



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۷۱۶-۲-۴۰

چاپ اول

دی ۱۳۹۲

**INSO**  
**8716-2-40**  
**1st. Edition**  
**Jan.2013**

کابل‌های فیبر نوری  
قسمت ۲-۴۰ : کابل‌های فیبر نوری داخلی-  
ویژگی‌های خانوادگی برای کابل‌های فیبر نوری  
**A4**

**Optical fibre cables**  
**Part 2-40: Indoor optical fibre cables –**  
**Family specification for A4 fibre cables**

**ICS : 33.180.10**

## 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 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 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 الکتروتکنیک (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، 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 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 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 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 فیبر نوری - قسمت ۲-۴۰: کابل‌های فیبر نوری داخلی - ویژگی‌های خانوادگی برای  
کابل‌های فیبر نوری A4 »

رئیس:

ژاله‌رجبی، فرهاد  
(فوق لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

سمت و / یا نمایندگی

شرکت مخابرات استان زنجان

دبیر:

جعفری، لیلا  
(لیسانس فیزیک کاربردی)

اداره کل استاندارد استان زنجان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

برجی، بهزاد  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

دانشگاه زنجان

زلف‌خانی، حبیب‌ا...  
(دکتری مهندسی برق - مخابرات)

دانشگاه زنجان

صحافی، حمیدرضا  
(لیسانس فیزیک)

شرکت مخابرات استان زنجان

نیری، محمد  
(لیسانس فیزیک)

شرکت سیم و کابل ابهر

## فهرست مندرجات

صفحه					عنوان
ب					آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج					کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵					پیش‌گفتار
۱				۱	هدف و دامنه کاربرد
۱				۲	مراجع الزامی
۲				۳	ساختمان
۲				۱-۳	کلیات
۲				۲-۳	فیبرهای نوری
۲				۳-۳	بافر
۲				۴-۳	لوله
۲				۵-۳	اجزای مقاوم و ضدخمش
۲				۶-۳	هسته شیاردار
۲				۷-۳	نوار
۲				۸-۳	روکش
۲				۹-۳	نشانه‌گذاری
۲				۱۰-۳	شناسایی
۲				۱۱-۳	نمونه‌هایی از ساختمان کابل
۲				۴	ابعاد
۲				۵	آزمون‌ها
۲				۱-۵	ابعاد
۲				۲-۵	الزامات مکانیکی
۴				۳-۵	الزامات محیطی
۴				۴-۵	الزامات انتقال
۴				۵-۵	عملکرد حرارتی
۶					کتاب‌نامه
۴					جدول ۱- آزمون‌های مکانیکی

## پیش‌گفتار

استاندارد « کابل‌های فیبر نوری - قسمت ۲-۴۰: کابل‌های فیبر نوری داخلی - ویژگی‌های خانوادگی برای کابل‌های فیبر نوری A4 » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان زنجان تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهل و دومین اجلاس کمیته‌ی ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده‌ی ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 زمینه‌ی 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

IEC 60794-2-40: 2008, Optical fibre cables – Part 2-40: Indoor optical fibre cables – Family specification for A4 fibre cables

# کابل‌های فیبر نوری - قسمت ۲-۴۰: کابل‌های فیبر نوری داخلی - ویژگی‌های خانوادگی برای کابل‌های فیبر نوری A4

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های خانوادگی فیبرهای نوری بافر شده و کابل شده A4، مورد استفاده در کابل‌کشی داخل ساختمان است. برای مشاهده ویژگی‌های جزئی به استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

## 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 ۴۶۳-۱، سیم‌ها و کابل‌های فرکانس پایین با روکش و عایق پلی وینیل کلراید - قسمت ۱: روش‌های عمومی اندازه‌گیری و آزمون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۱۹-۱-۲۰، فیبرهای نوری - قسمت ۱-۲۰: روش‌های اندازه‌گیری و روش‌های اجرایی آزمون - هندسه فیبر
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۱۹-۱-۲۱، فیبرهای نوری - قسمت ۱-۲۱: روش‌های اندازه‌گیری و روش‌های اجرایی آزمون - هندسه پوشش
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۹۷، کابل‌های فیبر نوری - قسمت دوم - مشخصات کلی

