱۰۰ - کابل های رابط و محیط کار" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یکصدو 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های 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 :

BS EN 50288-2-2:2013 , Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control Part 2-2: Sectional specification for screened cables characterised up to 100 MHz — Work area and patch cord cables

کابل های فلزی چند المان (زوج) مورد استفاده در کنترل و ارتباطات دیجیتال و آنالوگ - قسمت ۲-۲ : ویژگی های بخشی کابل های حفاظت دار با مشخصه بسامد(فرکانس) تا 100 MHz - کابل های رابط و محیط کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی های بخشی کابل های حفاظت دار با مشخصه فرکانس 1 MHz تا 100 MHz است که به عنوان کابل های محیط کار برای ارتباط کابل های مخابراتی به درگاه تجهیزات و به عنوان کابل های رابط برای ایجاد ارتباطات روی یک تابلو جمع بندی شده به صورتی که در استاندارد EN 50173 تعریف شده است، استفاده می شوند. همچنین کابل های محیط کار و مرکز داده ها می توانند به عنوان کابل های رابط در هر شبکه توزیع و سیستم سیم کشی اصلی ساختمان برای ارتباط داخلی با تجهیزات یا ارتباط ضربدری بین سیستم های کابل کشی استفاده شوند.

توصیه می شود ویژگی های بخشی تشریح شده در این استاندارد همزمان با استاندارد ۱-EN 50288-1 که شامل دستورالعمل های ضروری برای کاربرد آنها می باشد، بررسی شوند.

این استاندارد شامل مشخصات عملکرد الکتریکی، مکانیکی، انتقال و عملکرد محیطی کابل های حفاظت دار، در صورت آزمون بر طبق روش های مرجع است.

کابل هایی که در دامنه کاربرد این استاندارد قرار می گیرند، برای جریان و ولتاژ های معمول سیستم های ارتباطی در نظر گرفته شده اند. این کابل ها قابل استفاده همراه با منابع امپدانس پایین نمی باشند، برای مثال منابع تغذیه الکتریکی شبکه برق عمومی.

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 می شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. با این وجود بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها 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:

۱-۱ استاندارد ملی ایران مجموعه ۵۵۲۵: کابل های الکتریکی و فیبر نوری - روش های آزمون مواد غیر فلزی

۲-۱ استاندارد ملی ایران ۴۶۳-۲: سیم ها و کابل های فرکانس پایین با عایق و روکش پلی وینیل کلراید - قسمت ۲: کابل های 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 اختصارات

۱-۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف داده شده در استاندارد 1-EN 50288 ، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می روند.

۱-۱-۳ حفاظ کابل

کابلی حفاظ دار محسوب می شود که هسته کابل به وسیله یک لایه رسانای پیوسته پوشیده شده باشد و بخشی از سیستم اتصال زمین و شیلد را تشکیل داده باشد.

یادآوری - پیوستگی d.c باید وجود داشته باشد و کمینه الزامات حفاظ گذاری باید برآورده شود.

۲-۳ علائم و اختصارات

در این استاندارد علائم و اختصارات زیر به کار می روند.

EX برونزاد (دارای منشا بیرونی)^۱

POE توان داخلی شبکه رایانه ای^۲

۴ ساختمان کابل

۱-۴ هادی

هادی باید مس تک مفتولی یا تابیده شده باشد و الزامات بند ۱-۴ استاندارد 1-EN 50288 را برآورده نماید. هادی تابیده شده باید شامل ۷ رشته مفتول با قطر نامی بزرگتر یا مساوی ۰,۱۰ mm و کوچکتر یا مساوی ۰,۲۱ mm باشد.

هادی باید ساده و یا دارای اندود فلزی باشد.

قطر نامی هادی تک مفتولی باید بزرگتر یا مساوی ۰,۴ mm و کوچکتر یا مساوی ۰,۸ mm باشد.

یادآوری - ساختمان کابل های با هادی روکش مسی این الزامات را برآورده نمی کنند.

۲-۴ عایق

عایق باید از جنس مواد مناسب مطابق با قسمت مربوطه استاندارد 2-EN 50290 باشد.

۳-۴ المان های کابل

المان های کابل باید زوج یا چهارتایی باشند.

