



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۸۷۱۶-۲-۲۰
تجدیدنظر اول
۱۳۹۴

INSO
8716-2-20
1st. Revision
2016

بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) –
قسمت ۲-۲۰: بافه‌های (کابل‌های) داخلی –
ویژگی خانوادگی بافه‌های نوری چند تار



دارای محتوای رنگی

Optical fibre cables –
Part 2-20: Indoor cables – Family
specification for multi-fibre optical cables

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 پیشنهادها 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 ۲-۲۰: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی

خانوادگی بافه‌های نوری چند تار»

(تجدیدنظر اول)

رئیس:

ژاله رجبی، فرهاد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق الکترونیک)

دبیر:

جعفری، لیلا

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

زلفخانی، حبیب اله

(دکترای مهندسی برق مخابرات)

سهیلی، عبدالکریم

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

فرهادی، سمانه

(کارشناسی مهندسی برق الکترونیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مخابرات استان زنجان

اداره کل استاندارد استان زنجان

عضو هیئت علمی - دانشگاه زنجان

مدیر کنترل کیفیت - شرکت سیم و کابل کمان زنجان

مدیر کنترل کیفیت - شرکت آروین الکتریک پارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ ساختمان
۳	۱-۳ کلیات
۳	۲-۳ تارهای (فیبرهای) نوری
۴	۳-۳ میانگیر (بافر)
۴	۴-۳ تار مقاوم شده
۴	۵-۳ هسته شیاردار
۵	۶-۳ لوله
۵	۷-۳ لوله تابیده شده
۵	۸-۳ ساختار نواری
۵	۹-۳ اجزای مقاوم و ضد پیچش
۵	۱۰-۳ بند برش
۵	۱۱-۳ روکش
۶	۱۲-۳ نشانه‌گذاری روکش
۶	۱۳-۳ شناسایی
۶	۱۴-۳ مثال‌هایی از ساختمان‌های بافه (کابل)
۶	۴ آزمون‌ها
۶	۱-۴ کلیات
۶	۲-۴ ابعاد
۷	۳-۴ الزامات مکانیکی
۷	۱-۳-۴ عملکرد کششی بافه
۷	۲-۳-۴ لهیدگی بافه
۸	۳-۳-۴ ضربه بافه
۸	۴-۳-۴ خمش بافه
۸	۵-۳-۴ خمش مکرر بافه
۹	۶-۳-۴ خمش تحت کشش بافه
۹	۷-۳-۴ خمش در دمای پایین بافه

صفحه	عنوان
۹	۸-۳-۴ انعطاف پذیری بافه
۹	۹-۳-۴ پیچش بافه
۱۰	۱۰-۳-۴ تاب خوردگی بافه
۱۰	۴-۴ الزامات محیطی - چرخه دمایی
۱۱	۵-۴ الزامات انتقال
۱۱	۶-۴ عملکرد آتش
۱۲	پیوست الف (آگاهی دهنده) مثال هایی از ساختمان های بافه
۱۷	پیوست ب (آگاهی دهنده) ویژگی خانوادگی برای بافه های نوری چند تار - فرم خام ویژگی
	تفصیلی و کمینه الزامات
۲۴	کتاب نامه
۱۲	شکل الف-۱- مثالی از سطح مقطع یک بافه ۱۲ تار
۱۲	شکل الف-۲- مثالی از سطح مقطع یک بافه ۳۶ تار
۱۳	شکل الف-۳- مثالی از سطح مقطع یک بافه انشعاب ۶ تار
۱۳	شکل الف-۴- مثالی از سطح مقطع یک بافه انشعاب ۲۴ تار
۱۴	شکل الف-۵- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار با ۴ نوار تار
۱۴	شکل الف-۶- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار SZ با ۲ نوار تار
۱۵	شکل الف-۷- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار SZ با ۴ دسته تار
۱۵	شکل الف-۸- مثالی از بافه تک لوله چند تار
۱۶	شکل الف-۹- مثالی از بافه چند تار
۴	جدول ۱- ابعاد تارهای میانگیر شده
۱۰	جدول ۲- مقادیر چرخه دمایی نمونه
۱۷	جدول ب-۱- توصیف بافه
۱۹	جدول ب-۲- جزء بافه
۲۰	جدول ب-۳- ساختمان بافه
۲۱	جدول ب-۴- شرایط نصب و عملیات
۲۲	جدول ب-۵- آزمون های کاربردی

پیش‌گفتار

استاندارد «بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) - قسمت ۲-۲۰: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی خانوادگی بافه‌های نوری چند تار» که نخستین بار در سال ۸۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و 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 کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۲-۸۷۱۶: سال ۱۳۸۷ می‌شود.

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

IEC 60794-2-20:2013, Optical fibre cables – Part 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical cables

بافه‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) -

قسمت ۲-۲۰: بافه‌های (کابل‌های) داخلی - ویژگی خانوادگی بافه‌های نوری چند تار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی خانوادگی بافه‌های نوری چند تار مورد استفاده به صورت داخلی^۱ است. الزامات مشخصات بخشی^۲ استاندارد IEC 60794-2 برای بافه‌هایی که مشمول این استاندارد هستند قابل اجرا است. پیوست ب، شامل فرم خام ویژگی تفصیلی و راهنمای کلی برای مواردی است که بافه‌ها بر اساس مقررات جدول مکانیکی، محل ورود^۳، شرایط آب و هوایی و شیمیایی، و الکترومغناطیسی (MICE)^۴ استاندارد ISO/IEC 24702 (محوطه‌های صنعتی) [۱۱]^۵ جهت نصب استفاده می‌شوند.

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 ۱: روش‌های عمومی اندازه‌گیری و آزمون، با استفاده از استاندارد IEC 60189-1:2007 تدوین شده است.

2-3 IEC 60304, Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires

1- Indoor

2- Sectional specification

3- Ingress

4- Mechanical, Ingress, Climate and chemical, Electromagnetic

۵- عدد داخل کروشه به کتاب‌نامه ارجاع می‌دهد.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۹۴: سال ۱۳۸۱، سیم و کابل - کد شناسایی رنگ‌های استاندارد برای عایق سیم و کابل در فرکانس پایین، با استفاده از استاندارد IEC 60304:1982 تدوین شده است.

