



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۵۳۲

چاپ اول

۱۳۹۵



دارای محتوای رنگی

INSO

21532

1st.Edition

2017

Identical with

ETSI TS

102873:2010

V1.1.1

دسترسی، پایانه‌ها، انتقال و همتافتگری

؛(ATTM)

واسط آزمون شبکه نوری بیرونی

Access, Terminals, Transmission and
Multiplexing (ATTM); Optical External
Network Testing Interface

ICS :33.020

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.gov.ir>

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.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان 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، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس 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 به‌عنوان 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 به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی 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 استاندارد ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس 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 Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« دسترسی، پایانه‌ها، انتقال و همتافتگری (ATM)؛ واسطه آزمودن شبکه نوری بیرونی »

رئیس:

صادقیان، حسین

(کارشناسی الکترونیک)

دبیر:

کلشادی، احمد رضا

(کارشناسی الکترونیک)

سمت و / یا محل اشتغال:

مدیرکل استاندارد و تایید نمونه- سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات
رادیویی

معاون تجهیزات فناوری اطلاعات و الکترونیک - مرکز تحقیقات
صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیلی، سحر

(کارشناسی ارشد فتونیک)

پوراکبر، علی

(کارشناسی ارشد فیزیک)

مسئول فیزیک بهداشت- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

سرپرست آزمایشگاه لیزر- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

عضو هیات علمی- دانشگاه تهران

راشد محصل، جلیل

(دکتری مخابرات میدان)

کارشناس- شرکت ارتباطات زیرساخت

زندباف، عباس

(کارشناسی مخابرات)

مشاور مدیرعامل- شرکت ارتباطات سیار ایران (همراه اول)

سید موسوی، سیدحسن

(دکتری مخابرات)

سرپرست گروه تدوین استاندارد - سازمان تنظیم مقررات و
ارتباطات رادیویی

عروجی، سید مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس- صنعت مخابرات ایران

محسن‌زاده، علی اکبر

(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه مخابرات نوری- دانشگاه شهید بهشتی

محمودی، مسعود

(کارشناسی فیزیک)

کارشناس مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

ملکی، حمیده

(کارشناس ارشد مهندسی فتونیک)

ویراستار:

تورانی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس - شرکت خدمات انفورماتیک

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها
۵	۴ مشخصه‌های کارکردی
۶	۴-۱ مکان ENTI نوری
۶	۴-۲ پایان گاه نوری
۷	۴-۲-۱ اتصال‌دهنده‌های از پیش‌پایان‌دهی‌شده با دُم خوکی‌ها
۷	۴-۲-۲ اتصال‌دهنده‌های قابل نصب در محل و از پیش‌پایان‌داده‌شده با تگه تار
۸	۴-۲-۳ بافه‌های از پیش‌پوشش‌دارشده
۸	۴-۲-۴ راهکار از پیش‌پایان‌دهی‌شده
۹	۴-۲-۵ اتصال‌دهنده‌های قابل نصب در محل
۹	۴-۳ ویژگی‌های آزمون و اندازه‌گیری نوری
۹	۴-۴ اتصال به ONT
۱۰	۴-۵ خروجی ENTI نوری
۱۰	۴-۶ گشایش و پیشگیری از آسیب خروجی و تار
۱۰	۵ مشخصه‌های خاص
۱۰	۵-۱ شرایط محیطی
۱۰	۵-۲ ایمنی لیزری
۱۱	۵-۳ نصب و ابعاد
۱۱	۵-۴ انواع تار
۱۱	۵-۵ هم‌بافت تار
۱۱	۵-۶ اتصال‌دهنده‌های تار نوری
۱۲	۵-۷ بافه‌های نوری که باید در خروجی ENTI نصب شوند
۱۲	۵-۸ اندازه‌گیری یا پایش خط نوری
۱۲	۵-۹ اندازه‌گیری‌ها با OTDR
۱۳	۵-۱۰ اندازه‌گیری‌ها با LSPM
۱۳	۵-۱۱ عملیات
۱۴	۵-۱۲ موارد متفرقه

صفحه	عنوان
۱۴	۵-۱۳ مستندات
۱۴	۵-۱۴ بازیافت
۱۴	۶ آزمون
۱۷	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «دسترسی، پایانه‌ها، انتقال و همتافتگری (ATTM)؛ واسط آزمون شبکه نوری بیرونی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در ادامه اجلاس دویست و سی و یکمین کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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 یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد منطقه‌ای مزبور است.

