



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۷۱۶-۲-۴۱

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

8716-2-41

1st.Edition

2016

بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) –
قسمت ۲-۴۱: بافه‌های (کابل‌های) داخلی –
ویژگی محصول برای تارهای (فیبرهای) A4
میانگیر (بافر) شده یک‌طرفه و دو‌طرفه

**Optical fibre cables –
Part 2-41: Indoor cables – Product
specification for simplex and duplex
buffered A4 fibres**

ICS: 33.180.10

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران 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 منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 به عنوان 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) - قسمت ۲-۴۱: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی محصول برای تارهای (فیبرهای) A4 میانگیر (بافر) شده یک‌طرفه و دوطرفه»

رئیس:

ژاله رجبی، فرهاد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق الکترونیک)

دبیر:

جعفری، لیلا

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مخابرات استان زنجان

اداره کل استاندارد استان زنجان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

جهدکاران، اصغر

(کارشناسی مهندسی برق الکترونیک)

رئیس اداره استانداردها - شرکت مخابرات ایران

خوبرو، ایرج

(کارشناسی مهندسی مواد)

کارشناس اداره استانداردها - شرکت مخابرات ایران

زلفخانی، حبیب اله

(دکترای مهندسی برق مخابرات)

عضو هیئت - علمی دانشگاه زنجان

سهیلی، عبدالکریم

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت سیم و کابل کمان زنجان

فرهادی، سمانه

(کارشناسی مهندسی برق الکترونیک)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت آروین الکترونیک پارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ ساختمان
۲	۱-۳ کلیات
۳	۲-۳ تارهای (فیبرهای) نوری
۳	۳-۳ میانگیر (بافر)
۳	۴-۳ اجزای مقاوم و ضد پیچش
۳	۵-۳ بند برش
۳	۶-۳ روکش
۳	۷-۳ نشانه‌گذاری
۳	۸-۳ شناسایی
۳	۹-۳ مثال‌هایی از ساختمان‌ها
۴	۴ ابعاد
۴	۵ آزمون‌ها
۴	۱-۵ کلیات
۵	۲-۵ ابعاد
۵	۳-۵ الزامات مکانیکی
۵	۱-۳-۵ کلیات
۵	۲-۳-۵ عملکرد کششی
۶	۳-۳-۵ لهیدگی
۶	۴-۳-۵ ضربه
۶	۵-۳-۵ خمش
۷	۶-۳-۵ خمش مکرر
۷	۷-۳-۵ خمش در دمای پایین
۷	۸-۳-۵ انعطاف‌پذیری
۷	۹-۳-۵ پیچش
۸	۱۰-۳-۵ تاب‌خوردگی
۸	۴-۵ الزامات محیطی

صفحه	عنوان
۹	۱-۴-۵ الزام مکانیکی محیطی
۹	۲-۴-۵ الزامات محیطی انتقال
۹	۵-۵ الزامات انتقال
۱۰	۶-۵ عملکرد آتش
۱۱	پیوست الف (آگاهی دهنده) فرم خام ویژگی تفصیلی
۲۴	کتابنامه
۴	شکل ۱- مثال‌هایی از تارهای میانگیر شده
۴	جدول ۱- ابعاد تار میانگیر شده
۵	جدول ۲- کمینه بار کششی برای ۴٪ کشیدگی
۸	جدول ۳- آزمون‌های در معرض محیط
۸	جدول ۴- خواص اندازه‌گیری شده
۹	جدول ۵- الزام برای مقاومت کششی
۹	جدول ۶- الزام برای تغییر در تضعیف
۲۰	جدول الف-۱- آزمون‌های لازم

پیش‌گفتار

استاندارد «بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) - قسمت ۲-۴۱: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی محصول برای تارهای (فیبرهای) A4 میانگیر (بافر) شده یک‌طرفه و دوطرفه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و هشتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۱ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

IEC 60794-2-41:2008, Optical fibre cables – Part 2-41: Indoor cables – Product specification for simplex and duplex buffered A4 fibres

بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) -

قسمت ۲-۴۱: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی محصول برای تارهای (فیبرهای) A4 میانگیر (بافر) شده یک‌طرفه و دوطرفه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، پوشش تارهای A4a تا A4g میانگیر شده‌ی یک‌طرفه و دوطرفه‌ی مورد استفاده به صورت داخلی^۱ است. این تارها مجازند به طول‌های کوتاه بریده شده و به صورت بافه رابط^۲ استفاده شوند. الزامات ویژگی بخشی استاندارد IEC 60794-2 برای بافه‌هایی که با این استاندارد پوشش داده می‌شوند، کاربرد دارد.

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 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 ۲-۸۷۱۶: سال ۱۳۸۷، کابل فیبر نوری - قسمت ۲: کابل‌های درون بنا - ویژگی‌های بخشی

2-2 IEC 60189-1, Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۶۳: سال ۱۳۸۷، سیم‌ها و کابل‌های فرکانس پایین با روکش و عایق پلی وینیل کلراید - قسمت اول: روش‌های عمومی اندازه‌گیری و آزمون، با استفاده از استاندارد IEC 60189-1:2007 تدوین شده است.

2-3 IEC 60793-1-20, Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۱-۶۹۱۹: سال ۱۳۸۸، فیبرهای نوری - قسمت ۱-۲۰: روش‌های اندازه‌گیری و روش‌های اجرایی آزمون - هندسه فیبر، با استفاده از استاندارد IEC 60793-1-20:2001 تدوین شده است.

1- Indoor

2- Patchcord

2-4 IEC 60793-1-21, Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۲۱-۱-۶۹۱۹، فیبرهای نوری – قسمت ۱-۲۱: روش‌های اندازه‌گیری و روش‌های اجرایی آزمون – هندسه پوشش، با استفاده از استاندارد IEC 60793-1-21:2001 تدوین شده است.