2-4 IEC 60793-1-20, Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry

2-5 IEC 60793-1-21, Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry

2-6 IEC 60793-2-10, Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۹۹-۲-۱۰: سال ۱۳۸۸، فیبرهای نوری - قسمت ۲-۱۰: ویژگی‌های محصول - ویژگی مقطعی برای فیبر چند مد دسته A1، با استفاده از استاندارد IEC 60793-2-10:2007 تدوین شده است.

2-7 IEC 60793-2-50, Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres

2-8 IEC 60794-1-1, Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General

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

2-9 IEC 60794-1-2, Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures

2-10 IEC 60794-1-20, Optical fibre cables – Part 1-20: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General and definitions

2-11 IEC 60794-1-22, Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۱۶-۱-۲۲: سال ۱۳۹۲، بافته‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) - قسمت ۱-۲۲: ویژگی عمومی - رویه‌های اصلی آزمون بافه (کابل) نوری - روش‌های آزمون محیطی، با استفاده از استاندارد IEC 60794-1-22:2012 تدوین شده است.

2-12 IEC 60794-1-23, Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۷۱۶-۱-۲۳: سال ۱۳۹۲، بافته‌های تار نوری (کابل‌های فیبر نوری) - قسمت ۱-۲۳: ویژگی عمومی - رویه‌های اصلی آزمون بافه (کابل) نوری - روش‌های آزمون عنصر بافه (کابل)، با استفاده از استاندارد IEC 60794-1-23:2012 تدوین شده است.

2-13 IEC 60794-3:2001, Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables

2-14 IEC 60811-202, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۵۲۵-۲۰۲: سال ۱۳۹۲، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۲۰۲: آزمون‌های عمومی - اندازه‌گیری ضخامت غلاف غیر فلزی، با استفاده از استاندارد IEC 60811-202:2012 تدوین شده است.

2-15 IEC 60811-203, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۳-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۲، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۲۰۳: آزمون‌های عمومی - اندازه‌گیری ابعاد کلی، با استفاده از استاندارد IEC 60811-203:2012 تدوین شده است.

2-16 IEC 60811-504, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۴-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۲، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۴: آزمون‌های مکانیکی - آزمون‌های خمش در دمای پایین برای عایق و روکش، با استفاده از استاندارد IEC 60811-504:2012 تدوین شده است.

2-17 IEC/TR 62222, Fire performance of communication cables installed in buildings

۳ ساختمان^۱

۱-۳ کلیات

علاوه بر الزامات ساختمانی استاندارد IEC 60794-2، ملاحظات زیر برای بافه‌های داخلی چند تار عمل می‌شوند.

بافه باید برای یک طول عمر کاری مورد انتظار دست کم ۱۵ ساله طراحی و ساخته شود. در این استاندارد، تضعیف^۲ در طول موج(های) عملیاتی تارهای نوری داخل بافه نباید از مقادیر مورد توافق بین مشتری و تأمین‌کننده تجاوز کند. مواد داخل بافه در کاربردهای مورد نظر نباید خطری برای سلامتی داشته باشد. در طول تار تحویلی نباید هیچ نقطه اتصالی^۳ وجود داشته باشد. مگر این که توافق دیگری بین مشتری و تأمین‌کننده صورت گرفته باشد. هر تار تکی در سراسر طول بافه باید قابل شناسایی باشد.

۲-۳ تارهای نوری

از تارهای چند مد طبقه^۴ A1، مطابق با الزامات استاندارد IEC 60793-2-10 و از تارهای نوری تک مد زیررده‌های^۵ B1.1، B1.3، B6_a و B6_b طبقه B، مطابق با الزامات استاندارد IEC 60793-2-50 باید استفاده شود. ضریب خطی تضعیف تار نوری و تضعیف نقطه ناپیوستگی ممکن است تحت تأثیر فرآیند ساخت بافه باشد. مقادیر بیشینه این مشخصه‌های نوری باید مورد توافق مشتری و تأمین‌کننده قرار گیرد.

1- Construction
2- Attenuation
3- Splice
4- Class
5- Sub-categories

۳-۳ میانگیر^۱

اگر یک میانگیر سفت^۲ یا نیمه سفت (به صورت شل اعمال شده^۳) مورد نیاز باشد، باید شامل یک یا چند لایه ماده خنثی^۴ باشد. میانگیر باید به آسانی قابل جدا شدن باشد. برای میانگیرهای سفت، میانگیر و پوشش اولیه تار، بسته به الزامات مشتری باید طی یک عملیات در طول ۱۵ mm تا ۲۵ mm قابل جدا شدن باشد. در مورد میانگیرهای نیمه سفت (به صورت شل اعمال شده)، میانگیر باید در طول ۰٫۳ m تا ۲ m به آسانی قابل جدا شدن باشد. ابعاد میانگیر در جدول ۱ نشان داده است.

جدول ۱ - ابعاد تارهای میانگیر شده

نوع میانگیر	قطر نامی mm	رواداری ها mm
میانگیر نیمه سفت	۰٫۳ تا ۱٫۴	±۰٫۰۵
میانگیر سفت	۰٫۳ تا ۱٫۰	±۰٫۰۵

۳-۴ تار مقاوم شده^۵

برای تارهای با میانگیر سفت یا نیمه سفت می توان با احاطه کردن آنها با اجزای مقاوم غیر فلزی، درون روکشی^۶ از یک ماده مناسب حفاظت بیشتری فراهم کرد.

۳-۵ هسته شیاردار^۷

هسته شیاردار با بیرون کشیدن یک ماده مناسب با یک تعداد شیار معین که تأمین کننده پیکربندی به شکل مارپیچ^۸ یا SZ (با طرح نوسانی معکوس)^۹ در طول هسته است، حاصل می شود. یک یا چند تار با پوشش اولیه یا اجزای نوری مثل نوارها یا دسته های تار در هر شیار قرار داده می شوند.

