



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۹۱۹-۲

چاپ اول

۱۳۹۵



دارای محتوای رنگی

INSO

6919-2

1st.Edition

2016

تارهای نوری - قسمت ۲:
مشخصات محصول - کلیات

**Optical fibres -
Part 2: Product specifications -
General**

ICS:33.180.10

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ 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

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 پیشنهادات 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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها واسطه^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 قسمتیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایش ها و مراکز واسنجی (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 کارکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، واسنجی (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

«تارهای نوری - قسمت ۲: مشخصات محصول - کلیات»

سمت و/یا محل اشتغال

مدیر کل استاندارد و تأیید نمونه
سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

رئیس:

صادقیان، حسین
(کارشناسی الکترونیک)

دبیر:

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

یغمایی مقدم، محمدحسین
(دکتری مخابرات)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس اداره نگهداری و بهره برداری شرکت
ارتباطات زیرساخت خراسان رضوی

احکامی، رضا
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

کارشناس فناوری اطلاعات
مخابرات خراسان رضوی

توسلی، مهسا
(کارشناسی کامپیوتر)

مدیر فنی آزمایشگاه تأیید نمونه تجهیزات
IP-PBX^۱ دانشگاه فردوسی مشهد

خسروی رشخواری، حسین
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

سرپرست گروه تدوین استاندارد
سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

عروجی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

فیض، نوشین
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه تأیید نمونه تجهیزات
IP-PBX دانشگاه فردوسی مشهد

قرائی شهری، نرگس
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس صنعت مخابرات

محسن زاده، علی اکبر
(کارشناسی ارشد مخابرات)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

ملک فر، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - مخابرات)

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

نقیب‌زاده، محمود
(دکتری کامپیوتر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ تضمین کیفیت
۴	۵ ساخت تارهای نوری
۴	۵-۱ طبقه A- تارهای چند حالته
۶	۵-۲ طبقه B- تارهای تک حالته
۸	۵-۳ طبقه C- تارهای تک حالته برای اتصال داخلی
۹	۶ الزامات کلی
۹	۶-۱ روکش
۹	۶-۲ واسط با روکش
۹	۶-۳ رنگ‌های روکش
۱۰	پیوست الف (الزامی) تارهای چندحالتی
۱۰	الف-۱ تارهای چند حالته موجود
۱۲	پیوست ب (الزامی) تارهای تک حالته
۱۲	ب-۱ تارهای تک حالته موجود
۱۳	ب-۱ تارهای موجود برای اتصال داخلی

پیش‌گفتار

استاندارد «تارهای نوری - قسمت ۲: مشخصات محصول - کلیات (نسخه ۰/۷)» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی ایران و دانشگاه فردوسی مشهد تهیه و تدوین شده است و در دویست و بیستمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۵/۰۵/۲۴ 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته بشرح زیر است:

IEC 60793-2 edition 7.0: 2011, Optical fibers - Part 2: Product specifications - General;

مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی و سرویس‌های رادیویی در هر کشور بر اساس جدول ملی فرکانسی تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری همان کشور تهیه شده است در مورد مقررات طیف رادیویی و باندهای فرکانسی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی اینترنتی www.cra.ir به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط طیف رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

تارهای نوری

قسمت ۲: مشخصات محصول – کلیات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات عمومی برای تارهای نوری تک حالت^۱ و چند حالت^۲ است. مشخصات بخشی^۳ برای هر یک از چهار رده^۴ از طبقه^۵ چند حالت^۶ A1، A2، A3 و A4، شامل الزامات خاص برای هر رده است.

مشخصات بخشی برای هر یک از دو طبقه تک حالت^۷ B و C، شامل الزامات مشترک برای هر طبقه است. هر مشخصات بخشی شامل مشخصات خانواده (در ضمایم الزامی) است که حاوی الزاماتی برای رده یا زیر رده کاربردی می‌باشند. این زیر رده‌ها بر اساس انواع مختلف تار یا کاربردها متمایز می‌شوند. الزامات این استاندارد به همه طبقه‌ها اعمال می‌شوند.

هر مشخصات بخشی شامل الزاماتی می‌باشد که در تمام مشخصات خانواده‌ای که درون آن جای می‌گیرند مشترک می‌باشند. برای سهولت در ارجاع، این الزامات مشترک در مشخصات خانواده رونوشت می‌شوند. روش‌های اندازه‌گیری یا آزمون برای هر مشخصه خاص تعریف شده‌اند. در صورت امکان، این تعاریف به استانداردهای IEC استناد می‌شوند، در غیر این صورت روش اندازه‌گیری یا آزمون در مشخصات بخشی مرتبط تعیین می‌شود.