ETSI TS 102873: V1.1.1, 2010: Access, Terminals, Transmission and Multiplexing (ATTM); Optical External Network Testing Interface

مقدمه

پیش‌نویس این استاندارد در کمیسیون‌های فنی و نهایی مربوط، توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی و مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک، تهیه و تدوین شده است.

دسترسی، پایانه‌ها، انتقال و همتافتگری (ATTM)؛ واسط آزمون شبکه نوری بیرونی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصه‌های فنی و کارکردی کاربردی در واسط آزمون شبکه خارجی نوری (ENTI) است که با تار تک‌حالتی پایانه‌دهی شده است که قابلیت آزمون در نقطه علامت‌گذاری شده بین خط شبکه کارور^۱ FTTH و بافه‌کشی (کابل‌کشی) مشتری در داخل خانه را فراهم می‌کند.

این استاندارد، ENTI نوری را برای خانه‌های جدید توصیف می‌کند. یک ENTI نوری در یک فضای توزیع جای می‌گیرد. این ENTI نوری توسط یک سیم پایان‌داده‌شده نوری^۲ به یک ONT متصل می‌شود.

بافه‌کشی خانگی در این استاندارد مدنظر قرار نمی‌گیرد.

این استاندارد، الزامات عملکردی و مشخصه‌های کارکردی را برای ENTI نوری درون محوطه ساختمان مشترک و برای نیازهای شبکه دسترسی نوری FTTH تعیین می‌کند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

- 2-1 CENELEC EN 50174-2: "Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings".
- 2-2 CENELEC EN 50377 series: "Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems - Product specifications".
- 2-3 CENELEC EN 60793-2-50: "Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres".
- 2-4 CENELEC EN 60794-2: "Optical fibre cables - Part 2: Indoor optical fibre cables - Sectional specification".
- 2-5 CENELEC EN 60794-2-20: "Optical fibre cables - Part 2-20: Indoor cables - Family specification for multi-fibre optical distribution cables".

1- Operator's network

2- optical terminated cord

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۷۱۶: سال ۱۳۸۷، بافه‌های تار نوری - قسمت ۲: بافه‌های درون‌بنا- ویژگی‌های بخشی، با استفاده از استاندارد CENELEC EN 60794-2:2002، تدوین شده است.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰-۲-۸۷۱۶: سال ۱۳۸۷، بافه‌های تار نوری - قسمت ۲-۲۰: بافه‌های درون‌بنا- مشخصات خانوادگی بافه‌های نوری چندرشته‌ای مخصوص توزیع، با استفاده از استاندارد CENELEC EN : 2003 60794-2-20 تدوین شده است.

- 2-6** CENELEC EN 60794-2-50: "Optical fibre cables - Part 2-50: Indoor cables - Family specification for simplex and duplex cables for use in terminated cable assemblies".
 - 2-7** ENELEC EN 60794-3-10: "Optical fibre cables - Part 3-10: Outdoor cables - Family specification for duct, directly buried and lashed aerial optical telecommunication cables".
 - 2-8** CENELEC EN 60794-3-11: "Optical fibre cables - Part 3-11: Outdoor cables - Product specification for duct, directly buried and lashed aerial single-mode optical fibre telecommunication cables".
 - 2-9** CENELEC EN 60794-3-20: "Optical fibre cables - Part 3-20: Outdoor cables - Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables".
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱-۳-۸۷۱۶: سال ۱۳۹۲ بافه‌های تار نوری قسمت ۳-۱۱: بافه‌های بیرونی- ویژگی‌های محصول برای داکت، بافه‌های مخابراتی تارنوری تک مد دفنی و هوایی مهاردار با استفاده از استاندارد CENELEC EN 60794-3-11:2010 تدوین شده است.
- 2-10** CENELEC EN 61753-131-3: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Performance standard - Part 131-3: Single-mode mechanical fibre splice for category U - Uncontrolled environment".
 - 2-11** TSI TS 100 783: "Transmission and Multiplexing (TM); Passive optical components; Fibre optic fusion splices for single-mode optical fibre transmission systems for indoor and outdoor applications; Common requirements and conformance testing".
 - 2-12** ETSI ETS 300 019-1-3: "Equipment Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-3: Classification of environmental conditions; Stationary use at weatherprotected locations".
 - 2-13** CENELEC EN 61756-1: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Interface standard for fibre management systems - Part 1: General and guidance".
 - 2-14** CENELEC EN 61754: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces".
 - 2-15** CENELEC EN 61755: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector optical interfaces".
 - 2-16** IEC 60825-1: "Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements".