-
- 1- Buffer
 - 2- Tight
 - 3- Loosely applied
 - 4- Inert
 - 5- Ruggedized fiber
 - 6- Sheath
 - 7- Slotted core
 - 8- Helical
 - 9- Reverse-oscillating lay

۳-۶ لوله^۱

یک یا چند تار با پوشش اولیه یا میانگیر شده یا نوارها در یک ساختمان لوله‌ای (به صورت شل یا غیر آن) بسته‌بندی می‌شوند که مجازند فضای داخل آن را پر کنند. تقویت لوله با یک دیواره مرکب^۲ مجاز است.

۳-۷ لوله تابیده شده^۳

چند لوله شامل یک یا چند تار با پوشش اولیه یا میانگیر شده یا نوارها، حول یک جزء مرکزی به هم تابیده می‌شوند. به منظور حفظ هندسه بافه، به کار بردن برخی لوله‌ها به عنوان اجزای «پر کننده» یا «خالی» که شامل تارهای نوری نباشد مجاز است.

۳-۸ ساختار نواری^۴

ساختارهای نواری باید مطابق زیربندهای 6.5 و 8.2.3 استاندارد IEC 60794-3:2001 باشند. تارها باید به صورت موازی چیده شده و به شکل نوارهایی درآیند که در آنها تارها موازی بوده و با هم تلاقی نداشته باشند. هر نوار باید به صورت تکی با یک شناسه چاپی یا با اختصاص یک رنگ منحصر به فرد به تار مرجع و / یا با اختصاص رنگ به ماده‌ی قالب^۵ نوار، قابل شناسایی باشد. مگر این که طور دیگری تعیین شود.

۳-۹ اجزای مقاوم و ضد پیچش^۶

بافه باید با اجزای به اندازه کافی مقاوم برای شرایط نصب و بهره‌برداری طراحی شود طوری که تارها در خارج از محدوده توافقی بین مشتری و تأمین‌کننده در معرض کشیدگی قرار نگیرند. اجزای مقاوم و یا ضد پیچش مجازند فلزی یا غیر فلزی بوده و درون هسته بافه و/ یا زیر روکش و/ یا داخل روکش جاگذاری شوند.

۳-۱۰ بند برش^۷

در صورت نیاز، مجاز است یک بند برش زیر روکش تعبیه شود.

۳-۱۱ روکش

بافه باید یک روکش محافظ سراسری داشته باشد. قطر بافه باید در فرم خام ویژگی تفصیلی مربوطه (یا محصول) مشخص شود.

-
- 1- Tube
 - 2- Composite
 - 3- Stranded loose tube
 - 4 - Ribbon structure
 - 5- Matrix material
 - 6- Strength and anti-buckling members
 - 7- Ripcord

۱۲-۳ نشانه‌گذاری روکش

در صورت نیاز، بافه باید طبق توافق بین مشتری و تأمین‌کننده نشانه‌گذاری شود.

۱۳-۳ شناسایی

روکش‌های تارهای نوری، میانگیرها و واحدهای فرعی باید با استفاده از یک کدگذاری رنگی مناسب، به آسانی و منحصر به فرد (مانند استاندارد IEC 60304) قابل شناسایی بوده و / یا در صورت توافق بین مشتری و تأمین‌کننده، طرح شماره‌گذاری آن به آسانی قابل دیدن باشد.

۱۴-۳ مثال‌هایی از ساختمان‌های بافه

مثال‌هایی از بعضی انواع مهم ساختمان بافه در پیوست الف نشان داده شده‌اند. سایر پیکربندی‌ها (برای مثال، ساختمان‌های چند لایه) نیز چنانچه از الزامات مکانیکی، محیطی و انتقال ارائه شده در این استاندارد پیروی نمایند، بدون مانع خواهند بود.

۴ آزمون‌ها

۱-۴ کلیات

مطابقت با الزامات ویژگی تفصیلی مربوطه باید با انجام آزمون‌هایی که از زیربندهای زیر انتخاب می‌شوند بررسی شود. این به معنی انجام تمامی آزمون‌ها نیست. تکرار آزمون‌ها باید مابین مشتری و تأمین‌کننده مورد توافق قرار گیرد. همه آزمون‌ها باید در دمای محیط $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ انجام شوند، مگر این که طور دیگری تعیین شود.

اندازه‌گیری‌های تضعیف باید در بالاترین طول موج تعیین شده انجام شود.

برخی از آزمون‌های زیر روی طول نمونه کوتاهی از بافه، که هنوز بخشی از طول بلندتر است انجام می‌شود. بدین ترتیب، یافتن تغییرات دائمی در تضعیف، در مدت اندازه‌گیری عدم قطعیت وسیله مورد استفاده ممکن می‌شود (زیربند 4.8.2 ارزیابی عدم قطعیت، از استاندارد IEC 60794-1-20:201X را ببینید). طول موج و مقدار بیشینه این تغییر در تضعیف باید مابین مشتری و تأمین‌کننده مورد توافق قرار بگیرد.

۲-۴ ابعاد

ابعاد و رواداری‌های تار، باید مطابق با روش آزمون C در استاندارد IEC 60793-1-20 یا استاندارد IEC 60793-1-21 بررسی شود. قطر میانگیر و بافه و همچنین ضخامت روکش باید بر طبق روش‌های استاندارد IEC 60189-1 اندازه‌گیری شوند.

۳-۴ الزامات مکانیکی

۱-۳-۴ عملکرد کششی^۱ بافه

روش: طبق روش E1A و یا E1B استاندارد IEC 60794-1-21 [۴]

قطر استوانه‌های گیره و ابزارهای انتقال:

نباید کوچکتر از کمینه قطر خمش مشخص شده برای بافه زیر بار باشد

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

بار و مدت: ۴۰۰ N یا وزن یک کیلومتر بافه، هر کدام که بزرگتر باشد، به مدت کمینه ۵ min

طول نمونه: برای به دست آوردن درستی^۲ مطلوب در اندازه‌گیری تغییر تضعیف (به طور معمول ۳۰۰ m) کافی بوده و باید مورد توافق مشتری و تأمین‌کننده قرار بگیرد

الزامات: برای E1A، پس از آزمون نباید هیچ تغییری در تضعیف به وجود آید

برای E1B، مقدار مجاز کشیدگی تار باید مورد توافق مشتری و تأمین‌کننده قرار بگیرد. نباید هیچ آسیبی به اجزای بافه وارد شود

در آزمون پذیرش تار تمام شیشه، کشیدگی بیش از ۶۰٪، در مدتی که زیر بار است توصیه نمی‌شود.