- 2-5 IEC 60793-2-40 Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres
- 2-6 IEC 60794-1-1 Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specifications – General
- 2-7 IEC 60794-1-2 Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specifications – Basic optical cable test procedures

## ۳ ساختمان

### ۱-۳ کلیات

علاوه بر الزامات ساختمانی مندرج در استاندارد ملی ایران شماره ۴۸۹۷، ملاحظات زیر برای کابل‌های A4 در نظر گرفته می‌شوند.

کابل باید برای یک طول عمر کاری حداقل ۱۵ ساله طراحی و ساخته شود. در این استاندارد، تضعیف<sup>۱</sup> کابل به‌کاررفته در طول موج(های) مورد نظر نباید از مقادیر مورد توافق بین مشتری و فروشنده بیشتر شود. مواد داخل کابل در کاربردهای مورد نظر نباید خطری برای سلامتی داشته باشد. در فیبر داخل کابل تحویلی نباید هیچ‌گونه جوش خوردگی<sup>۲</sup> وجود داشته باشد. هر فیبر منفرد در سراسر طول کابل باید قابل شناسایی باشد.

### ۲-۳ فیبرهای نوری

فیبرهای نوری A4 چند مد<sup>۳</sup> مورد استفاده، باید از الزامات استاندارد شماره IEC 60793-2-40 پیروی کنند.

### ۳-۳ بافر<sup>۴</sup>

بافر باید شامل یک یا چند لایه ماده بی‌اثر باشد. در مورد بافرهای سفت، بسته به الزامات مشتری بافر باید طی یک عملیات در طول بیش از ۱۵ میلی‌متر تا ۲۵ میلی‌متر قابل جدا شدن باشد. برای بافرهای نیمه‌سفت (به‌صورت شل اعمال شده)، بافر باید در طول بیش از ۰/۲ متر تا ۲ متر به آسانی قابل جدا شدن باشد.

### ۴-۳ لوله<sup>۵</sup>

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۵-۳ اجزای مقاوم و ضدخم<sup>۶</sup>

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۶-۳ سیم برش<sup>۷</sup>

برای مطالعه آینده است.

### ۷-۳ نوار<sup>۸</sup>

کاربرد ندارد.

### ۸-۳ روکش<sup>۹</sup>

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۹-۳ نشانه‌گذاری

در صورت نیاز، بافر یا روکش باید بر طبق توافق بین مشتری و فروشنده نشانه‌گذاری شود.

- 
- 1- Attenuation
  - 2- Splice
  - 3- Multimode
  - 4- Buffer
  - 5- Tube
  - 6- Strength and anti-buckling members
  - 7- Ripcord
  - 8- Ribbon
  - 9- Sheath

### ۱۰-۳ شناسایی

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۱۱-۳ نمونه‌هایی از ساختمان کابل

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۴ ابعاد

به ویژگی محصول در استانداردهای شماره IEC 60794-2-41 و IEC 60794-2-42 مراجعه شود.

### ۵ آزمون‌ها

مطابقت با الزامات استاندارد، باید با انجام آزمون‌هایی که از زیربندهای زیر انتخاب می‌شوند بررسی شود. این به معنی انجام تمامی آزمون‌ها نیست. تکرار آزمون‌ها باید بین مشتری و فروشنده مورد توافق قرار گیرد. همه آزمون‌ها باید در دمای محیط انجام شوند، مگر اینکه طور دیگری تعیین شود.

#### ۱-۵ ابعاد

ابعاد و رواداری‌های<sup>۱</sup> فیبر، باید مطابق با روش آزمون استاندارد شماره IEC 60793-1-20 و استاندارد شماره IEC 60793-1-21 بررسی شود. قطر بافر و کابل و همچنین ضخامت روکش باید بر طبق روش‌های استاندارد شماره IEC 60189-1 اندازه‌گیری شوند.