1 -Exogenous

2 -Power Over Ethernet

۴-۴ شناسایی المان های کابل

برای شناسایی المان های کابل کد گذاری رنگی داده شده در استاندارد ملی ۴۶۳-۲ استفاده می شود، مگر اینکه غیر از این تعیین شده باشد. رنگ ها باید الزامات بند ۴-۴ استاندارد ۱ EN 50288-1 برآورده نمایند.

۵-۴ حفاظ المان های کابل

در صورت لروم، باید حفاظ روی المان های کابل بر طبق بند ۴-۵ استاندارد ۱ EN 50288 به کار رود. مشخصات پوشش در استاندارد ۱-۲-۱ EN 50290 تعیین شده است.

۶-۴ آرایش کابل

المان های کابل باید روی لایه های مرکزی یا واحدها قرار گیرند تا هسته کابل را تشکیل دهند.

۷-۴ ترکیبات پرکننده

در این استاندارد کاربرد ندارد.

۸-۴ پرکننده های فضای خالی^۱

در صورت کاربرد این نوع پرکننده ها باید الزامات بند ۸-۴ و ۹-۴ استاندارد ۱ EN 50288 را برآورده نمایند.

۹-۴ حفاظ گذاری هسته کابل

حفظاظ روی هسته کابل باید بر طبق بند ۹-۴ استاندارد ۱ EN 50288 به کار رود. میزان پوشش مربوطه در استاندارد ۱-۲-۱ EN 50290 تعیین شده است.

۱۰-۴ موانع رطوبت

در این استاندارد کاربرد ندارد.

۱۱-۴ لایه های پیچشی^۲

در صورت کاربرد لایه های پیچشی باید بر طبق بند ۱۱-۴ استاندارد ۱ EN 50288 باشند.

۱۲-۴ روکش

روکش باید از جنس مواد مناسب و بر طبق قسمت مربوطه استاندارد ۲ EN 50290 باشد.

۵ آزمون ها و الزامات کابل های تکمیل شده

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

¹-Interstitials

²-Wrapping

۱-۵ آزمون های الکتریکی

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

جدول ۱-۱-۵ معیارهای الکتریکی d.c در فرکانس پایین

الزام	شرح موضوع	بندهای فرعی استاندارد EN 50288-1
$D_1 \leq 28.0 \Omega/100m$ $D_2 \leq 34.0 \Omega/100m$	مقاومت حلقه ای هادی	۱-۱-۱-۵
$\leq 20\%$	نامتعادلی مقاومت هادی	۲-۱-۱-۵
$0.7 kV$ a.c. یا $1.0 kV$ d.c. مدت یک دقیقه یا $0.7 kV$ a.c. یا $1.0 kV$ d.c مدت ۲ ثانیه	استقامت دی الکتریکی هادی/هادی و هادی/حفظ	۳-۱-۱-۵
$\geq 5000 M\Omega km$ آزمون بر طبق استاندارد EN 50289-1-4	مقاومت عایقی	۴-۱-۱-۵
الزامی تعیین نشده است	ظرفیت خازنی متقابل	۵-۱-۱-۵
$\leq 1200 pF/km$	نامتعادلی ظرفیت خازنی نسبت به زمین	۶-۱-۱-۵