جدول زیر مشخصات بخشی را تعریف می‌کند. مشخصات خانواده مربوطه درون مشخصات بخشی با عنوان ضمایم الزامی مشخص شده‌اند. (جدول ۲ تا ۵ را ببینید) پیوست‌های الف و ب به طور خلاصه مشخصات تارهای موجود را جمع‌بندی می‌کنند.

جدول ۱- مشخصات بخشی

شناسه سند	رده تار / طبقه	ماده پوشش ^۶	ماده هسته	رخنمون ضرب ^۷
60793-2-10	A1 چند حالت	شیشه	شیشه	تدریجی ^۸
60793-2-20	A2 چند حالت	شیشه	شیشه	شبه پله‌ای ^۹ یا پله‌ای
60793-2-30	A3 چند حالت	پلاستیک	شیشه	پله‌ای
60793-2-40	A4 چند حالت	پلاستیک	پلاستیک	پله‌ای، چند پله‌ای، یا تار ضرب تدریجی

- 1 - Single mode
- 2 - Multimode
- 3 - Sectional specification
- 4 - Category
- 5 - Class
- 6 - Cladding material
- 7 - Index profile
- 8 - Graded
- 9 - Quasi-step

شناسه سند	رده تار / طبقه	ماده پوشش ^۶	ماده هسته	رخ‌نمون ضریب ^۷
60793-2-50	B تک حالت	شیشه	شیشه	غیر کاربردی
60793-2-60	C تک حالت	شیشه	شیشه	غیر کاربردی

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 IEC 60050-731:1991, International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 731: Optical Fibre communication
- 2-2 IEC60304, Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires
- 2-3 IEC 60793-1 (all parts), Optical fibres – Part 1: Measurement methods and test procedures
- 2-4 IEC60793-2-10, Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres
- 2-5 IEC60793-2-20, Optical fibres – Part 2-20: Product specifications – Sectional specification for category A2 multimode fibres
- 2-6 IEC60793-2-30, Optical fibres – Part 2-30: Product specifications – Sectional specification for category A3 multimode fibres
- 2-7 IEC60793-2-40, Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres
- 2-8 IEC60793-2-50, Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres
- 2-9 IEC60793-2-60, Optical fibres – Part 2-60: Product specifications– Sectional specification for category C single-mode intraconnection fibres

۳ اصطلاحات و تعاریف

برای اهداف این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

تار چند حالت

یک تار نوری که در هسته آن تابش دو یا تعداد محدودی از حالت‌ها می‌تواند در طول موج مد نظر انتشار یابد. [IEC 60050-731:1991, 731-02-03, اصلاح شده].

۲-۳

تار تک حالت

تار نوری که در آن تابش یک حالت محدود را می‌توان در طول موج حالت مورد نظر انتشار داد. [IEC 60050-731:1991, 731-02-03، اصلاح شده].

۳-۳

هسته

ناحیه مرکزی یک تار نوری که بیشتر توان نوری از طریق آن انتقال می‌یابد. [IEC 60050-731:1991, 731-02-03، اصلاح شده].

۴-۳

پوشش

ماده دی‌الکتریک یک تار نوری که هسته را احاطه می‌کند [IEC 731-02-05].

۵-۳

روکش اولی

روکش نازکی که به طور مستقیم روی پوشش قرار می‌گیرد، معمولاً در زمان طراحی تار، در یک یا چند لایه، تا یکپارچگی سطح پوشش حفظ شود. [IEC 60050-731:1991, 731-02-03، اصلاح شده].

یادآوری - برای تقویت حفاظت از تار نوری در طول جابجایی و کابل‌کشی، ممکن است روکش دومی به طور مستقیم روی روکش اولی یک یا چند تار اعمال شود [IEC 60050-731:1991, 731-02-03، اصلاح شده].

۶-۳

محافظ^۱

ماده و یا هم‌گذاری موارد^۲ که برای محافظت از تار نوری در برابر آسیب‌های فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. [IEC 60050-731:1991, 731-02-56]

1 - Buffer
2 - Assembly

محافظ و/یا پوشش رنگی

پوشش نازک و/یا محافظی که روی پوشش اولی و/یا روی پوشش دومی به منظور ایجاد تمایز با رنگ آن در هر تار قرار می‌گیرد.