یادآوری - در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است بارها و مدت زمان‌های مختلفی بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۲-۳-۴ لهیدگی^۳ بافه

روش: طبق روش E3 استاندارد IEC 60794-1-21

نیرو در طول نصب: ۵۰۰ N

مدت زمان در طول نصب: ۱ min

نیرو در طول عملیات: ۳۰۰ N

مدت زمان در طول عملیات: ۱۵ min

فاصله بین محل‌های آزمون: ۵۰۰ mm

الزامات: پس از آزمون نصب و در طول عملیات نباید هیچ تغییری در تضعیف به وجود آید. نباید هیچ آسیبی به اجزای بافه وارد شود.

1- Tensile
2- Accuracy
3- Crush

یادآوری- در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است مقادیر مختلف نیرو بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۳-۳-۴ ضربه^۱ بافه

روش: طبق روش E4 استاندارد IEC 60794-1-21

شعاع سطح برخورد: ۱۲,۵ mm

انرژی ضربه: ۱,۰ J

تعداد ضربه‌ها: دست کم ۳، هر ضربه دست کم به فاصله ۵۰۰ mm

الزامات: هیچ تاری نشکند.

یادآوری- در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است مقادیر انرژی ضربه بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۴-۳-۴ خمش^۲ بافه

روش: طبق روش E11A استاندارد IEC 60794-1-21

قطر قالب^۳: ۲۰ برابر قطر بافه

تعداد دورها در هر مارپیچ^۴: ۶

تعداد چرخه‌ها^۵: ۱۰

الزامات: هیچ تاری نشکند.

یادآوری- در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است مقادیر مختلف قطر قالب بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۵-۳-۴ خمش مکرر بافه

روش: طبق روش E6 استاندارد IEC 60794-1-21

شعاع خمش: ۲۰ برابر قطر بافه

تعداد چرخه‌ها: ۲۵

جرم وزنه‌ها: ۴ kg

الزامات: در بررسی چشمی بدون بزرگ نمایی نباید به روکش و اجزای بافه آسیبی برسد.

1- Impact
2- Bending
3-Mandrel
4- Helix
5- Cycles

۶-۳-۴ خمش تحت کشش بافه

روش: طبق روش E18 استاندارد IEC 60794-1-21
شعاع خمش: ۲۰ برابر قطر بافه
بار گذاری: ۴۰۰ N یا وزن یک کیلومتر بافه، هر کدام که بزرگتر باشد.
الزامات: پس از آزمون هیچ تغییری در تضعیف نباشد. در بررسی چشمی نباید هیچ آسیبی به اجزای بافه برسد.

۷-۳-۴ خمش بافه در دمای پایین

روش: طبق روش E11A استاندارد IEC 60794-1-21 (استاندارد IEC 60811-504 را ببینید)
شعاع خمش: ۱۰ برابر قطر بافه
دمای آزمون: °C ، °C -۱۰ یا °C -۱۵ بسته به کاربرد و الزامات مشتری
تعداد دور در هر مارپیچ: طبق استاندارد IEC 60811-504
تعداد چرخه‌ها: ۲
الزامات: علاوه بر الزامات استاندارد IEC 60811-504، هیچ تاری در طول آزمون نباید بشکند.

۸-۳-۴ انعطاف پذیری^۱ بافه

روش: طبق روش E8 استاندارد IEC 60794-1-21
تعداد چرخه‌ها: ۱۰۰
قطر قرقره^۲: ۲۰ برابر قطر بافه
جرم وزنه‌ها: ۲ kg (کمینه)
الزامات: هیچ تاری نشکند.
یادآوری - در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است مقادیر مختلف قطر قرقره بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۹-۳-۴ پیچش^۳ بافه

روش: طبق روش E7 استاندارد IEC 60794-1-21
تعداد چرخه‌ها: ۱۰

1- Flexing
2- Pully
3- Torsion

فاصله بین گیره ثابت و متحرک: ۱۲۵ برابر قطر بافه اما نه بیشتر از ۲/۰ m

بار کششی: ۲۰ N

الزامات: هیچ تاری نشکند.

یادآوری - در کاربردهای خاص، برای تعیین طبقه‌بندی MICE استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط، مجاز است مقادیر مختلف تعداد چرخه‌ها بین مشتری و تأمین‌کننده توافق شود.

۴-۳-۱۰ تاب خوردگی^۱ بافه

روش: طبق روش E10 استاندارد IEC 60794-1-21

کمینه قطر حلقه: ۲۰ برابر قطر بافه

الزامات: نباید تاب بردارد.

۴-۴ الزامات محیطی - چرخه دمایی^۲

جدول ۲ را ببینید.

روش: طبق روش F1 استاندارد IEC 60794-1-22

مدت زمان: مدت زمان t_1 (برای مثال $8 \text{ h} \leq t_1 \leq 24 \text{ h}$) برای این که بافه در سراسر

طول کاملش در یک دمای معین به پایداری دمایی برسد کافی باشد.

تعداد چرخه‌ها: ۲

طول نمونه: برای به دست آوردن درستی مطلوب در اندازه‌گیری تضعیف، کافی باشد.

الزامات: طول موج و بیشینه افزایش تضعیف در هر دو دمای T_A و T_B و بعد از

برگشت به پایداری دمایی در دمای محیط، باید مورد توافق مشتری و

تأمین‌کننده باشد.

جدول ۲ - مقادیر نمونه چرخه دمایی

دمای بالا T_B	دمای پایین T_A	
+ ۵۰ °C	۰ °C	الف*
+ ۵۰ °C	- ۵ °C	ب
+ ۶۰ °C	- ۲۰ °C	ج
+ ۶۰ °C	- ۴۰ °C	د

* یادآوری - توصیه می‌شود شرایط الف، ب، ج و د با توجه به کاربرد و الزامات مشتری انتخاب شود. برای مثال شرایط ج مناسب برای کاربردهای استاندارد ISO/IEC 11801 [۱۰] است.