2-5 IEC 60793-1-46, Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures –Monitoring of changes in optical transmittance

2-6 IEC 60793-1-50, Optical fibres – Part 1-50: Measurement methods and test procedures –Damp heat (steady state)

2-7 IEC 60793-1-51, Optical fibres – Part 1-51: Measurement methods and test procedures – Dry heat

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۵۱-۱-۶۹۱۹: سال ۱۳۹۳، فیبرهای نوری – قسمت ۱-۵۱: روش‌های اندازه‌گیری و روش‌های اجرایی آزمون – آزمون‌های گرمای خشک (حالت پایدار)، با استفاده از استاندارد IEC 60793-1-51:2014 تدوین شده است.

2-8 IEC 60793-1-52, Optical fibres – Part 1-52: Measurement methods and test procedures –Change of temperature

2-9 IEC 60793-2-40, Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres

2-10 IEC 60794-1-1, Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱-۸۷۱۶: سال ۱۳۹۲، بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) – قسمت ۱-۱: ویژگی عمومی – کلیات، با استفاده از استاندارد IEC 60794-1-1:2011 تدوین شده است.

2-11 IEC 60794-1-2, Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures

۳ ساختمان^۱

۱-۳ کلیات

علاوه بر الزامات ساختمانی استاندارد IEC 60794-2^۲، ملاحظات زیر به تارهای A4a تا A4g میانگیر شده‌ی یک‌طرفه و دوطرفه اعمال می‌شود.

تار میانگیر شده باید برای طول عمر عملیاتی مورد انتظار دست‌کم ۱۵ ساله طراحی و ساخته شود. در این استاندارد، تضعیف بافه نصب شده در طول موج(های) عملیاتی نباید از میزان توافق شده بین مشتری و تأمین‌کننده تجاوز کند. مواد داخل بافه در کاربرد مورد نظر نباید خطری برای سلامتی ایجاد کند. در طول

1- Construction

^۲ – استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۷۱۶: سال ۱۳۸۷، با استفاده از استاندارد IEC 60794-2:2002 تدوین شده است.

تار تحویلی نباید نقطه اتصالی^۱ وجود داشته باشد. مگر این که توافق دیگری بین مشتری و تأمین کننده صورت گرفته باشد.

۲-۳ تارهای نوری

فیبرهای نوری چندمد رده^۲ A4a تا A4g مورد استفاده، باید از الزامات استاندارد IEC 60793-2-40 پیروی کنند.

۳-۳ میانگیر (بافر)

میانگیر باید متشکل از یک یا چند لایه ماده خنثی^۳ باشد. برای میانگیرهای سفت، بسته به الزامات مشتری، میانگیر باید به آسانی طی یک عملیات در طول ۱۵ mm تا ۲۵ mm قابل جدا شدن باشد. برای میانگیرهای نیمه سفت، میانگیر باید به آسانی در طول ۰٫۲ m تا ۲ m قابل جدا شدن باشد.

۴-۳ اجزای مقاوم و ضد پیچش^۴

کاربرد ندارد.

۵-۳ بند برش^۵

کاربرد ندارد.

۶-۳ روکش

کاربرد ندارد.

۷-۳ نشانه گذاری

در صورت نیاز، میانگیر باید طبق توافق بین مشتری و تأمین کننده نشانه گذاری شود.

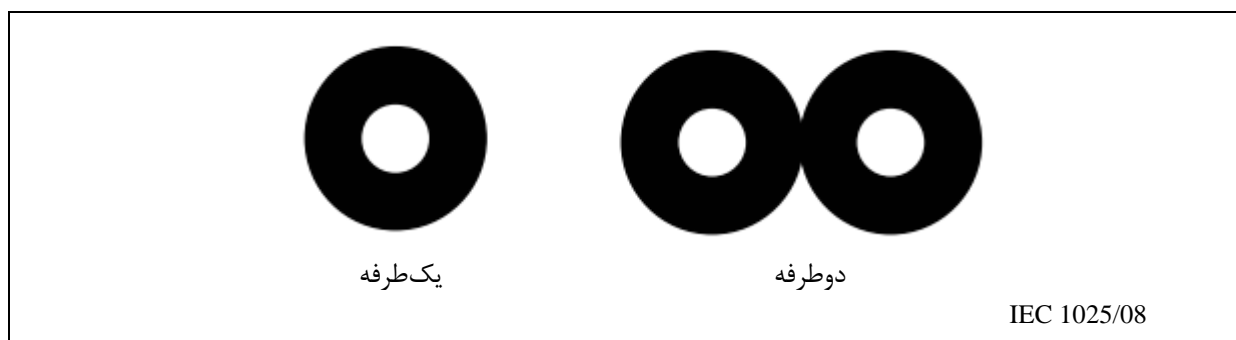
۸-۳ شناسایی

کاربرد ندارد.

۹-۳ مثال هایی از ساختمان ها

مثال هایی از ساختمان های تار میانگیر شده در شکل ۱ نشان داده شده است.

-
- 1- Splice
 - 2- Category
 - 3- Inert
 - 4- Strength and anti-buckling members
 - 5- Ripcord



شکل ۱- مثال هایی از تارهای میانگیر شده

۴ ابعاد

ابعاد تار باید مطابق با استاندارد IEC 60793-2-40 باشد.

ابعاد تار در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- ابعاد تارهای میانگیر شده

رواداری ها	ابعاد نامی mm	نوع تار	
± 0.1	۲,۲	یک طرفه	A4a, A4b, A4d, A4e, A4f, A4g
محور کوچک: ± 0.1 محور بزرگ: ± 0.2	۲,۲ × ۴,۴	دو طرفه	
± 0.1	۱,۵	یک طرفه	A4c
محور کوچک: ± 0.1 محور بزرگ: ± 0.2	۱,۵ × ۳,۰	دو طرفه	

۵ آزمون ها

۱-۵ کلیات

مطابقت با الزامات ویژگی باید با انجام آزمون های انتخاب شده از زیربندهای زیر بررسی شود. این به معنی لزوم انجام تمامی آزمون ها نیست. تکرار آزمون ها باید مورد توافق بین مشتری و تأمین کننده باشد.