۲-۱-۵ الزامات انتقال والکتریکی در فرکانس بالا

جدول ۲- الزامات الکتریکی و انتقال در فرکانس بالا

بندهای استاندارد-۱ EN 50288	شرح آزمون	الزام																		
	سرعت انتشار	$534 + \frac{36}{\sqrt{f}} (ns) / 100m, \quad 1MHz \leq f \leq 100MHz$																		
	اختلاف تاخیر انتشار (skew)	کوچکتر یا مساوی $45ns / 100m$ در $100MHz$																		
	ضعیف طولی D1 <small>۲.۳.۴.۷</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>۱</td><td>۴</td><td>۱۰</td><td>۱۶</td><td>۲۰</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۶۲/۵</td><td>۱۰۰</td><td>MHz</td></tr> <tr><td>۳/۲</td><td>۶/۰</td><td>۹/۵</td><td>۱۲/۱</td><td>۱۳/۶</td><td>۱۷/۱</td><td>۲۴/۸</td><td>۳۲/۰</td><td>dB/100m</td></tr> </table> $\alpha \leq 1.5(1.9108\sqrt{f} + 0.0222f + \frac{0.2}{\sqrt{f}})$ $1MHz \leq f \leq 100MHz$	۱	۴	۱۰	۱۶	۲۰	۳۱/۲۵	۶۲/۵	۱۰۰	MHz	۳/۲	۶/۰	۹/۵	۱۲/۱	۱۳/۶	۱۷/۱	۲۴/۸	۳۲/۰	dB/100m
۱	۴	۱۰	۱۶	۲۰	۳۱/۲۵	۶۲/۵	۱۰۰	MHz												
۳/۲	۶/۰	۹/۵	۱۲/۱	۱۳/۶	۱۷/۱	۲۴/۸	۳۲/۰	dB/100m												
	ضعیف طولی D2 <small>۲.۳.۴.۷.۸</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>۱</td><td>۴</td><td>۱۰</td><td>۱۶</td><td>۲۰</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۶۲/۵</td><td>۱۰۰</td><td>MHz</td></tr> <tr><td>۳/۶</td><td>۶/۷</td><td>۱۰/۷</td><td>۱۳/۵</td><td>۱۵/۱</td><td>۱۹/۱</td><td>۲۷/۶</td><td>۳۵/۶</td><td>dB/100m</td></tr> </table> $1MHz \leq f \leq 100MHz \quad \alpha \leq 3.225\sqrt{f} + 0.0333f + \frac{0.3}{\sqrt{f}}$	۱	۴	۱۰	۱۶	۲۰	۳۱/۲۵	۶۲/۵	۱۰۰	MHz	۳/۶	۶/۷	۱۰/۷	۱۳/۵	۱۵/۱	۱۹/۱	۲۷/۶	۳۵/۶	dB/100m
۱	۴	۱۰	۱۶	۲۰	۳۱/۲۵	۶۲/۵	۱۰۰	MHz												
۳/۶	۶/۷	۱۰/۷	۱۳/۵	۱۵/۱	۱۹/۱	۲۷/۶	۳۵/۶	dB/100m												
	نامتعادلی ضعیف انتهای نزدیک	$\geq 40 - 10\log(f) dB \quad 1MHz \leq f \leq 100MHz$																		
	هم شناوی اننهای نزدیک <small>۲ (NEXT)</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>MHz</td><td>۱۰۰</td><td>۶۲/۵</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۲۰</td><td>۱۶</td><td>۱۰</td><td>۴</td><td>۱</td></tr> <tr><td>dB</td><td>۳۵/۳</td><td>۳۸/۴</td><td>۴۲/۹</td><td>۴۵/۸</td><td>۴۷/۲</td><td>۵۰/۳</td><td>۵۶/۳</td><td>۶۵/۳</td></tr> </table> $\geq 65.3 - 15\log(f) dB \quad 1MHz \leq f \leq 100MHz$	MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱	dB	۳۵/۳	۳۸/۴	۴۲/۹	۴۵/۸	۴۷/۲	۵۰/۳	۵۶/۳	۶۵/۳
MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱												
dB	۳۵/۳	۳۸/۴	۴۲/۹	۴۵/۸	۴۷/۲	۵۰/۳	۵۶/۳	۶۵/۳												
	نسبت ضعیف به هم شناوی در اننهای دور <small>۲۶ (ACR-F)</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>MHz</td><td>۱۰۰</td><td>۶۲/۵</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۲۰</td><td>۱۶</td><td>۱۰</td><td>۴</td><td>۱</td></tr> <tr><td>dB</td><td>۲۴</td><td>۲۸</td><td>۳۴</td><td>۳۸</td><td>۴۰</td><td>۴۴</td><td>۵۲</td><td>۶۴</td></tr> </table> $\geq 64 - 20\log(f) dB \quad 4MHz \leq f \leq 100MHz$ <p>مقادیر برای طول $100m$ تصحیح خواهند شد.</p>	MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱	dB	۲۴	۲۸	۳۴	۳۸	۴۰	۴۴	۵۲	۶۴
MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱												
dB	۲۴	۲۸	۳۴	۳۸	۴۰	۴۴	۵۲	۶۴												
	مجموع توان هم شناوی اننهای نزدیک <small>۴ (PSNEXT)</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>MHz</td><td>۱۰۰</td><td>۶۲/۵</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۲۰</td><td>۱۶</td><td>۱۰</td><td>۴</td><td>۱</td></tr> <tr><td>dB</td><td>۳۲/۳</td><td>۳۵/۴</td><td>۳۹/۹</td><td>۴۲/۸</td><td>۴۴/۲</td><td>۴۷/۳</td><td>۵۳/۳</td><td>۶۲/۳</td></tr> </table> $\geq 62.3 - 15\log(f) dB \quad 1MHz \leq f \leq 100MHz$	MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱	dB	۳۲/۳	۳۵/۴	۳۹/۹	۴۲/۸	۴۴/۲	۴۷/۳	۵۳/۳	۶۲/۳
MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱												
dB	۳۲/۳	۳۵/۴	۳۹/۹	۴۲/۸	۴۴/۲	۴۷/۳	۵۳/۳	۶۲/۳												
	مجموع توان ضعیف به هم شناوی در اننهای دور <small>۶.۲</small>	<table border="1" style="width: 100px; margin-bottom: 10px;"> <tr><td>MHz</td><td>۱۰۰</td><td>۶۲/۵</td><td>۳۱/۲۵</td><td>۲۰</td><td>۱۶</td><td>۱۰</td><td>۴</td><td>۱</td></tr> <tr><td>dB</td><td>۲۱</td><td>۲۵</td><td>۳۱</td><td>۳۵</td><td>۳۷</td><td>۴۱</td><td>۴۹</td><td>۶۱</td></tr> </table>	MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱	dB	۲۱	۲۵	۳۱	۳۵	۳۷	۴۱	۴۹	۶۱
MHz	۱۰۰	۶۲/۵	۳۱/۲۵	۲۰	۱۶	۱۰	۴	۱												
dB	۲۱	۲۵	۳۱	۳۵	۳۷	۴۱	۴۹	۶۱												