1- Kink

2- Temperature cycling

۵-۴ الزامات انتقال

الزامات انتقال باید بر طبق استاندارد IEC 60793-2-10 یا استاندارد IEC 60793-2-50 بوده و مورد توافق مشتری و تأمین کننده نیز باشد. بیشینه تضعیف بافه باید بر طبق مقادیر بیان شده در ویژگی تفصیلی مربوطه باشد.

۶-۴ عملکرد آتش

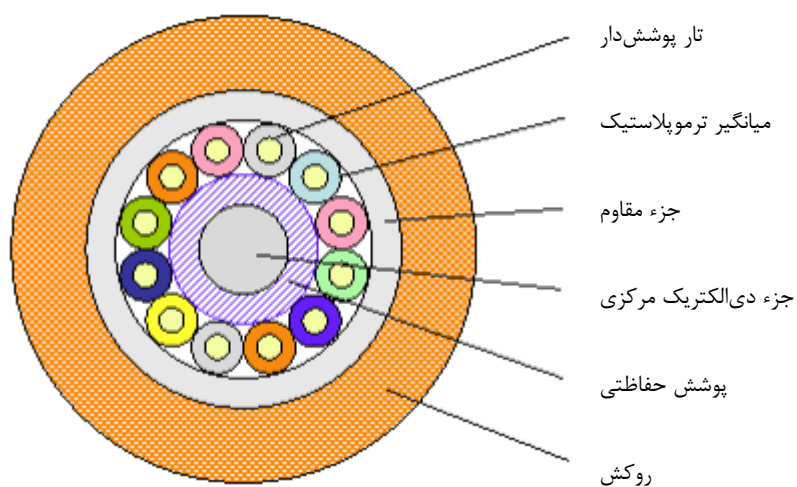
استاندارد IEC/TR 62222 توصیه‌هایی را برای الزامات و روش‌های آزمون عملکرد آتش بافه‌های ارتباطی موقع نصب در ساختمان‌ها فراهم می‌کند. توصیه‌ها، به کاربردهای رایج و تجربیات نصب مربوط می‌شوند. همچنین آیین نامه‌ها و قوانین کاربردی مربوط به عملکرد آتش بافه‌ها نیز که انجام آزمون‌ها را الزامی می‌کنند، مورد توجه قرار می‌گیرند.

انجام آزمون‌ها باید مورد توافق مشتری و تأمین کننده باشد.

پیوست الف (آگاهی دهنده)

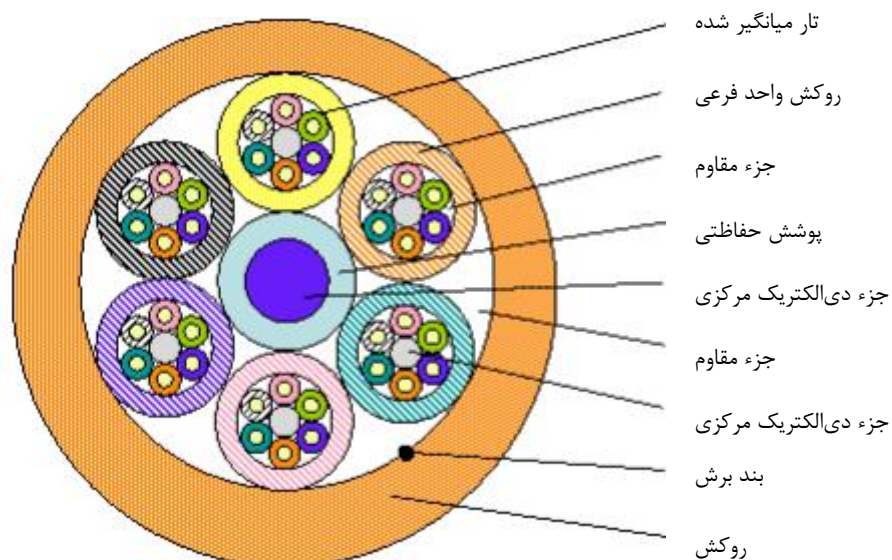
مثال هایی از ساختمان های بافه

شکل های الف-۱ تا الف-۹ مثال هایی از ساختمان های بافه را نشان می دهند.