همه آزمون ها باید در دمای محیط انجام شوند، مگر این که طور دیگری تعیین شود.

۲-۵ ابعاد

ابعاد و رواداری‌های تار باید طبق روش آزمون استاندارد IEC 60793-1-20^۱ یا استاندارد IEC 60793-1-21^۲ بررسی شود. قطر میانگیر باید طبق روش‌های استاندارد IEC 60189-1^۳ اندازه‌گیری شود.

۳-۵ الزامات مکانیکی

۱-۳-۵ کلیات

برخی از آزمون‌های زیر می‌توانند روی طول نمونه کوتاهی از تار میانگیر شده، که هنوز بخش پیوسته‌ای از طول اصلی است انجام گیرند. بدین ترتیب یافتن تغییرات دائمی در تضعیف ممکن می‌شود. اعمال شرایط برای اندازه‌گیری تغییرات در تضعیف باید مطابق استاندارد IEC 60793-2-40 باشد.

۲-۳-۵ عملکرد کششی

روش: طبق روش E1B استاندارد IEC 60794-1-2 (وسیله همان است، اما روش اجرایی اصلاح می‌شود طوری که بار کافی برای بدست آمدن ۴٪ کشیدگی اعمال می‌شود. در آن نقطه، بار فوراً رها می‌شود.)

سرعت وسیله انتقال: ۱۰۰ mm/min یا ۱۰۰ N/min

طول نمونه بین گیره‌ها: ۱۰۰ mm تا ۲۰۰ mm

الزامات: برای کشیدگی ۴٪، بارها باید طبق بارهای نشان داده شده در جدول ۲ افزایش یابند. تغییر در تضعیف، دست کم به مدت ۱ min بعد از رها شدن بار، نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود. هر لحظه که کشیدگی به ۴٪ رسید، بار باید رها شود.

جدول ۲- کمینه بار کششی برای ۴٪ کشیدگی

				نوع تار	
A4g و A4f	A4c	A4e و A4b	A4d و A4a	یک‌طرفه	بار کششی (N) برای ۴٪ کشیدگی (کمینه)
۸	۱۶	۳۶	۵۶	دوطرفه	
۱۶	۳۲	۷۲	۱۱۲		

یادآوری - کشیدگی برای نقطه شکست تارهای A4 کاربرد ندارد.

۱- به زیربند 2-3 مراجعه شود.

۲- به زیربند 2-4 مراجعه شود.

۳- به زیربند 2-2 مراجعه شود.

۳-۳-۵ لهدیگی

روش:	طبق روش E3 استاندارد IEC 60794-1-2
نیرو:	۷ N/mm برای یک طرفه، ۱۴ N/mm برای دوطرفه
مدت:	۳ min
الزامات:	تغییر در تضعیف، دست کم به مدت ۱ min بعد از آزمون، نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود. در بررسی چشمی نباید هیچ نوع جداشدگی در میانگیر وجود داشته باشد.

یادآوری- در مورد تارهای میانگیر شده دوطرفه، نیرو به سطوح تخت تار میانگیر شده اعمال می شود.

۴-۳-۵ ضربه

روش:	طبق روش E4 استاندارد IEC 60794-1-2
شعاع سطح برخورد:	۱۲٫۵ mm
انرژی ضربه:	۰٫۲ J
تعداد ضربه ها:	کمینه ۳، هر کدام با فاصله دست کم ۵۰۰ mm
الزامات:	تغییر در تضعیف، دست کم به مدت ۱ min بعد از آزمون، نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود. در بررسی چشمی نباید هیچ نوع جداشدگی در میانگیر وجود داشته باشد.

یادآوری- در مورد تارهای میانگیر شده دوطرفه، نیرو به سطوح تخت تار میانگیر شده اعمال می شود.

۵-۳-۵ خمش

روش:	طبق روش E11A استاندارد IEC 60794-1-2
قطر قالب ^۱ :	۵۰ mm
تعداد دورها در هر مارپیچ ^۲ :	۶
تعداد چرخه ها ^۳ :	۱۰
الزامات:	بعد از آزمون، تغییر در تضعیف، نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود. در بررسی چشمی نباید هیچ نوع جداشدگی در میانگیر وجود داشته باشد.

1- Mandrel
2- Helix
3- Cycles

یادآوری- در مورد تارهای میانگیر شده دوطرفه، نمونه به دستگاه بسته می‌شود طوری که خمش در جهت عمود بر محور بزرگ تار میانگیر شده، انجام می‌شود.

۵-۳-۶ خمش مکرر

روش: طبق روش E6 استاندارد IEC 60794-1-2

شعاع خمش: ۱۵ mm

تعداد چرخه‌ها: ۱۰۰۰

جرم وزنه‌ها: ۰٫۵ kg برای تارهای میانگیر شده یک‌طرفه، ۱٫۰ kg برای تارهای میانگیر شده دوطرفه.

الزامات: تغییر در تضعیف، دست کم به مدت ۱ min بعد از آزمون، نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود. در بررسی چشمی نباید هیچ نوع جداشدگی در میانگیر وجود داشته باشد.

یادآوری- در مورد تارهای میانگیر شده دوطرفه، نمونه به دستگاه بسته می‌شود طوری که خمش در جهت عمود بر محور بزرگ تار میانگیر شده، انجام می‌شود.

۵-۳-۷ خمش در دمای پایین

کاربرد ندارد.

۵-۳-۸ انعطاف‌پذیری

کاربرد ندارد.

۵-۳-۹ پیچش^۱

روش: طبق روش E7 استاندارد IEC 60794-1-2

تعداد چرخه‌ها: ۲۰

فاصله بین گیره ثابت و متحرک: ۲۵۰ mm

جرم وزنه: ۰٫۵ kg

الزامات: بعد از آزمون، تغییر در تضعیف نباید از ۰٫۲ dB بیشتر شود.