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۵۰۱: سال ۱۳۹۳، ایمنی محصولات لیزری - قسمت ۱: طبقه‌بندی و الزامات تجهیزات، با استفاده از استاندارد IEC 60825-1:2014 تدوین شده است.

2-17 IEC 60825-2: "Safety of laser products - Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)".

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۰۸۲۵: سال ۱۳۹۲، ایمنی محصولات لیزری - قسمت ۲: ایمنی سامانه‌های ارتباطات تار نوری (OFCS)، با استفاده از استاندارد IEC 60825-2 Edition 3.1 : 2007 تدوین شده است.

2-18 CENELEC EN 61280-4-2: "Fibre optic communication subsystem basic test procedures - Part 4-2: Fibre optic cable plant - Single-mode fibre optic cable plant attenuation".

2-19 IEC 60950-1: "Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements".

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۲۳۳: سال ۱۳۹۱، تجهیزات فناوری اطلاعات - ایمنی قسمت اول - الزامات عمومی، با استفاده از استاندارد IEC 60950-1:2005 تدوین شده است.

2-20 IEC 61300-3-1: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination".

2-21 IEC 60529: "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)".

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸: سال ۱۳۸۶، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌ها کد (IP)، با استفاده از استاندارد IEC 60529:2001 تدوین شده است.

2-22 IEC 61300-2-27: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-27: Tests - Dust - Laminar flow".

2-23 IEC 61300-2-26: Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-26: Tests - Salt mist".

2-24 IEC 61753-101-2: "Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard - Part 101-2: Fibre management systems for Category C - Controlled environment".

2-25 IEC 61300-2-12: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-12: Tests - Impact".

2-26 IEC 61300-2-4: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-4: Tests - Fibre/cable retention".

2-27 IEC 61300-2-42: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-42: Tests - Static side load for connectors".

2-28 IEC 61300-2-6: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-6: Tests - Tensile strength of coupling mechanism".

2-29 IEC 61300-2-2: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-2: Tests - Mating durability".

- 2-30 IEC 61300-2-9: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-9: Tests - Shock".
- 2-31 CENELEC EN 60794-3: "Optical fibre cables - Part 3: Sectional specification - Outdoor cables".
- 2-32 IEC 61300-2-33: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-33: Tests - Assembly and disassembly of fibre optic closures".
- 2-33 IEC 61300-2-5: "Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-5: Tests - Torsion".

۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

عنصر بافه

cable element

یک قطعه عنصر بافه متشکل از یک یا چند تار نوری داخل یک پوشش مشترک است.

مثال - لوله

۲-۱-۳

فضای توزیع

distribution space

فضایی در محوطه ساختمان مشتری است، معمولاً با قابلیت قفل شدن که واسطه‌های مخابراتی فیزیکی را شامل می‌شود.

۳-۱-۳

رابط نوری دورگه

hybrid patchcord

رابط نوری دورگه یا رابط منطقه کار با اتصال‌دهنده تار نوری مختلف در هر انتها است.

۲-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌رود:

APC	Angled Physical Contact	اتصال فیزیکی زاویه‌دار
EN	European Norm	استاندارد اروپایی
ENT	External Network Testing Interface	واسط آزمودن شبکه بیرونی
FITH	Fibre In The Home	تار در خانه
FTTH	Fibre To The Home	تار به خانه
LSPM	Laser Source Power Meter	توان‌سنج منبع لیزری
ONT	Optical Network Terminal	پایانه شبکه نوری
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer	بازتاب‌سنج نوری حوزه زمان
PC	Physical Contact	تماس فیزیکی

۴ مشخصه‌های کارکردی

ENTی نوری نقطه‌ای فیزیکی است که در آن امکان دسترسی مشترک به یک شبکه مخابراتی نوری فراهم می‌شود. برای هر مشترک یک افزاره ENTی نصب خواهد شد. واحد ENTی نوری در یک محفظه بادوام مناسب برای استفاده در فضای توزیع^۱ جای داده می‌شود و قسمت یکپارچه خط مشترک شبکه کارور را تشکیل می‌دهد. ENTی:

قسمتی از نقطه علامت‌گذاری است؛

نقطه آزمون و اندازه‌گیری است؛

جداسازی بافه‌کشی داخل منزل مشترک از شبکه کارور را امکان‌پذیر خواهد ساخت؛

دارای ایمنی لیزری خواهد بود؛

مجاز به اتصال‌پذیری نوری می‌باشد.