۴ تضمین کیفیت

مسئولیت ایجاد تضمین کیفیت توسط رویه‌های واپایش^۱ کیفیت بر عهده تامین کننده است، تا اطمینان حاصل شود که محصول مطابق با الزامات این استاندارد و مشخصات بخشی مربوطه و مشخصات خانواده است. هدف، انجام یک برنامه آزمون کامل در هر طول تار نیست. هنگامی که مشتری می‌خواهد آزمون‌های پذیرش^۲ یا سایر رویه‌های کیفیت را مشخص کند، ضروری است که یک توافق بین عرضه کننده کالا و مشتری در زمان سفارش حاصل شود.

۵ ساخت تارهای نوری

۵-۱ طبقه A- تارهای چند حالتی

رده‌های اصلی تار بر اساس پارامتر رخ‌نمون ضریب شکست یا g است. به جدول ۲ رجوع شود. مشخصه به‌هنجار شده^۳ ضریب به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\delta(x) = 1 - x^g \quad (1)$$

که در آن:

$$\delta(x) = \frac{n(x) - n(1)}{n(0) - n(1)} \quad (2)$$

$$x = \frac{r}{a} \quad (0 \leq x \leq a) \quad \text{مکان شعاعی به‌هنجار شده است} \quad (2\text{-الف})$$

a شعاع هسته است

$n(x)$ ضریب شکست در مکان به‌هنجار شده x است.

جدول ۲- رده‌های اصلی تارهای چند حالتی

رده	ماده	نوع	حدود
A1	هسته شیشه / پوشش شیشه	تار با ضریب تدریجی	$1 \leq g < 3$
A2	هسته شیشه / پوشش شیشه	تار با ضریب پله‌ای یا شبه پله‌ای	$3 \leq g < \infty$
A3	هسته شیشه / پوشش پلاستیک	تار با ضریب پله‌ای	$10 \leq g < \infty$
A4	هسته پلاستیک / پوشش پلاستیک	تار با ضریب پله‌ای، چند پله‌ای، یا تدریجی	$1 \leq g < \infty$

یادآوری- به رخ‌نمون ضریب بیان شده در مشخصات تفضیلی باید توجه شود. رده تار بر اساس نوع ماده و مقدار g تعیین می‌شود که بهترین تطابق را با جانمای ضریب شکست به‌هم‌نگار شده دارد که در رده‌های تعریف شده در بالا قرار می‌گیرد.

وجه تمایز بیشتر زیر رده‌های داخل رده‌های اصلی در جدول ۳ داده شده است

جدول ۳- زیررده‌های تارهای چند حالتی

رده	زیررده	قطر نامی هسته [μm]	قطر نامی پوشش [μm]	قطر نامی روکش [μm]	دهانه عددی ^۱ نامی در حالت روزنه عددی نظری: (T)
A1	A1a (با مدل‌های: A1a.1, A1a.2, A1a.3)	۵۰	۱۲۵	۲۴۵	۰٫۲
	A1b	۶۲٫۵	۱۲۵	۲۴۵	۰٫۲۷۵
	A1d	۱۰۰	۱۴۰	۲۴۵	۰٫۲۶ یا ۰٫۲۹
	A2	A2a	۱۰۰	۱۴۰	NS
	A2b	۲۰۰	۲۴۰	NS	(T): ۰٫۲۶ یا ۰٫۲۳
	A2c	۲۰۰	۲۸۰	NS	(T): ۰٫۲۶ یا ۰٫۲۳
A3	A3a	۲۰۰	۳۰۰	۹۰۰	(T): ۰٫۴
	A3b	۲۰۰	۳۸۰	۶۰۰	(T): ۰٫۴
	A3c	۲۰۰	۲۳۰	۵۰۰	(T): ۰٫۴
	A3d	۲۰۰	۲۳۰	۵۰۰	(T): ۰٫۳۵
A4	A4a	NS	۱۰۰۰	NA	(T): ۰٫۵
	A4b	NS	۷۵۰	NA	(T): ۰٫۵

1 - Numerical aperture

دهانه عددی ^۱ نامی در حالت روزنه عددی نظری: (T)	قطر نامی روکش [μm]	قطر نامی پوشش [μm]	قطر نامی هسته [μm]	زبررده	رده
۰٫۵:(T)	NA	۵۰۰	NS	A4c	
۰٫۳:(T)	NA	۱۰۰۰	NS	A4d	
۰٫۲۵:(T)	NA	۷۵۰		A4e	
۰٫۱۹	NA	۴۹۰	۲۰۰	A4f	
۰٫۱۹	NA	۴۹۰	۱۲۰	A4g	
۰٫۱۹	NA	۲۴۵	۶۲٫۵	A4h	

یادآوری ۱- NA = کاربردی نیست؛ NS = تعیین نشده است.