یادآوری- این آزمون فقط برای تارهای میانگیر شده یک‌طرفه کاربرد دارد.

۵-۳-۱۰ تاب خوردگی

کاربرد ندارد.

۵-۴ الزامات محیطی

آزمون‌های در معرض محیط و روش‌های اندازه‌گیری به دو شکل ارائه می‌شوند:

- خواص محیطی مربوطه، روش‌ها و شرایط آزمون در جدول ۳ آمده است،
- اندازه‌گیری‌های خاصیت ویژه مکانیکی و انتقال که مجاز است در مدت آزمون در معرض محیط، تغییر یابد، در جدول ۴ فهرست شده است.

جدول ۳- آزمون‌های در معرض محیط

شرایط آزمون ^c	روش آزمون ^b	محیط	شرط آزمون ^a
+۷۵°C، رطوبت نسبی % ۸۵، ۳۰ روز	IEC 60793-1-50	حرارت مرطوب ^d	A
+۸۵°C، ۳۰ روز	IEC 60793-1-51 ^g	حرارت خشک ^f	
Tb: +۸۵°C, Ta: -۴۰°C	IEC 60793-1-52	تغییر دما	
+۶۰°C، رطوبت نسبی % ۸۵، ۳۰ روز	IEC 60793-1-50	حرارت مرطوب	B
+۷۰°C، ۳۰ روز	IEC 60793-1-51	حرارت خشک	
Tb: +۷۰°C, Ta: -۲۰°C	IEC 60793-1-52	تغییر دما	

^a شرط آزمون A یا B باید مورد توافق مشتری و تأمین‌کننده باشد.

^b اگرچه این روش‌های آزمون اشاره ویژه‌ای به کاربردی بودنشان برای تارهای A4 نمی‌کند، با این همه توصیه می‌شود از این روش‌های آزمون استفاده شود.

^c این شرایط آزمون هر آنچه را که مجاز بود در روش‌های آزمون نشان داده شده تعیین شود، لغو می‌کند.

^d Dry heat
^e RH
^f Damp heat

^g استاندارد ملی ایران شماره ۵۱-۱-۶۹۱۹: سال ۱۳۹۳، با استفاده از استاندارد IEC 60793-1-51:2014 تدوین شده است.

جدول ۴- خواص اندازه‌گیری شده

روش اندازه‌گیری	خاصیت
IEC 60793-1-46	تغییر در انتقال نوری
IEC 60794-1-2, E1B روش	عملکرد کششی

این آزمون‌ها در حالت عادی و به طور متناوب به عنوان آزمون‌های نمونه برای طراحی تار و میانگیر اجرا می‌شوند. مگر این که طور دیگری تعیین شود:

- نمونه آزمون، با نگهداری در یک شرایط جوی استاندارد به مدت دست کم ۲۴ h باید آماده‌سازی^۱ شود و
- مدت بازیابی مجاز، محدوده‌ی زمان استقرار کامل در محیط تا زمان اندازه‌گیری خواص باید همانند آنچه که در روش آزمون محیطی ویژه بیان شد، باشد.

۱-۴-۵ الزام مکانیکی محیطی

مقاومت کششی باید با جداپذیری تار از محیط به شرح زیر بررسی شود.

جدول ۵- الزام برای مقاومت کششی

محیط	بیشینه تغییر بار کششی برای کشیدگی % ۴
حرارت مرطوب	± ۲۵ %

۲-۴-۵ الزامات محیطی انتقال

تغییر در مقدار اولیه تضعیف نباید از مقادیر جدول ۶ بیشتر شود.

جدول ۶- الزام برای تغییر در تضعیف

بیشینه افزایش تضعیف		محیط
تارهای A4f تا A4g (۱۰۰ m dB بر طول موج ۶۵۰ nm، ۸۵۰ nm و / یا ۱۳۰۰ nm)	تارهای A4a تا A4e (۱۰۰ m dB بر طول موج ۶۵۰ nm)	
۵ (شامل تضعیف ناشی از جذب آب)	۵ (شامل تضعیف ناشی از جذب آب)	حرارت مرطوب
۲	۲	حرارت خشک
۲	۲	تغییر دما

۵-۵ الزامات انتقال

الزامات انتقال باید مطابق با استاندارد IEC 60793-2-40 باشد. مقادیر پهنای باند و الزامات تضعیف باید مورد توافق بین مشتری و تأمین‌کننده باشد.

۵-۶ عملکرد آتش

استاندارد IEC/TR 62222 دستورالعمل و توصیه‌هایی را برای الزامات و روش‌های آزمون عملکرد آتش بافه-های ارتباطی نصب شده در ساختمان‌ها فراهم می‌کند. توصیه‌ها، به کاربردهای رایج و تجربیات نصب و برآوردی از خطر آتش‌سوزی مربوط می‌شود. آیین‌نامه‌ها و قوانین کاربردی نیز مورد توجه قرار می‌گیرند.