$\geq 61 - 20\log(f) \text{ dB}$ $4\text{MHz} \leq f \leq 100\text{MHz}$ مقادیر برای طول m ۱۰۰ تصحیح خواهند شد.	(PSACRF)	
--	----------	--

جدول ۲- الزامات الکتریکی و انتقال در فرکانس بالا (ادامه)

الزام	شرح آزمون	بندهای استاندارد EN 50288-1
$100 \Omega \pm 5 \Omega$ ، $120 \Omega \pm 5 \Omega$	میانگین امپدانس مشخصه	۸-۲-۱-۵
$4MHz \leq f \leq 10MHz : 25 dB$ $10MHz \leq f \leq 20MHz$ $\geq 20 + 5\log(f) \text{ dB}$	افت برگشتی	۹-۲-۱-۵
$\geq 25 - 7\log(f / 20) \text{ dB}$ $20MHz \leq f \leq 100MHz$		
I : $\geq 85 dB$ $30MHz \leq f \leq 100MHz$ $\geq 85 - 20\log(f / 100) \text{ dB}$ $100MHz \leq f \leq 1000MHz$ Ib : $\geq 70 dB$ $30MHz \leq f \leq 100MHz$ $\geq 70 - 20\log(f / 100) \text{ dB}$ $100MHz \leq f \leq 1000MHz$ II : $\geq 55 dB$ $30MHz \leq f \leq 100MHz$ $\geq 55 - 20\log(f / 100) \text{ dB}$ $100MHz \leq f \leq 1000MHz$	تضعیف تداخلی	۱۰-۲-۱-۵
: درجه ۱ $\leq 10 m\Omega / m$ at $1MHz$ $\leq 10 m\Omega / m$ at $10MHz$ $\leq 30 m\Omega / m$ at $30MHz$ $\leq 100 m\Omega / m$ at $100MHz$: درجه ۲ $\leq 50 m\Omega / m$ at $1MHz$ $\leq 100 m\Omega / m$ at $10MHz$ $\leq 200 m\Omega / m$ at $30MHz$ $\leq 1000 m\Omega / m$ at $100MHz$	امپدانس انتقال	۱۱-۲-۱-۵
(۱) برای کابل های ترکیبی و کابل های چند واحدی ، PSNEXT بین تمام واحدهای غیر فیبری کابل باید 3 dB بهتر از NEXT زوج به زوج تعیین شده در تمام فرکانس ها باشد. (۲) مقادیر در این جدول فقط برای اطلاعات می باشند. رابطه داده شده باید برای تعیین انطباق استفاده شود و تا یک رقم اعشار گرد شود. (۳) تضعیف باید مقادیر تنظیم شده برای دمای تا 60°C با ضریب دمایی 0.2% در هر درجه افزایش بالای 20°C را برآورده نماید. (۴) مقادیر بین $1 MHz$ و $4 MHz$ فقط برای اطلاعات بیشتر هستند. (۵) برای اندازه گیری افت برگشتی ، یک آزمونه دارای یک افت مسیر دایره ای بزرگتر یا مساوی 40 dB در هر فرکانس اندازه گیری استفاده شود. (۶) ELFEXT اکنون به عنوان ACR-F مجددا طبقه بندی شده است ، PSELFEXT اکنون به عنوان PSACR-F مجددا طبقه بندی شده است. پیوست الف استاندارد EN 50288-1 ملاحظه شود. (۷) دسته کابل های دارای امپدانس بیشتر، بیشینه 10% افزایش .		