یادآوری ۲- تمام سه مدل A1a که در جدول ۳ نشان داده شده‌اند، در الزامات پهنای باند (یا DMD) متفاوت هستند.

۵-۲ طبقه B- تارهای تک حالت

رده‌بندی حال حاضر مورد استفاده تارهای تک حالت در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- رده‌بندی هسته شیشه‌ای/روکش شیشه‌ای تارهای تک حالت

شرح	نوع	رده
این تار تک حالت با انتشار جابجا نشده برای استفاده در ناحیه ۱۳۱۰ نانومتر بهینه شده است، اما می‌توان از آن در ناحیه ۱۵۵۰ و ۱۶۲۵ نانومتر نیز استفاده کرد. بسته به طول پیوند و نرخ‌های بیت، ممکن است نیاز باشد که انتشار در ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر قرار بگیرد.	انتشار جابجا نشده ^۱	B1.1
این رده از تار تک حالت با انتشار جابجا نشده برای تلفات کم در ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر بهینه شده است.	قطع جابجا شده ^۲	B1.2
می‌توان از این رده تار تک حالت با انتشار جابجا نشده از ۱۲۶۰ نانومتر تا ۱۶۲۵ نانومتر استفاده کرد. انتشار رنگی در این باند ممکن است الزاماتی را یا روی بیشینه طول پیوند، یا نیاز برای انطباق تحمیل کند.	باند توسعه یافته	B1.3
این تار تک حالت با انتشار جابجا شده برای ارسال تک مجرای ^۳ در ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر بهینه شده است. زمانی می‌توان ارسال از چند مجرا را انجام داد که مراقبت شود تا از اثرات ترکیب چهار-موج توسط مجراها برای مثال، تعدیل سطوح توان و یا فاصله‌گذاری مناسب مجراها	انتشار جابجا شده	B2

1 - Dispersion unshifted

2 - Cut-off shifted

3 - Single channel

شرح	نوع	رده
<p>جلوگیری شود. دو زیر رده (B2_b و B2_a) که در مشخصات انتشار رنگی تفاوت دارند شناخته شده هستند.</p>		
<p>این تار تک حالت با انتشار جابجا شده برای ارسال چندمجریایی در ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر بهینه شده است. نیاز است که ضریب انتشار در تمام باند از ۱۵۳۰ نانومتر تا ۱۵۶۵ نانومتر غیر صفر باشد، اما می‌تواند مثبت یا منفی باشد. بسته به مشخصات انتشار، ممکن است ارسال چند مجریایی در باندهای بالا یا پایین ناحیه به‌هنگار ۱۵۵۰ نانومتر امکان پذیر باشد.</p> <p>سه زیر رده (B4_e و B4_d, B4_c) که در مشخصات انتشار رنگی تفاوت دارند شناخته شده هستند.</p>	انتشار جابجا شده غیر صفر	B4
<p>این تار تک حالت با انتشار جابجا شده غیر صفر برای ارسال چند مجریایی در گستره طول موج ۱۴۶۰ تا ۱۶۲۵ نانومتر با مقدار مثبت ضریب انتشار رنگی بهینه شده است که بزرگ‌تر از برخی مقادیر غیر صفر می‌باشد. از این تار می‌توان برای سامانه‌های DWDM و CWDM در تمام ناحیه طول موج بین ۱۴۶۰ نانومتر و ۱۶۲۵ نانومتر استفاده کرد.</p>	انتشار جابجا شده غیر صفر پهن باند	B5