استاندارد IEC/TR 62222 به تعدادی روش‌های آزمون عملکرد آتش مبتنی بر استاندارد IEC و همچنین روش‌های آزمون دیگری که ممکن است بر اساس قوانین و آیین‌نامه‌های ملی یا محلی مورد نیاز باشد ارجاع می‌دهد. آزمون‌ها و الزامات با احتساب خطر آتش‌سوزی معرفی شده در کاربرد نهایی بافه، باید مورد توافق بین مشتری و تأمین‌کننده قرار گیرد.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

فرم خام ویژگی تفصیلی

الف-۱ توصیف بافه

(۲) شماره سند: موضوع: تاریخ:		(۱) تهیه کننده:
	(۴) ویژگی کلی: استاندارد IEC 60794-1-1 ^a ویژگی بخشی: استاندارد IEC 60794-2	(۳) قابل تهیه از:
(۵) مراجع اضافی: استاندارد ISO/IEC 24702 ^b در صورت نیاز		
(۶) توصیف بافه:		
(۷) ساختمان بافه:		
تارهای نوری:		
گستره‌ی تعداد تار:		
دسته‌بندی ^c		
	توضیحات اضافی:	<p>ساختمان</p> <ul style="list-style-type: none"> - تار میانگیر شده - یک‌طرفه - تار میانگیر شده - دوطرفه - پوشش^d ثانویه سفت یا نیمه سفت <p>شناسایی نشانه‌گذاری</p> <ul style="list-style-type: none"> - الزام مشتری - شناسایی سازنده
<p>^a استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱-۸۷۱۶: سال ۱۳۹۲، با استفاده از استاندارد IEC 60794-1-1:2011 تدوین شده است.</p> <p>^b استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۷۰۲: سال ۱۳۸۸، با استفاده از استاندارد ISO/IEC 24702:2006 تدوین شده است.</p> <p>^c Modularity</p> <p>^d Coating</p>		

توصیف بافه (ادامه)

(۸) اطلاعات کاربرد:	
	کاربرد
mm	بیشینه قطر بیرونی (d)
N	بیشینه‌ی مجاز بار کششی
mm یا n × d	کمینه شعاع خمش عملیاتی
mm یا n × d	کمینه شعاع خمش زیر بار
	گستره‌ی دمایی:
°C	- انتقال و انبارش
°C	- نصب
°C	- عملیات
	طول بافه تولیدی:
m	- به طور معمول
-0+1 %	- نامی / رواداری‌ها

الف- ۲- تارهای نوری چند مد رده A4a تا A4c

(۱۳) توضیحات	(۱۲) روش‌های آزمون	(۱۱) الزامات	(۱۰) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۹) مشخصه‌ها
		IEC 60793-2-40 رده A4a، b یا c	3.2	تار نوری بافه نشده
	IEC 60793-1-40	IEC 60793-2-40 رده A4a، b یا c $\leq 40 \text{ dB} / 100 \text{ m}$ (فعال‌سازی در حالت اُورفیلد ^a) $\leq 30 \text{ dB} / 100 \text{ m}$ (فعال‌سازی در حالت تعادل ^b)	5.4	ضریب تضعیف (تارهای بافه شده) در 650 nm
	IEC 60793-1-41	IEC 60793-2-40 رده A4a، b یا c 10 MHz بر 100 m	5.4	کمینه پهنای باند وجهی ^c (تارهای بافه نشده) در 650 nm
	بررسی چشمی	IEC 60794-2-41 زیربند 3.1		شناسایی تار
	IEC 60793-1-20 و IEC 60793-1-21	A4a: 1000 μm A4b: 750 μm A4c: 500 μm		قطر روپوش ^d
	IEC 60793-1-50 IEC 60793-1-51 IEC 60793-1-52	انتخاب شرط آزمون A یا B از زیربند 3.4 استاندارد IEC 60793-2-40		در معرض محیط
^a Overfilled launch ^b Equilibrium launch ^c Modal ^d Cladding				

الف- ۳-تار نوری چند مد رده A4d

(۱۳) توضیحات	(۱۲) روش‌های آزمون	(۱۱) الزامات	(۱۰) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۹) مشخصه‌ها
		IEC 60793-2-40 رده A4d	3.2	تار نوری بافه نشده
	IEC 60793-1-40	IEC 60793-2-40 رده A4d $\leq 40 \text{ dB} / 100 \text{ m}$ (فعال‌سازی در حالت اورفیلد) $\leq 18 \text{ dB} / 100 \text{ m}$ (فعال‌سازی NA=۰/۳)	5.4	ضریب تضعیف (تارهای بافه شده) در ۶۵۰ nm
	IEC 60793-1-41	IEC 60793-2-40 رده A4d ۱۰۰ m بر ۱۰۰ MHz	5.4	کمینه پهنای باند وجهی (تارهای بافه نشده) در ۶۵۰ nm
	بررسی چشمی	IEC 60794-2-41, زیربند 3.1		شناسایی تار
	IEC 60793-1-20 و IEC 60793-1-21	۱۰۰۰ μm		قطر روپوش
	IEC 60793-1-50 IEC 60793-1-51 IEC 60793-1-52	انتخاب شرط آزمون A یا B از زیربند 3.4 استاندارد IEC 60793-2-40		در معرض محیط

الف-۵-تار نوری چند مد رده A4f

(۱۳) توضیحات	(۱۲) روش‌های آزمون	(۱۱) الزامات	(۱۰) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۹) مشخصه‌ها
		IEC 60793-2-40 رده A4f	3.2	تار نوری بافه نشده
	IEC 60793-1-40	IEC 60793-2-40 رده A4f $\leq 10 \text{ dB}/100 \text{ m}$ $\leq 4 \text{ dB}/100 \text{ m}$ $\leq 4 \text{ dB}/100 \text{ m}$	5.4	ضریب تضعیف (تارهای بافه شده) در ۶۵۰ nm در ۸۵۰ nm در ۱۳۰۰ nm
	IEC 60793-1-41	IEC 60793-2-40 رده A4f ۱۰۰ m بر ۸۰۰ MHz MHz تا ۱۵۰۰ MHz ۱۰۰ m بر ۴۰۰۰ MHz تا ۱۵۰۰ MHz ۱۰۰ m بر ۴۰۰۰	5.4	کمینه پهنای باند وجهی (تارهای بافه نشده) در ۶۵۰ nm در ۸۵۰ nm در ۱۳۰۰ nm
	بررسی چشمی	IEC 60794-2-41, زیربند 3.1		شناسایی تار
	IEC 60793-1-20 و IEC 60793-1-21	۴۹۰ μm		قطر روپوش
	IEC 60793-1-50 IEC 60793-1-51 IEC 60793-1-52	انتخاب شرط آزمون A یا B از زیربند 3.4 استاندارد IEC 60793-2-40		در معرض محیط