الزمات آزمون های مکانیکی ۲-۵

جدول ۳- الزامات آزمون مکانیکی

الزم	شرح آزمون	بندهای استاندارد EN 50288-1
$10\% \leq$	ازدیاد طول هادی در پارگی EN 50289-3-2	۱-۲-۵
$5\% \geq$	جمع شوندگی عایق EN 50289-3-4	۲-۲-۵
$1000 \text{ N} \cdot 1 \text{ min} - 100 \text{ mm}$ هم شنوایی انتهای نزدیک کابل، افت برگشتی و امپدانس مشخصه باید در گستره تعیین شده باقی بماند	مقاومت کابل در برابر له شدگی EN 50289-3-5	۳-۲-۵
شعاع 12.5 mm - نیروی $J_1 = 3$ ضربه در یک متر از انتهای اندازه گیری هم شنوایی انتهای نزدیک کابل، افت برگشتی و امپدانس مشخصه باید در گستره تعیین شده باقی بماند	مقاومت کابل در برابر ضربه EN 50289-3-6	۴-۲-۵
نشانه گذاری باید بعد از 10 سایش با نیروی $N_4 = 4$ خوانا باقی بماند	مقاومت نشانه گذاری روی روکش در مقابل سایش EN 50289-3-8	۵-۲-۵
$4 \times \text{Diameter} / 4 \text{ cycle}$ همشناوری انتهای نزدیک ، افت برگشتی ، امپدانس مشخصه و تضعیف زوج (u/c) باید در محدوده تعیین شده باقی بماند	آزمون نصب شبیه سازی شده تک خم: روش ۲ بند ۴ استاندارد ۹-۳-۵ EN 50289-3-9	۶-۲-۵
diameter/ $100\text{m}/1 \text{ cycle}/120$ $\wedge \times \text{deg}/1\text{m}/\text{s}$ همشناوری انتهای نزدیک، افت برگشتی، امپدانس مشخصه و تضعیف زوج (u/c) باید در محدوده تعیین شده باقی بماند	آزمون نصب شبیه سازی شده خم ":"S" بند ۸ استاندارد ۹-۳-۹ EN 50289-3-9	۷-۶-۲-۵
نیرو باید 50 نیوتن در میلیمتر مربع هادی باشد هم شنوایی انتهای نزدیک کابل، افت	عملکرد کششی بر طبق استاندارد EN 50289-3-16	۷-۲-۵

برگشتی ، امپدانس مشخصه و تضعیف زوج باید در گستره تعیین شده باقی بماند	همراه با بند ۶-۲-۵ این استاندارد	
---	----------------------------------	--

جدول ۳- الزامات آزمون مکانیکی (ادامه)

الزام	شرح آزمون	بندهای استاندارد EN 50288-1
روش آزمون و الزامات آن در بند ۵ استاندارد ۹-۳-۹ EN 50289 داده شده اند. قطر میله : ۴۰ mm تعداد چرخه : ۱۰۰ چرخه نیرو : ۵۰ N/mm ² افت برگشتی، امپدانس مشخصه و NEXT باید در گستره تعیین شده باقی بماند.	عملکرد خمسی کابل(فقط برای کابل های با هادی تابیده شده مورد استفاده به عنوان محیط کار و رابط کابرد دارد)	۸-۲-۵