شرح	نوع	رده
<p>این رده از تار تک حالتی برای بهبود تلفات خمش بهینه شده است. چهار زیر رده شناخته شده هستند:</p> <p>B6_a1 و B6_a2 در گستره طول موج از ۱۲۶۰ نانومتر تا ۱۶۲۵ نانومتر استفاده می‌شوند که در مشخصات تلف خمش تفاوت دارند (به ترتیب کمینه شعاع تلفات ۱۰ میلی‌متر و ۷/۵ میلی‌متر). این تارها و الزامات، یک زیر مجموعه از تارهای B1.3 هستند و دارای همان خواص ارسال و اتصال میانی^۲ می‌باشند.</p> <p>B6_b2 و B6_b3 برای انتقال در ۱۳۱۰، ۱۵۵۰ و ۱۶۲۵ نانومتر برای مسافت‌های محدودی مناسب هستند که مرتبط با حمل و نقل داخل ساختمان نشانک‌ها^۳ می‌باشند و دارای مشخصات تلفات خمش متفاوتی هستند (به ترتیب کمینه شعاع خمش ۱۰ میلی‌متر و ۷/۵ میلی‌متر). این تارها دارای خواص انتشار بدون قیدی هستند و ممکن است خواص اتصال و بست^۴ متفاوتی نسبت به تارهای B1.3 داشته باشند، اما مقادیر شعاع خمش بسیار کوچکتری دارند.</p>	غیر حساس به تلفات خمش ^۱	B6

۳-۵ طبقه C- تارهای تک حالتی برای اتصال داخلی

دسته بندی فعلی مورد استفاده برای تارهای تک حالتی برای ارتباط داخلی در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵ - دسته‌بندی تارهای تک حالتی با هسته شیشه‌ای / روکش شیشه‌ای برای اتصال داخلی

شرح	نوع	دسته
این رده از تار تک حالتی برای هندسه شیشه‌ای دقیق، بهبود درشت خمش ^۵ و به طور کلی برای داشتن طول موج قطع تار پایین‌تر نسبت به تارهای B1.1 بهینه می‌شود.	تار تک حالتی ارتباط داخلی، مناسب برای استفاده با هر تار تک حالتی رده B در طول موج‌های ۱۲۶۰ نانومتر تا ۱۶۲۵ نانومتر	C1
این رده از تار تک حالتی با قطر میدان حالت کاهش یافته ^۶ برای عملکرد تلف در ناحیه ۱۳۱۰ نانومتر بهینه شده است.	تار تک حالتی ارتباط داخلی، مناسب برای استفاده در طول موج‌های ۱۲۶۰ تا ۱۳۶۰ نانومتر	C2
این رده از تار تک حالتی با قطر میدان حالت کاهش یافته برای عملکرد تلف در ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر بهینه شده است.	تار تک حالتی ارتباط داخلی، مناسب برای استفاده در طول موج‌های ۱۵۳۰ تا ۱۶۲۵	C3

- 1 - Bending loss
- 2 - interconnection
- 3 - Signal
- 4 - Splicing
- 5 - Macrobending
- 6 - Reduced mode field diameter

دسته	نوع	شرح
	نانومتر	
C4	تار تک حالته ارتباط داخلی، مناسب برای استفاده در طول موج ۹۸۰ نانومتر	این تار تک حالته ارتباط داخلی برای پشتیبانی از ارسال‌های ۹۸۰ نانومتر در نظر گرفته شده است.
یادآوری - تمام چهار رده نشان داده شده در جدول ۵ دارای زیر رده‌هایی برمبنای قطر پوشش ۸۰ میکرومتر و ۱۲۵ میکرومتر هستند.		

۶ الزامات کلی

۱-۶ روکش

تارهای با پوشش شیشه‌ای باید با یک ماده مناسب برای محافظت از ماده پوشش در برابر آسیب پوشانده شوند. برای تارهای با پوشش:

(الف) روکش باید در تماس با ماده پوشش باشد تا از یکپارچگی ابتدایی سطح محافظت کند.

(ب) روکش متشکل از یک یا چند لایه از مواد متفاوت و یا یکسان است.

(پ) به منظور ایجاد اتصال، روکش باید قابلیت جدا شدن را داشته باشد، به غیر از جایی که به عنوان سطح مرجع استفاده می‌شود. در زمینه روش جداسازی باید بین تامین کننده کالا و مشتری توافقی انجام شود.

۲-۶ واسط^۱ با روکش

شکاف بین تار روکش‌دار (هنگامی که تار روکش دار شده است) و محافظ رها (loose) را می‌توان با یک سیال مناسب یا موادی پر کرد که به سهولت تغییر شکل می‌دهند.

۳-۶ رنگ‌های روکش

زمانی که تار رنگ می‌شود:

(الف) رنگ‌ها باید به صورت منطقی با IEC 60304 همخوانی داشته باشند، که مثال‌هایی از آن‌ها در ادامه آمده است: طبیعی یا سفید، قرمز، زرد، آبی، سبز، و غیره.