الف- ۶- تار نوری چند مد رده A4g

(۱۳) توضیحات	(۱۲) روش‌های آزمون	(۱۱) الزامات	(۱۰) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۹) مشخصه‌ها
		IEC 60793-2-40 رده A4g	3.2	تار نوری بافه نشده
	IEC 60793-1-40	IEC 60793-2-40 رده A4g $\leq 10 \text{ dB}/100 \text{ m}$ $\leq 2/3 \text{ dB}/100 \text{ m}$ $\leq 2/3 \text{ dB}/100 \text{ m}$	5.4	ضریب تضعیف (تارهای بافه شده) در ۶۵۰ nm در ۸۵۰ nm در ۱۳۰۰ nm
	IEC 60793-1-41	IEC 60793-2-40 رده A4g ۱۰۰ m بر ۸۰۰ MHz تا ۱۸۸۰ MHz ۱۰۰ m بر ۵۰۰۰ MHz تا ۱۸۸۰ MHz ۱۰۰ m بر ۵۰۰۰	5.4	کمینه پهنای باند وجهی (تارهای بافه نشده) در ۶۵۰ nm در ۸۵۰ nm در ۱۳۰۰ nm
	بررسی چشمی	IEC 60794-2-41, زیربند 3.1		شناسایی تار
	IEC 60793-1-20 و IEC 60793-1-21	۴۹۰ μm		قطر روپوش
	IEC 60793-1-50 IEC 60793-1-51 IEC 60793-1-52	انتخاب شرط آزمون A یا B از زیربند 3.4 استاندارد IEC 60793-2-40		در معرض محیط

الف-۷ جزء بافه

(۱۸) توضیحات	(۱۷) روش‌های آزمون	(۱۶) الزامات	(۱۵) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۱۴) مشخصه‌ها
		IEC 60794-2-41, زیربند 3.3		جزء بافه میانگیر سفت / نیمه سفت

الف-۸ ساختمان بافه

(۲۳) توضیحات	(۲۲) روش‌های آزمون	(۲۱) الزامات خانوادگی	(۲۰) IEC 60794-2 زیربند	(۱۹) مشخصه‌ها
			6.7	نشانه‌گذاری روکش
	IEC 60794-1-2, روش E2A	بر طبق DS ^a (ویژگی تفصیلی)	8.10	ساییدگی روکش
^a Detail specification				

الف-۹ شرایط نصب و عملیات

(۲۸) توضیحات	(۲۷) روش‌های آزمون	(۲۶) الزامات	(۲۵) IEC 60794-2 زیربند	(۲۴) مشخصه‌ها
	IEC 60794-1-2, روش G1			خمش جزء بافه

الف-۱۰ آزمون‌های مکانیکی و محیطی

الف-۱۰-۱ آزمون‌های کاربردی

(۳۳) توضیحات	(۳۲) روش‌های آزمون	(۳۱) الزامات خانوادگی	(۳۰) استاندارد IEC 60794-2-40 زیربند	(۲۹) مشخصه‌ها
4.2.1 را ببینید	IEC 60794-1-2, روش E1A			عملکرد کششی
4.2.5 را ببینید 4.2.3 را ببینید 4.2.9 را ببینید 4.2.8 را ببینید	IEC 60794-1-2, روش E6 IEC 60794-1-2, روش E4 IEC 60794-1-2, روش E10 IEC 60794-1-2, روش E7			قابلیت نصب (انتخاب از زیر) - خمش مکرر - ضربه - تاب‌خوردگی - پیچش
4.2.4 را ببینید	IEC 60794-1-2, روش E11A			خمش بافه
4.2.2 را ببینید	IEC 60794-1-2, روش E3			لهیدگی
4.3.1 را ببینید	IEC 60794-1-2, روش F1	بر طبق DS		چرخه دمایی
	IEC 60794-1-2, روش E5			کهنگی - پایداری چسبندگی پوشش - بافه نهایی شده

الف-۱۰-۲ الزامات اضافی برای محوطه‌های صنعتی

بافه‌های مورد استفاده برای نصب در محوطه‌های صنعتی همان طور که در استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط تعریف شده است، ممکن است استانداردی از آزمون‌های اضافی را لازم داشته باشد تا تضمین‌کننده‌ی مناسب بودن آنها در محیط‌های کاربردی که بر اساس طبقه‌بندی^۱ مکانیکی، محل ورود^۲، شرایط آب و هوایی و شیمیایی، و الکترومغناطیسی (MICE)^۳ تعریف شده‌اند، باشد. به عنوان راهنمای تکمیلی استاندارد TR 62363 را ببینید. آزمون‌های الزامی مجاز است از جدول زیر انتخاب شوند.

1- Classification

2- Ingress

3- Mechanical, Ingress, Climate and chemical, Electromagnetic

جدول الف-۱- آزمون‌های الزامی

روش آزمون	طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط			مشخصه‌ها
	M ₃	M ₂	M ₁	مکانیکی
				شوک / تکان سخت ^a
^b IEC 60721-3-3	۲۵۰ m/s ²	۱۰۰ m/s ²	۴۰ m/s ²	اوج شتاب
				نوسان ^a
IEC 60721	۱۵۰ mm	۷۰ mm	۱٫۵ mm	دامنه‌ی جابجایی ^c (۲ Hz تا ۹ Hz)
IEC 60721	۵۰ m/s ²	۲۰ m/s ²	۵ m/s ²	دامنه‌ی شتاب (۵۰۰ Hz تا ۹ Hz)
IEC 60794-1-2, روش E.1	در صورت نیاز	در صورت نیاز	در صورت نیاز	نیروی کششی (یادآوری ۱ را ببینید)
ISO/IEC 24702 IEC 60794-1-2, روش E.3	۲۲۰۰ N / ۱۵۰ mm ۱۴۶۷ N / ۱۰۰ mm	۱۱۰۰ N / ۱۵۰ mm ۷۳۳ N / ۱۰۰ mm	۴۵ N / ۲۵ mm ۱۸۰ N / ۱۰۰ mm	لهیدگی
IEC 60794-1-2, روش E.4	۳۰ J	۱۰ J	۱ J	ضربه
IEC 60794-1-2, روش E.6	در صورت نیاز	در صورت نیاز	در صورت نیاز	خمش (یادآوری ۱ را ببینید)
IEC 60794-1-2, روش E.8	در صورت نیاز	در صورت نیاز	در صورت نیاز	انعطاف پذیری (یادآوری ۱ را ببینید)
IEC 60794-1-2, روش E.7	در صورت نیاز	در صورت نیاز	در صورت نیاز	پیچش (یادآوری ۱ را ببینید)