۳-۵ آزمون های محیطی

جدول ۴- الزامات آزمون محیطی

الزام	شرح آزمون	بندهای استاندارد EN 50288-1
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	عملکرد خمس کابل در سرما (بر طبق استاندارد ۹-۳-۹ EN 50289)	۱-۳-۵
وقتی نمونه تحت تاثیر دو چرخه گرمایی بین 20°C و 60°C قرار گیرد تضعیف باید مقدار تنظیم شده بر طبق زیر نویس ۳ جدول ۲ را برآورده نماید	چرخه گرمایی (بر طبق استاندارد ۶-۴-۶ EN 50289)	۵-۳-۵
بر طبق استاندارد ملی ۵۰۹-۵۵۲۵	عملکرد شوک حرارتی	۶-۳-۵

۴-۵ آزمون های عملکرد آتش

آزمون های عملکرد آتش باید بر طبق بند ۴-۵ استاندارد ۱ EN 50288 باشند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

بیشینه نرخ ولتاژ، دما و جریان برای کابل های مورد استفاده در کاربردهای توان شبکه (POE) جدول الف-۱ بیشینه ولتاژ، جریان، چگالی جریان و دمای هادی توصیه شده برای کابل هایی مورد استفاده در کاربردهای IEEE 802.3 AN(POE) IEEE 802.3 AF (POE plus) IEEE 802.3 BT (POE plus plus) را مشخص می کند.

جدول الف-۱ - بیشینه ولتاژ، جریان، چگالی جریان و دمای هادی توصیه شده برای کابل هایی مورد استفاده در کاربردهای POE

الزام	واحد	شرح آزمون
۱۰۰	V	بیشینه ولتاژ خدمات ارتباطی ^۱
۳	A/mm ²	بیشینه چگالی جریان
۳۵۰	W/mm ²	بیشینه چگالی توان اتصال کوتاه برای دوره زمانی کمتر از یک ثانیه
۱۰۰	W/mm ²	بیشینه چگالی توان حین کار
۶۰	°C	بیشینه دمای سطح هادی در حین کار
(۱) ۳۰۰ ولت به عنوان ولتاژ بل برای بعضی از نصب های تلفن مجاز است.		

هشدار: بیشینه ولتاژها، جریان ها و دمای های نشان داده شده در جدول الف-۱ برای کابل هایی که مطابق این استاندارد هستند که منحصرا برای فناوری ارتباطی استفاده می شوند، کاربرد دارند. کابل های تعیین شده در این استاندارد برای کاربردهای تامین انرژی الکتریکی کاربرد ندارند و نباید بدین منظور استفاده شوند.

پیوست ب (اطلاعاتی)

ویژگی های تفصیلی خام

ب-۱ کلیات

پیوست ب یک برگ نتایج خام برای کابل های حفاظ دار با فرکانس ۱MHz تا ۱۰۰ است که برای کاربردهای صنعتی یا محیطی برای کاربرد به عنوان کابل افقی و یا ساختمان خط اصلی یا سامانه های کابل کشی فناوری اطلاعات استفاده می شوند. جزئیات اطلاعاتی که بهتر است در محل های تعیین شده آورده شوند به شرح زیر است:

ب-۲ جزئیات مستندات

- ب-۲-۱ نام و نشانی سازمانی که این مستند را تهیه کرده است
- ب-۲-۲ شماره استاندارد ملی ایران و تاریخ چاپ آن
- ب-۲-۳ نشانی سازمانی که از طریق آن این سند قابل دسترسی است
- ب-۲-۴ مستندات مرتبط
- ب-۲-۵ هر گونه مراجع مرتبط با کابل ، مراجع ملی ، نام تجاری و غیره
- ب-۲-۶ شرح کامل کابل که شامل موارد زیر است:

 - ب-۲-۶-۱ نوع و تعداد المان های کابل
 - ب-۲-۶-۲ امپدانس نامی
 - ب-۲-۶-۳ حفاظ گذاری
 - ب-۲-۶-۴ کاربرد
 - ب-۲-۶-۵ رده کابل بطبق استاندارد EN 50173
 - ب-۲-۶-۶ دیگر ویژگی های عملکردی متمایز

مثال-کابل ۴ زوج تابیده شده حفاظ دار برای استفاده در سیم کشی سطح افقی دارای امپدانس نامی Ω ۱۰۰ الزامات رده ۶ و تضعیف تداخلی نوع III و M₂ را برآورده می کند.