(ب) استفاده از یک نشان‌گذاری روی رنگ مجاز است. در صورت استفاده، نشان‌گذاری باید متشکل از حلقه‌ها، خطوط یا مارپیچ‌های رنگی متمایز باشد. نشان‌های چاپ شده باید به نحو قابل قبولی چسبانده شوند. نشان‌گذاری باید به سهولت در طول فاصله ثابت تکرار شونده قابل شناسایی باشد.

پیوست الف
(الزامی)
تارهای چند حالتی

الف- ۱- تارهای چند حالتی موجود

جدول الف ۱ رده‌های تارهای چند حالتی موجود را فهرست کرده است.

جدول الف ۱- تارهای چند حالتی

سند	مدل	زیررده	رده	طبقه
طبقه A: تارهای چند حالتی				
استاندارد 60793-2-10	رده A1- ضریب تدریجی (هسته شیشه / پوشش شیشه)			
پیوست A		زیررده A1a		
	مدل A1a.1			
	مدل A1a.2			
	مدل A1a.3			
پیوست B		زیررده A1b		
پیوست C		زیررده A1d		
رده A2- ضریب پله‌ای (هسته شیشه / پوشش شیشه)				
پیوست A		زیررده A2a		
پیوست B		زیررده A2b		
پیوست C		زیررده A2c		
استاندارد 60793-2-30	رده A3- ضریب پله‌ای (هسته شیشه / پوشش پلاستیک)			
پیوست A		زیررده A3a		
پیوست B		زیررده A3b		
پیوست C		زیررده A3c		
پیوست D		زیررده A3d		
استاندارد 60793-2-40	رده A4- تار نوری پلاستیکی با ضریب تدریجی + پله‌ای			
پیوست A		زیررده A4a		
	مدل A4a.1			

سند	مدل	زیررده	رده	طبقه
	A4a.2 مدل			
پیوست B		زیررده A4b		
پیوست C		زیررده A4c		
پیوست D		زیررده A4d		
پیوست E		زیررده A4e		
پیوست F		زیررده A4f		
پیوست G		زیررده A4g		
پیوست H		زیررده A4h		

پیوست ب
(الزامی)
تارهای تک حالت

ب-۱ تارهای تک حالت موجود

جدول ب ۱ رده‌های تارهای تک حالت موجود را فهرست کرده است.

جدول ب ۱- تارهای تک حالت موجود

طبقه	رده	زیررده	مدل	سند
طبقه B: تارهای تک حالت				
	رده B1.1 - انتشار جابجا نشده			پیوست A
	رده B1.2 - قطع جابجا شده			پیوست B
		زیررده B1.2_b		
		زیررده B1.2_c		
	رده B1.3 - باند توسعه‌یافته			پیوست C
	رده B2 - انتشار جابجا شده			پیوست D
		زیررده B2_a		
		زیررده B2_b		
	رده B4 - انتشار جابجا شده غیر صفر			پیوست E
		زیررده B4_c		
		زیررده B4_d		
		زیررده B4_e		
	رده B5 - انتشار جابجا شده غیر صفر پهن باند			پیوست F
	رده B6 - غیر حساس به تلفات خمشی			پیوست G
		زیررده B6_a		
			مدل B6_a1	

طبقه	رده	زیررده	مدل	سند
			مدل B6_a2	
		زیررده B6_b		
			مدل B6_b2	
			مدل B6_b3	

ب-۱ تارهای موجود برای اتصال داخلی

جدول ب ۲ تارهای موجود برای اتصال داخلی را فهرست کرده است.

جدول ب ۲- تارهای موجود برای اتصال داخلی

طبقه	رده	زیررده	مدل	سند
طبقه C: تارهای تک حالتی برای اتصال داخلی				
	رده C1 - کاربردی برای ۱۲۸۰ تا ۱۶۲۵ نانومتر			استاندارد 60793-2-50
		زیررده C1_125		پیوست A
		زیررده C1_80		
	رده C2 - کاربردی برای ناحیه ۱۳۱۰ نانومتر			پیوست B
		زیررده C2_125		
		زیررده C2_80		
	رده C3 - کاربردی برای ناحیه ۱۵۵۰ نانومتر			پیوست C
		زیررده C3_125		
		زیررده C3_80		
	رده C4 - کاربردی برای ناحیه ۹۸۰ نانومتر			پیوست D
		زیررده C4_125		
		زیررده C4_80		