مشخصه‌های کارکردی اضافی ENTی عبارتند از:

سامانه مدیریت تار درون محفظه (سینی، نگهدارنده هم‌بافت^۲ و غیره)؛

طول اضافی^۳ تار برای تابیدن متوالی^۴ و همچنین مدیریت طول‌های اضافی تار.

1- distribution space

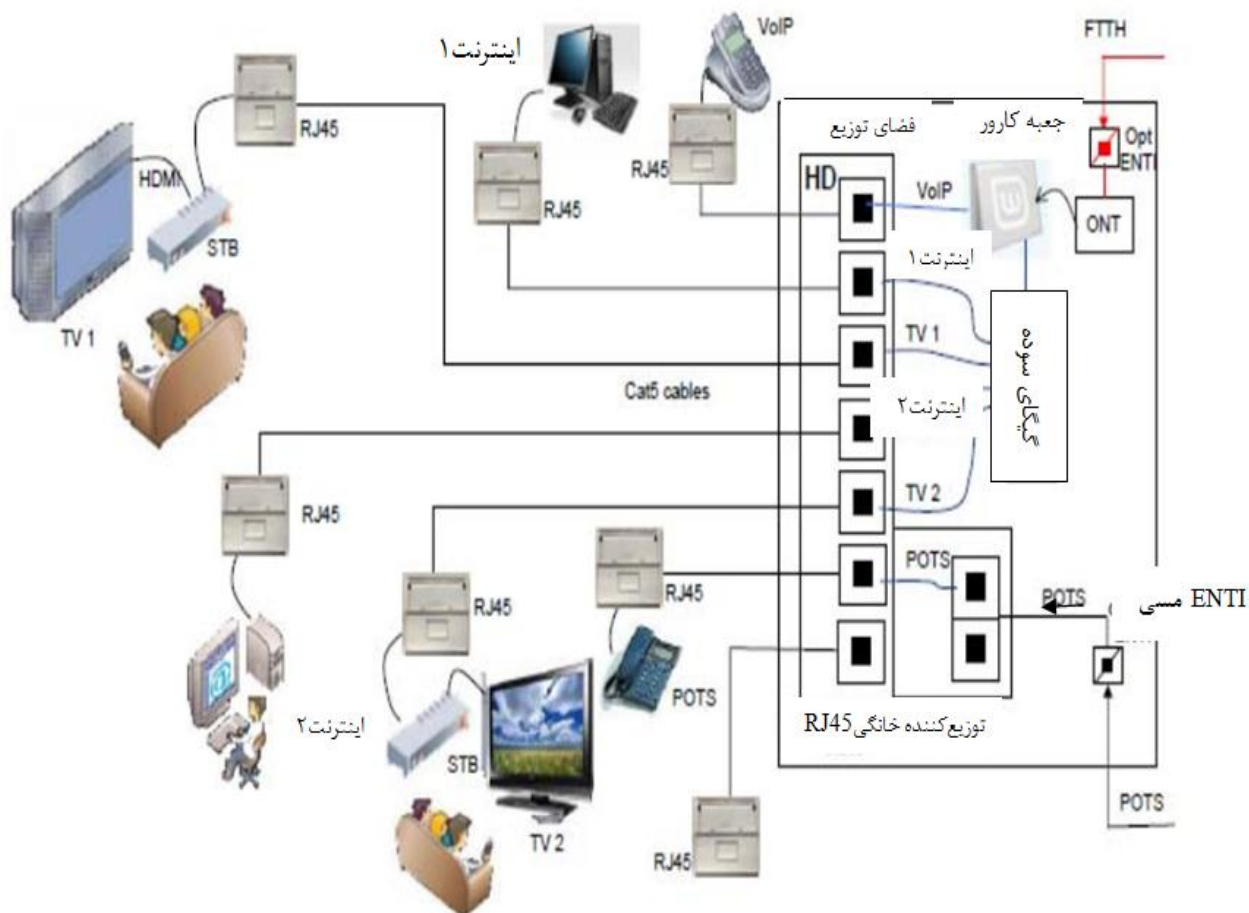
2- splice holder

3- overlength

4- consecutive splicing

۱-۴ مکان ENTI نوری

ENTI، همانطور که در این استاندارد برای خانه‌های جدید توصیف می‌شود، باید داخل یک فضای توزیع جای داده شود (در نزدیکی توزیع‌کننده خانگی به‌صورتی جای داده شود که در شکل ۱ نشان داده شده است).