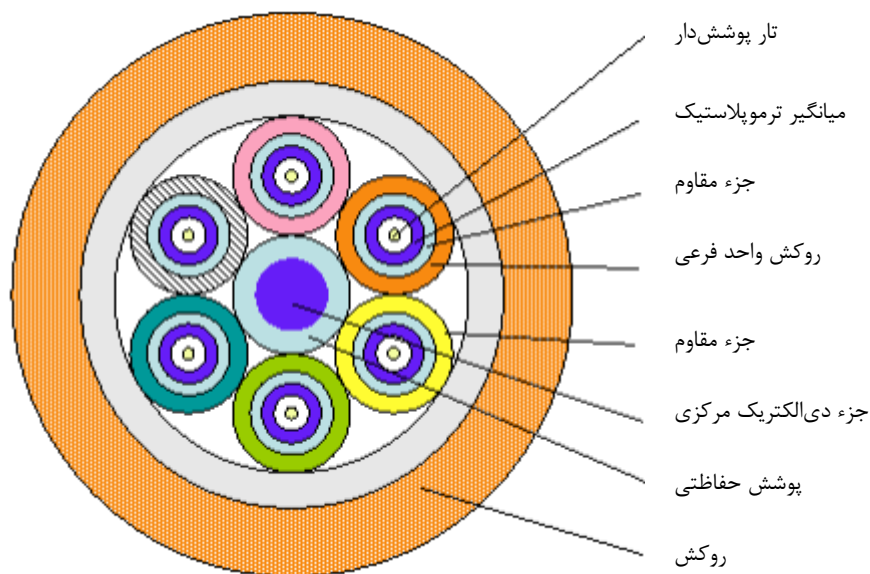
IEC 2648/13

شکل الف-۱- مثالی از سطح مقطع یک بافه ۱۲ تاری



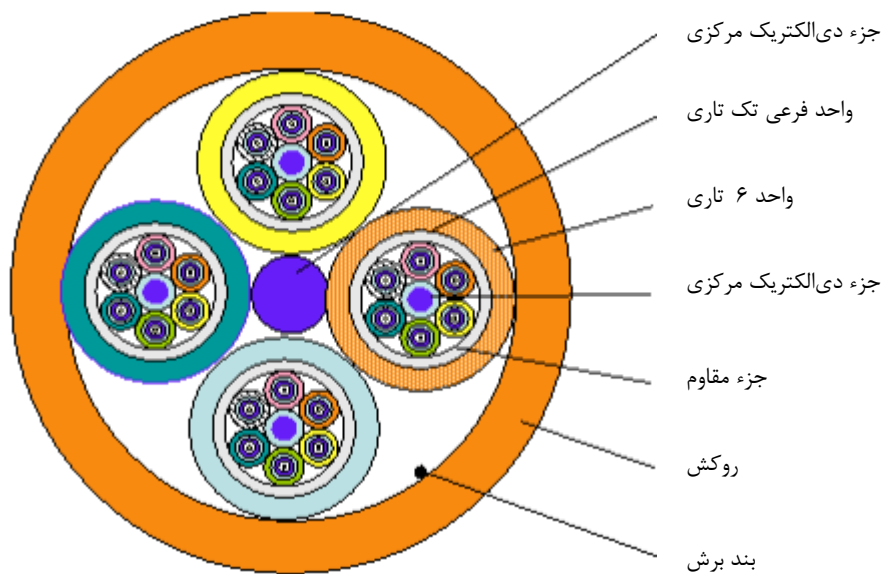
IEC 20649/13

شکل الف-۲- مثالی از سطح مقطع یک بافه ۳۶ تاری



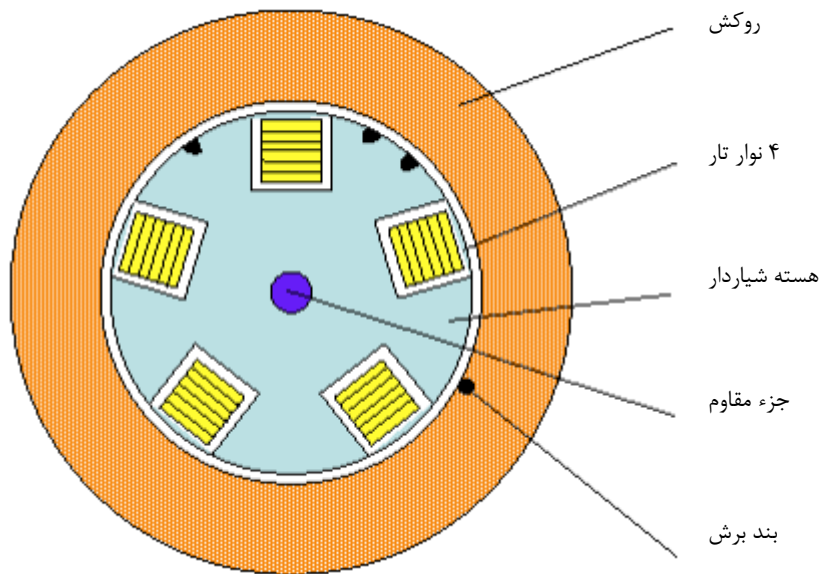
IEC 2650/13

شکل الف-۳- مثالی از سطح مقطع یک بافه انشعاب ۶ تاری



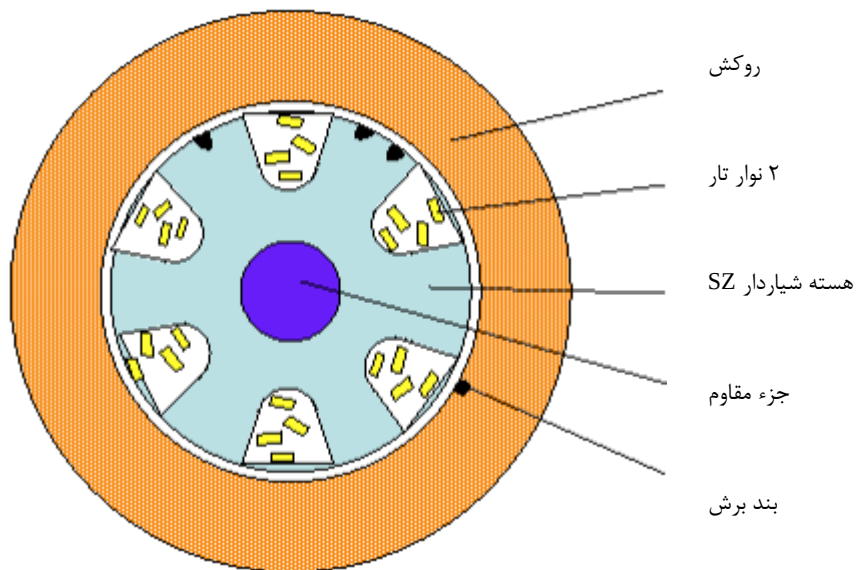
IEC 2651/13

شکل الف-۴- مثالی از سطح مقطع یک بافه انشعاب ۲۴ تاری



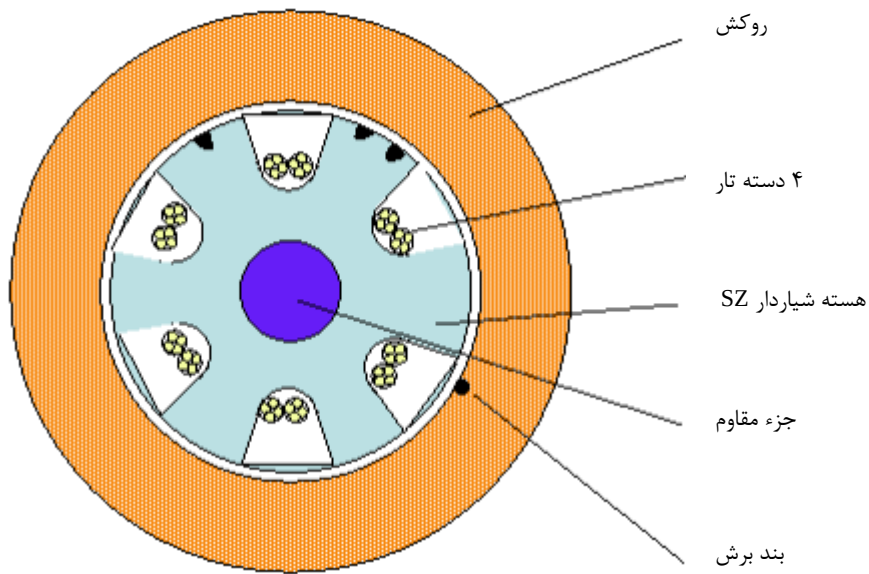
IEC 2652/13

شکل الف-۵- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار با ۴ نوار تار



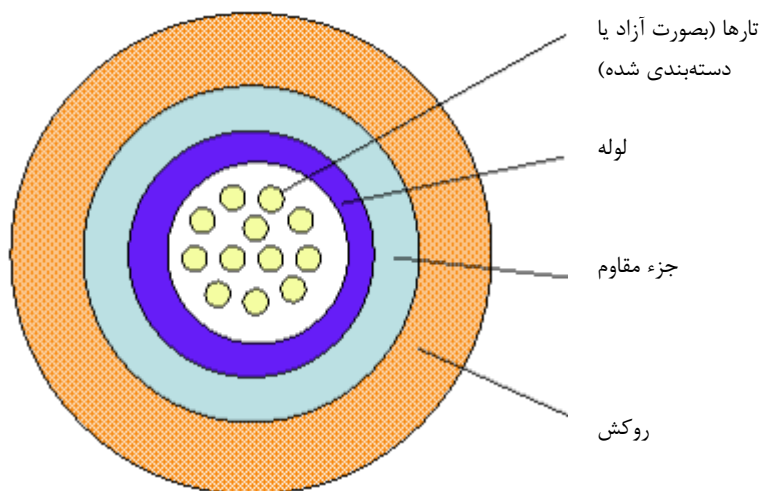
IEC 2653/13

شکل الف-۶- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار SZ (با طرح نوسانی معکوس) با ۲ نوار تار



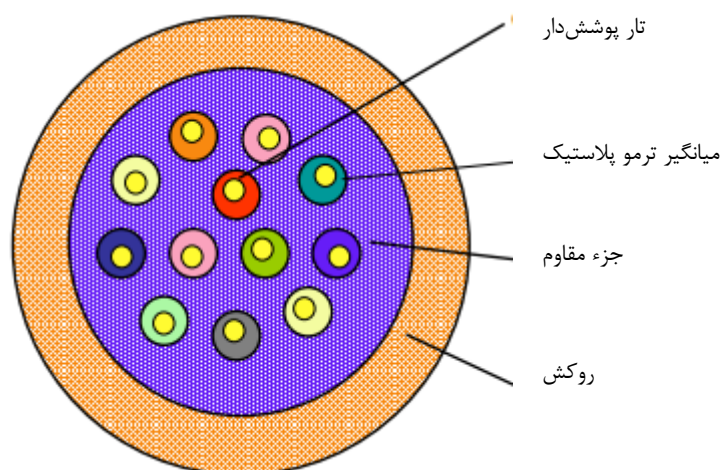
IEC 2653/13

شکل الف-۷- مثالی از سطح مقطع یک بافه داخلی از نوع هسته شیاردار SZ (با طرح نوسانی معکوس) با ۴ دسته تار



IEC 2654/13

شکل الف-۸- مثالی از بافه تک لوله چند تاری



IEC 2655/13

شکل الف-۹- مثالی از بافه چند تاری

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

ویژگی خانوادگی برای بافه‌های نوری چند تار - فرم خام ویژگی تفصیلی و کمینه الزامات

ب-۱ فرم خام ویژگی تفصیلی

ب-۱-۱ توصیف بافه