- ب-۷-۶-۲ جزئیات مواد و ساختار کابل
- ب-۸-۶-۲ الزامات مخصوص برای شعاع خمس یا دمای کارکرد
- ب-۹-۶-۲ فهرست مشخصات کابل .مشخصات باید بر حسب الکتریکی ، مکانیکی ، انتقال ، محیطی دسته بندی شوند.

یادآوری ۱- سخت گیری های محیطی توصیه شده از الزامات جدول MICE استاندارد ۱-EN 50173 مأخذ شده اند. این توصیه ها برای بهبود عملکرد کابل در نظر گرفته شده اند.

یادآوری ۲- وقتی این توصیه ها با علامت "na" مشخص شوند، کابل از نظر طراحی آن ویژگی را بدون نیاز به چنین آزمونی برآورده می کند.

یادآوری ۳- الزامات خاص المان ها برای کابل کاربرد ندارد.

یادآوری ۴-الزامات الکترومغناطیسی گرفته شده از جدول MICE استاندارد ۱-EN 50273 با به کار گیری الزاماتی که برای امپدانس انتقالی، تضعیف، حفاظ گذاری و تضعیف تداخلی ارائه گردیده اند . الزامات ESD کاربرد ندارند.

ب-۳ ویژگی های کلی بر طبق ۱-EN 50288

ب-۳-۱ بندهای فرعی مرجع مناسب با ویژگی های کلی در استاندارد ۱-EN 50288

ب-۳-۲ الزامات قابل کاربرد برای این کابل. مقادیر ورودی باید کمینه الزامات ویژگی های بخشی در استاندارد ۱-2-EN 50288 را برآورده نمایند.

ب-۳-۳ پیشنهادات - ملاحظات مرتبط

جدول ب.۱- ویژگی های جزئی خام برای کابل های چهارتایی/زوج متقارن برای ارتباطات دیجیتالی

پیشنهادات	الزام	بند فرعی استاندارد EN 50288-1	ساختمان کابل
	ویژگی های هادی	۱-۴	
	ویژگی های عایق، بیشینه قطر	۲-۴	
	المان ها: زوج یا چهارتایی	۳-۴	
	شناسایی المان های کابل	۴-۴	
	حفظ المان های کابل (المان های حفاظت، مواد، ساختمان)	۵-۴	
	تکمیل کابل (تعداد المان ها ، لایه ها و غیره)	۶-۴	
	آمیزه پرکننده	۷-۴	
	پرکننده های بین المان ها	۸-۴	
	حفظ هسته کابل (المان های حفاظت ، مواد ، ساختمان)	۹-۴	
	موانع رطوبت	۱۰-۴	
	حفظ پیچشی	۱۱-۴	
	روکش : مواد، ضخامت نامی ، رنگ، قطر ، بیشینه قطر بیرونی	۱۲-۴	

جدول ب.۱- ویژگی های جزئی خام برای کابل های چهارتایی/زوج متقارن برای ارتباطات دیجیتالی (ادامه)

پیشنهادات	الزام	بند فرعی مربوط به استاندارد ملی EN 50288-1	ساختمان کابل
	لایه های تثبیت کننده برای حفاظت فلزی	۱۳-۴	
	حفاظت فلزی	۱۴-۴	
	رشته نگهدارنده کابل	۱۵-۴	
	روکش بیرونی : مواد، رنگ , قطر، ضخامت نامی، بیشینه قطر بیرونی	۱۶-۴	
	حفاظت در مقابل جانوران موذی	۱۷-۴	
	حفاظت های شیمیایی و/یا محیطی	۱۸-۴	
		۱-۱-۵	مشخصه های الکتریکی در 20°C
	$\leq \dots \Omega/\text{km}$	۱-۱-۱-۵	مقاومت حلقه ای هادی
	$\leq \dots \%$ $\leq \dots \%$	۲-۱-۱-۵	مقاومت نا متعادلی هادی (داخل زوج یا چهارتایی) مقاومت نا متعادلی بین زوج ها
 kV kV	۳-۱-۱-۵	استقامت عایقی : هادی/هادی هادی / حفاظ
	$\geq \dots \text{M}\Omega/\text{km}$ $\geq \dots \text{M}\Omega/\text{km}$	۴-۱-۱-۵	مقاومت عایقی: هادی/هادی هادی / حفاظ
	$\leq \dots \text{nF/km}$	۵-۱-۱-۵	ظرفیت خازنی متقابله
	$\leq \dots \text{pF/km}$	۶-۱-۱-۵	نامتعادلی ظرفیت خازنی نسبت به زمین