جدول الف-۱- آزمون‌های الزامی (ادامه)

روش آزمون	طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط			مشخصه‌ها
	I ₃	I ₂	I ₁	محل ورود
IEC 60794-1-2, روش F.3	جریان سریع مایع متناوب $\leq 12.5 \text{ l/min}$ $\geq 6.3 \text{ mm/jet}$ فاصله $> 2.5 \text{ m}$ و غوطه‌وری ^f $\leq 1 \text{ m}$ به مدت $\leq 30 \text{ min}$	جریان سریع مایع متناوب ^e $\leq 12.5 \text{ l/min}$ $\geq 6.3 \text{ mm/jet}$ فاصله $> 2.5 \text{ m}$	کاربرد ندارد	غوطه‌وری ^d
	C ₃	C ₂	C ₁	شرایط آب و هوایی و شیمیایی
IEC 60794-1-2, روش F.1	+۷۰ °C تا -۴۰ °C	+۷۰ °C تا -۲۵ °C	+۶۰ °C تا -۱۰ °C	چرخه دمایی (محیط و میزان تغییر)
^g IEC 60721-1	۱۱۲۰ W/m ²	۱۱۲۰ W/m ²	۷۰۰ W/m ²	تابش خورشیدی ^d
IEC 60721-3-3	۵٪ تا ۹۵٪ (با متراکم سازی)	۵٪ تا ۹۵٪ (با متراکم سازی)	۵٪ تا ۸۵٪ (بدون متراکم سازی ^h)	رطوبت ^d
	$10^{-6} \times \text{غلظت}$	$10^{-6} \times \text{غلظت}$	$10^{-6} \times \text{غلظت}$	آلاینده‌ها با آلودگی مایع (یادآوری ۲ را ببینید)
IEC 60721-1	< 0.3	< 0.3	.	کلرید سدیم (نمک یا آب دریا) ^d
	< 0.5	< 0.005	.	روغن (تغلیظ با هوای خشک) ^d (برای انواع روغن یادآوری ۱ را ببینید)
ISO/IEC 24702	$> 5 \times 10^4$ آبدار ژله‌ای	$> 5 \times 10^4$ آبدار غیر ژله‌ای	هیچ	سدیم استارات (صابون) ^a

جدول الف-۱- آزمون‌های الزامی (ادامه)

روش آزمون	طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط			مشخصه‌ها
	غلظت اوج / متوسط $\times 10^{-6}$	غلظت اوج / متوسط $\times 10^{-6}$	غلظت اوج / متوسط $\times 10^{-6}$	
				آلاینده‌ها با آلودگی گازی (یادآوری ۲ را ببینید)
ⁱ IEC 60654-4	< ۱۰ / < ۵۰	< ۰٫۰۵ / < ۰٫۵	< ۰٫۰۰۳ / < ۰٫۰۱	سولفید هیدروژن ^a
IEC 60654	< ۵ / < ۱۵	< ۰٫۱ / < ۰٫۳	< ۰٫۰۱ / < ۰٫۰۳	دی اکسید سولفور ^a
IEC 60654	< ۵ / < ۱۵	< ۰٫۱ / < ۰٫۳	< ۰٫۰۱ / < ۰٫۰۳	تری اکسید سولفور ^a (ffs)
IEC 60654	< ۰٫۰۵ / < ۰٫۳	< ۰٫۰۰۵ / < ۰٫۰۳	< ۰٫۰۰۰۵ / < ۰٫۰۰۱	کلر مرطوب (رطوبت % > ۵۰) ^d
IEC 60654	< ۰٫۲ / < ۱٫۰	< ۰٫۰۲ / < ۰٫۱	< ۰٫۰۰۲ / < ۰٫۰۱	کلر خشک (رطوبت % < ۵۰) ^d
IEC 60654	< ۰٫۶ / < ۳٫۰	< ۰٫۰۶ / < ۰٫۳	۰ / < ۰٫۰۶	کلرید هیدروژن ^d
IEC 60654	< ۰٫۱ / < ۱٫۰	< ۰٫۰۱ / < ۰٫۰۵	< ۰٫۰۰۱ / < ۰٫۰۰۵	فلورید هیدروژن ^d
IEC 60654	< ۵۰ / < ۲۵۰	< ۱۰٫۰ / < ۵۰٫۰	< ۱٫۰ / < ۵٫۰	آمونیاک ^d
IEC 60654	< ۵ / < ۱۰	< ۰٫۵ / < ۱٫۰	< ۰٫۰۵ / < ۰٫۱	اکسید نیتروژن ^d
IEC 60654	< ۰٫۱ / < ۱	< ۰٫۰۲۵ / < ۰٫۰۵	< ۰٫۰۰۲ / < ۰٫۰۰۵	اوزون ^d
الکترومغناطیس (برای بافه‌هایی که شامل اجزای هدایت الکتریکی هستند)				
	E₃	E₂	E₁	
IEC 61326	۴ kV	۴ kV	۴ kV	تخلیه الکترواستاتیک- اتصال ^a (۰٫۶۶۷ μC)
IEC 61326	۸ kV	۸ kV	۸ kV	تخلیه الکترواستاتیک- هوایی ^a (۰٫۱۳۲ μC)
IEC 61000-2-5	۱۰ V/m @ (۱۰۰ تا ۸۰) MHz ۳ V/m @ (۲۰۰ تا ۱۴۰۰) MHz ۱ V/m @ (۲۷۰ تا ۲۰۰۰) MHz	۳ V/m @ (۱۰۰ تا ۸۰) MHz ۳ V/m @ (۲۰۰ تا ۱۴۰۰) MHz ۱ V/m @ (۲۷۰ تا ۲۰۰۰) MHz	۳ V/m @ (۱۰۰ تا ۸۰) MHz ۳ V/m @ (۲۰۰ تا ۱۴۰۰) MHz ۱ V/m @ (۲۷۰ تا ۲۰۰۰) MHz	تابش RF - AM ^a
^j IEC 61000-6-2	۱۰ V @ ۸۰ MHz تا ۱۵۰ kHz	۳ V @ ۸۰ MHz تا ۱۵۰ kHz	۳ V @ ۸۰ MHz تا ۱۵۰ kHz	هدایت RF ^a