جدول ب-۱-۱ توصیف بافه

(۲) شماره سند: موضوع: تاریخ:		(۱) تهیه کننده:
	(۴) ویژگی کلی: استاندارد IEC 60794-1-1 ویژگی بخشی: استاندارد IEC 60794-2	(۳) قابل تهیه از:
(۵) مراجع اضافی: استاندارد ISO/IEC 24702 در صورت نیاز		
(۶) توصیف بافه:		
(۷) ساختمان بافه:		
		تارهای نوری:
		گستره‌ی تعداد تار:
		دسته‌بندی ^a
توضیحات:	<u>ساختمان</u> - تار تک رنگ - لوله - پر شده - لوله - پر نشده - هسته شیاردار - پر شده - هسته شیاردار - پر نشده - میانگیر سفت و نیمه سفت - نوار در هسته شیاردار - نوار در لوله - اجزای مقاوم - غیر فلزی - اجزای مقاوم - فلزی	

^a Modularity

جدول ب-۱- توصیف بافه (ادامه)

	<u>چیدمان^b</u> - تابیدن (مارپیچی یا نوسانی معکوس SZ) - واحد تکی - پیکربندی ترکیبی - سایر
	<u>هادی‌های مسی عایق‌دار</u> - AWG - مفتولی یا تابیده شده - ماده‌ی عایق
	<u>روکش داخلی</u> - ماده - کمینه ضخامت دیوار
	<u>جزء مقاوم جانبی</u> - فلزی - غیر فلزی
	<u>روکش بیرونی</u> - ماده - کمینه ضخامت دیواره
	<u>زره‌بندی^c اضافی</u> - زره‌بندی غیر فلزی - زره‌بندی فلزی
	<u>شناسایی نشانه‌گذاری</u> - الزام مشتری - شناسایی تأمین‌کننده
(۸) اطلاعات کاربرد:	
	کاربرد
mm	بیشینه‌ی قطر بیرونی (d)
N	بیشینه‌ی نامی ^d بار کششی
mm یا $n \times d$	کمینه شعاع خمش عملیاتی
mm یا $n \times d$	کمینه شعاع خمش زیر بار