#### ۲-۵ الزامات مکانیکی

برخی از آزمون‌های زیر که جزئیات آنها در استاندارد شماره IEC 60794-1-2 آمده است می‌توانند روی طول نمونه کوتاهی از کابل، بدون جدا کردن آن از طول اصلی انجام گیرند. به این ترتیب، یافتن تغییرات دائمی در تضعیف، ممکن می‌شود. مقدار بیشینه‌ی این تغییر در تضعیف باید بین مشتری و فروشنده مورد توافق قرار گیرد.

جدول ۱ آزمون‌های مکانیکی که باید انجام شوند را نشان می‌دهد. روش‌های آزمون، پارامترها و الزامات آزمون در ویژگی محصول مشخص می‌شوند.



## جدول ۱ - آزمون‌های مکانیکی

مرجع	خاصیت
IEC 60794-1-2-E1A IEC 60794-1-2-E1B	عملکرد کشش ۱
IEC 60794-1-2-E3	لهیدگی ۲
IEC 60794-1-2-E4	ضربه پذیری ۳
IEC 60794-1-2-E11A	خمش ۴
IEC 60794-1-2-E6	خمش مکرر ۵
IEC 60794-1-2-E11A	خمش در دمای پایین ۶
IEC 60794-1-2-E8	انعطاف پذیری ۷
IEC 60794-2-E7	پیچش ۸
IEC 60794-1-2-E10	تاب خوردگی ۹

### ۳-۵ الزامات محیطی

آزمون محیطی فیبر بافر نشده در صورتی مورد نیاز است که فیبر به شکل بافر نشده به فروش برسد. در غیر این صورت آزمون محیطی روی محصول کامل شده که به صورت بافر شده یا کابل شده است انجام می‌شود. روش‌های آزمون، شرایط آزمون و الزامات در ویژگی محصول مشخص می‌شود.

### ۴-۵ الزامات انتقال

الزامات انتقال باید با استاندارد شماره IEC 60793-2-40 مطابقت داشته و مورد توافق مشتری و فروشنده نیز قرار گیرد.

### ۵-۵ عملکرد حرارتی<sup>۱۰</sup>

استاندارد شماره IEC/TR 62222 دستورالعمل و توصیه‌هایی را برای الزامات و روش‌های آزمون عملکرد حرارتی کابل‌های ارتباطی مورد استفاده در ساختمان‌ها فراهم می‌کند. توصیه‌ها بسته به نوع کاربردها و تجربیات نصب و برآوردی از خطر آتش‌سوزی ارائه می‌شود. آیین‌نامه‌ها و قوانین مربوطه نیز مورد توجه قرار می‌گیرند.

استاندارد شماره IEC/TR 62222 به تعدادی روش‌های آزمون عملکرد حرارتی مبتنی بر استاندارد IEC و همچنین روش‌های آزمون دیگری که ممکن است بر اساس قوانین و آیین‌نامه‌های ملی یا محلی مورد نیاز

- 
- 1- Tensile performance
  - 2- Crush
  - 3- Impact
  - 4- Bend
  - 5- Repeated bending
  - 6- Bend at low temperature
  - 7- Flexing
  - 8- Torsion
  - 9- Kink
  - 10- Fire performance

باشد ارجاع می‌دهد. آزمون‌ها و الزامات باید با احتساب خطر آتش‌سوزی معرفی شده در کاربرد نهایی که قرار است کابل در آن استفاده شود، مورد توافق بین مشتری و فروشنده قرار گیرد.

## کتابنامه

IEC/TR 62222: Fire performance of communication cables installed in buildings

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

IEC 60794-2-42, Optical fibre cables – Part 2-42: Indoor optical fibre cables- Product specification for simplex and duplex cables with A4 fibres