جدول الف-۱- آزمون‌های الزامی (ادامه)

روش آزمون	طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط			مشخصه‌ها
IEC 61326	۱۰۰۰ V	۱۰۰۰ V	۵۰۰ V	EFT/B (comms) ^d
IEC 61000-6-2	۱۰۰۰ V	۱۰۰۰ V	۵۰۰ V	ضربان ^k (اختلاف پتانسیل گذرای زمین)- سیگنال خط به زمین ^d
IEC 61326	۳۰ A/m	۳ A/m	۱ A/m	میدان مغناطیسی ^d (۶۰ / ۵۰) Hz
<p>یادآوری ۱- این جنبه از طبقه‌بندی محیطی، ویژه‌ی نصب است و توصیه می‌شود در ارتباط با استاندارد IEC 61918 و متناسب با ویژگی مؤلفه مطرح شود.</p> <p>یادآوری ۲- یک مشخصه‌ی تک بعدی، یعنی $10^{-6} \times$ غلظت، جهت یکی کردن حدود استانداردهای مختلف انتخاب می‌شود.</p> <p>^a زیر بند 6.2.2 استاندارد ISO/IEC 24702 مبنای این الزام را فراهم می‌کند.</p> <p>^b استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳۶-۳-۳: سال ۱۳۸۷، با استفاده از استاندارد IEC 60721-3-3:2002 تدوین شده است.</p> <p>^c Displacement</p> <p>^d پیوست F استاندارد ISO/IEC 24702 پیش‌زمینه‌ی مرزهای طبقه‌بندی را توضیح می‌دهد.</p> <p>^e Intermittent liquid jet</p> <p>^f Immersion</p> <p>^g استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳۶-۱-۱: سال ۱۳۸۶، با استفاده از استاندارد IEC 60721-1:2002 تدوین شده است.</p> <p>^h None-Condensing</p> <p>ⁱ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۲۱-۴: سال ۱۳۸۹، با استفاده از استاندارد IEC 60654-4:1987 تدوین شده است.</p> <p>^j استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۶۰-۶-۲: سال ۱۳۸۹، با استفاده از استاندارد IEC 61000-6-2:2005 تدوین شده است.</p> <p>^k Surge</p>				

کتابنامه

- [1] IEC 60654 (all parts), Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions
یادآوری – مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴-۱۳۰۲۱، تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل فرآیند صنعتی - شرایط بهره‌برداری، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60654 تدوین شده است.
- [2] IEC 60654-4, Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment. Part 4: Corrosive and erosive influences
یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۳۰۲۱: سال ۱۳۸۹، تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل فرآیند صنعتی - شرایط بهره‌برداری - قسمت ۴: تاثیرات خوردنده و فرساینده، با استفاده از استاندارد IEC 60654-4:1987 تدوین شده است.
- [3] IEC 60721 (all parts), Classification of environmental conditions
یادآوری – مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۲۳۶، طبقه بندی شرایط محیطی، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60721 تدوین شده است.
- [4] IEC 60721-1, Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities
یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۳۶: سال ۱۳۸۶، طبقه بندی شرایط محیطی - قسمت ۱: پارامترهای محیطی و شدت‌های مربوط، با استفاده از استاندارد IEC 60721-1:2002 تدوین شده است.
- [5] IEC 60721-3-3, Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations
یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳-۹۲۳۶: سال ۱۳۸۷، طبقه‌بندی شرایط محیطی - قسمت ۳-۳: طبقه‌بندی گروه‌های پارامترهای محیطی و شدت‌های مربوط - استفاده ساکن در مکان‌های محافظت شده در برابر شرایط آب و هوایی، با استفاده از استاندارد IEC 60721-3-3:2002 تدوین شده است.
- [6] IEC 60793-1-40, Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures –Attenuation
- [7] IEC 60793-1-41, Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures –Bandwidth
- [8] IEC 60794-2-40:2003, Optical fibre cables – Part 2-40: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables with buffered A4 fibres
- [9] IEC 61000-2-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication
- [10] IEC 61000-6-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶-۷۲۶۰: سال ۱۳۸۹، سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) - قسمت ۲-۶: استانداردهای عام - مصونیت محیط‌های صنعتی، با استفاده از استاندارد IEC 61000-6-2:2005 تدوین شده است.
- [11] IEC 61326, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements

[12] IEC 61918, Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises

[13] IEC/TR 62222, Fire performance of communication cables installed in buildings

[14] ISO/IEC 24702, Information technology – Generic cabling – Industrial premises

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۷۰۲: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات - کابل‌بندی عمومی - محیط‌های صنعتی، با استفاده از استاندارد ISO/IEC 24702:2006 تدوین شده است.