جدول ب-۱- توصیف بافه (ادامه)

	گستره‌ی دمایی:
°C	- انتقال و انبارش
°C	- نصب
°C	- عملیات
	طول بافه تولیدی:
m	- به طور معمول
0 + 1 %	نامی / رواداری‌ها
^a Modularity ^b Lay-up ^c Armouring ^d Rated	

ب-۱-۲ جزء بافه

جدول ب-۲- جزء بافه

مشخصه‌ها (۹)	IEC 60794-2 بند / زیربند (۱۰)	الزامات خانوادگی (۱۱)	روش‌های آزمون (۱۲)	توضیحات (۱۳)
جزء بافه				
میانگیر سفت یا نیمه سفت				
هسته شیاردار				
لوله				
جریان ماده مرکب و تبخیر				
قطر بیرونی				
نوار				
پرکننده				
هادی مسی عایق‌دار				
جزء مقاوم مرکزی				

ب-۱-۳ ساختمان بافه

جدول ب-۳- ساختمان بافه

مشخصه‌ها (۹)	IEC 60794-2 بند / زیربند (۱۰)	الزامات خانوادگی (۱۱)	روش‌های آزمون (۱۲)	توضیحات (۱۳)
چیدمان	۲-۶	بر طبق DS ^a	بررسی چشمی	
هسته بافه	۳-۶	بر طبق DS		
جزء مقاوم مرکزی جانبی	۴-۶	بر طبق DS	بررسی چشمی	
روکش بیرونی بافه ماده کمینه ضخامت روکش قطر بیرونی حفاظت اختیاری	۶-۶	زیربند ۳-۶-۶ IEC 60794-2 بر طبق DS بر طبق DS بر طبق DS	IEC 60811-202 IEC 60811-203	
نشانه‌گذاری روکش پیکربندی، ابعاد مقاومت ساییدگی	۷-۶	بر طبق DS بر طبق DS	بررسی چشمی IEC 60794-1-21, روش E2B، روش 1 یا IEC 60794-1-21, روش E2B، روش 2	
ساییدگی روکش	۸-۱۰	بر طبق DS	IEC 60794-1-21, روش E2A	
طول بافه				
^a ویژگی تفصیلی				

ب-۱-۴ شرایط نصب و عملیات

جدول ب-۴- شرایط نصب و عملیات

توضیحات (۱۳)	روش‌های آزمون (۱۲)	الزامات خانوادگی (۱۱)	IEC 60794-2 بند / زیربند (۱۰)	مشخصه‌ها (۹)
				الزامات کلی
	IEC 60794-1-21, روش G1			خمش جزء بافه
	IEC 60794-1-21, روش G7			تابیدن لوله
				نوارها:
	IEC 60794-1-21, روش G2, G3 یا G4			ابعاد
	IEC 60794-1-21, روش G5 یا طبق DS			جداپذیری تارهای تکی از نوار
				لخت شدن نوار ^a
	IEC 60794-1-21, روش G6			پیچش
^a Ribbon stripping				

ب-۱-۵ آزمون‌های مکانیکی، محیطی

جدول ب-۵- آزمون‌های کاربردی

توضیحات (۱۳)	روش‌های آزمون (۱۲)	الزامات خانوادگی (۱۱)	IEC 60794-2 بند / زیربند (۱۰)	مشخصه‌ها (۹)
	IEC 60794-1-2, روش E1A و E1B			عملکرد کششی
				قابلیت نصب انتخاب از زیر:
	IEC 60794-1-21, روش E18			خمش تحت کشش
	IEC 60794-1-21, روش E6			خمش مکرر
	IEC 60794-1-21, روش E4			ضربه
	IEC 60794-1-21, روش E10			تاب خوردگی
	IEC 60794-1-21, روش E7			پیچش
	IEC 60794-1-21, روش E11			خمش بافه
	IEC 60794-1-21, روش E3			لهیدگی
	IEC 60794-1-22 روش F1			چرخه دمایی
				کهنگی
	IEC 60794-1-22 روش E5			پایداری چسبندگی پوشش
				بافه نهایی شده

ب-۲ بافه‌ها بر اساس طبقه‌بندی محیطی MICE (استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط)

بافه‌هایی که بر اساس استاندارد ISO/IEC 24702 و استانداردهای مرتبط برای نصب مورد استفاده قرار می‌گیرند، ممکن است استاندارد از آزمون‌های اضافی را لازم داشته باشند تا تضمین کننده‌ی مناسب بودن آن‌ها در محیط‌های کاربردی که بر اساس طبقه‌بندی MICE تعریف شده‌اند، باشد. چنین آزمون‌هایی خارج از هدف و دامنه‌ی کاربرد استانداردهای IEC 60794 مربوط به بافه است و معیار MICE، بخشی از الزامات استانداردهای IEC 60794 نیست. آزمون‌های MICE ممکن است به صورت یکسان، مشابه یا اساساً متفاوت با آزمون‌های استانداردهای IEC 60794 باشد. بافه‌های ساخته شده بر اساس استانداردهای IEC 60794 مجازند از معیار MICE پیروی کنند یا نکنند. به عنوان راهنمای تکمیلی استاندارد IEC/TR 62362 [۹] را ببینید.

کتابنامه

- [1] IEC 60654 (all parts), Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions
- [2] IEC 60721-1, Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities
- [3] IEC 60721-3-3, Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weather protected locations
- [4] IEC 60794-1-21, Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods³
- [5] IEC/TR 61000-2-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Description and classification of electromagnetic environments
- [6] IEC 61000-6-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
- [7] IEC 61326 (all parts), Electrical equipment for measurement, control and laboratory use
– EMC requirements
- [8] IEC 61918, Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises
- [9] IEC/TR 62362, Selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics – Guidance
- [10] ISO/IEC 11801, Information technology – Generic cabling for customer premises
- [11] ISO/IEC 24702, Information technology – Generic cabling – Industrial premises