جدول ب.۱- ویژگی های جزئی خام برای کابل های چهار تایی / زوج متقارن برای ارتباطات دیجیتالی (ادامه)

پیشنهادات	الزام	بند فرعی مربوط به استاندارد ملی EN 50288-1	ساختمان کابل
	ویژگی های بخشی مربوطه ناحیه کاری : این استاندارد (تمام مشخصه های الکتریکی در دمای 20°C) فقط مقادیر ویژه توافق شده در بندهای فرعی زیر آورده شده اند	۲-۱-۵	مشخصه های انتقال (در دمای 20°C)
	$\geq \dots \text{ns}/100\text{m}$	۱-۲-۱-۵	سرعت انتشار
	$\leq \dots \text{ns}/100\text{m at } f(\text{MHz})$	۲-۲-۱-۵	اختلاف تاخیر انتشار (skew)
	$\leq \dots \text{dB}/100\text{m at } f(\text{MHz})$ $\leq \dots ^{\circ}\text{C}$ $\geq \dots \%$	۳-۲-۱-۵	تضعیف طولی اثرات دمایی اثرات محیطی
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۴-۲-۱-۵	نامتعادلی تضعیف انتهای نزدیک
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۵-۲-۱-۵	هم شناوی انتهای نزدیک ("NEXT")
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۶-۲-۱-۵	تضعیف هم شناوی در انتهای دور (ACR-F)
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۱-۷-۲-۱-۵	مجموع توان هم شناوی انتهای نزدیک (PSNEXT)
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۲-۷-۲-۱-۵	مجموع توان تضعیف نسبت هم شناوی در انتهای دور (PSACR-F)
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۴-۷-۲-۱-۵	PSE×NEXT
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۶-۱-۲-۱-۵	PSE×ACR-F
	$\dots \Omega$	۸-۲-۱-۵	میانگین امپدانس مشخصه
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$	۹-۲-۱-۵	افت برگشتی
	$\geq \dots \text{dB at } f(\text{MHz})$ $30\text{MHz} \leq f \leq 100\text{MHz}$ $\geq dB - 20\log(f/100) \text{ dB}$ $100\text{MHz} \leq f \leq 1000\text{MHz}$	۱۰-۲-۱-۵	تضعیف تداخلی

جدول ب.۱- ویژگی های جزئی خام برای کابل های چهارتایی/زوج متقارن برای ارتباطات دیجیتالی (ادامه)

پیشنهادات	الزام	بند فرعی مربوط به استاندارد ملی EN 50288-1	ساختمان کابل
	مشخصه های مکانیکی		
	ازدیاد طول در نقطه پارگی هادی EN 50289-3-2	۱-۲-۵	
	جمع شوندگی عایق EN 50289-3-4	۲-۲-۵	
	مقاومت کابل در برابر له شدگی EN 50289-3-5	۳-۲-۵	
	مقاومت کابل در برابر ضربه EN 50289-3-6	۴-۲-۵	
	مقاومت نشانه گذاری کابل در برابر سایش EN 50289-3-8	۵-۲-۵	
	آزمون نصب شبیه سازی شده کابل: یک خم: روش ۲ بند ۴ استاندارد 50289-3-9	۱-۶-۲-۵	
	: "S" خم بند ۸ استاندارد EN 50289-3-9	۲-۶-۲-۵	
	عملکرد کششی استاندارد EN 50289-3-16 همراه با بند ۶-۲-۵ این استاندارد	۷-۲-۵	