شکل ۱- واسط آزمون شبکه بیرونی (ENTI) نوری درون یک فضای توزیع

۲-۴ پایان‌گاه^۱ نوری

پایان‌دهی نوری با استفاده از تطبیق‌گر^۲ و دوشاخه اتصال‌دهنده^۳ تار نوری انجام می‌شود. پایان‌دهی تار^۴ یک دوشاخه اتصال‌دهنده است. دوشاخه اتصال‌دهنده می‌تواند با استفاده از سامانه اتصال‌دهنده قابل نصب در محل یا در محل کارخانه سازنده از پیش‌پایان‌داده شود (بافه از پیش‌پایان‌داده شده^۵). دوشاخه اتصال‌دهنده در تطبیق‌گر قرار می‌گیرد. تطبیق‌گر قسمتی از خروجی ENTI نوری و قسمت یکپارچه‌ای از پایان‌گاه نوری^۶ است.

پایان‌گاه نوری دارای دو کارکرد اتصالی است:

- 1- termination
- 2- accomplished
- 3- connector plug
- 4- termination of the fibre
- 5- pre-terminated cable
- 6- optical termination

- هم‌بافت به ONT؛

- هم‌بافت به تجهیزات اندازه‌گیری.

با وصل کردن اتصال‌دهنده دیگری به تطبیق‌گر، واسط اتصال نوری به دست می‌آید.

الزامات مربوط به یک واسط اتصال نوری عبارتند از:

- مکانیکی؛

- نوری.

الزامات مکانیکی باید مطابق مجموعه‌های [14] CENELEC EN 61754 و عملکرد نوری باید مطابق مجموعه‌های [15] CENELEC EN 61755 باشند.

اتصال‌دهنده‌های نوری می‌توانند PC یا APC باشند (نوع SC، LC، LX.5 و غیره).

۴-۲-۱ اتصال‌دهنده‌های از پیش‌پایان‌دهی‌شده با دم‌خوکی‌ها^۱

اتصال‌دهنده از پیش‌پایان‌داده‌شده با دم‌خوکی محصول پیکربندی قطعه‌ای از بافه پایان داده شده با اتصال‌دهنده روی یک انتها است.

این یک راهکار متعارف متشکل از تابیدن تار^۲ است:

- تابیدن همجوشی^۳؛

- تابیدن مکانیکی.

با در نظر گرفتن ۳ تابیدن مجدد و پیکربندی‌های مجدد افزونه ۰٫۸ m از طول افزونه تار نیز باید ذخیره شود.

انواع محافظ‌های تابیدن^۴ در استاندارد [13] CENELEC EN 61756-1 خلاصه شده است.

اتلاف در به هم‌تابیدن ممکن است در صورت به هم‌تابیدن انواع متفاوتی از تارها افزایش یابد.

۴-۲-۲ اتصال‌دهنده‌های قابل نصب در محل و از پیش‌پایان‌داده‌شده با تگه‌تار^۵

اتصال‌دهنده از پیش‌پایان‌داده‌شده با تگه‌تار یک محصول پیکربندی شده متشکل از اتصال‌دهنده پایان‌داده شده و طول کوتاهی از تار (تگه) است که درون بدنه اتصال‌دهنده ذخیره شده است.

1- pigtails
2- fibre splicing
3- fusion splice
4- Splice protector
5- fibre stub

پایان گاه بافه با اتصال دهنده می تواند از طریق به هم تابیدن مکانیکی یا همجوشی به دست آید. به هم تابیدن همجوشی به ماشین های جوش خاصی نیاز دارد. به هم تابیدن مکانیکی از طریق شکافت^۱ تار و اتصال تگه تار با استفاده از ژل انطباق ضریب شکست^۲ ایجاد می شود.

نیازی به محافظ به هم تابیدن، نگهدارنده و سینی تار^۳ افزونه نیست.

اتلاف به هم تابیدن ممکن است در صورت به هم تابیدن انواع متفاوتی از تارها افزایش یابد.

جنبه های اندازه گیری مانند بودجه اتصال، نوع اتصال دهنده و رویه آزمون باید تعریف شوند.

۳-۲-۴ بافه های از پیش پوشش دار شده^۴

بافه های از پیش پایان دهی شده با دوشاخه های اتصال دهنده از پیش پوشش دار شده (غلاف گذاری شده) تارهای فرودی با پایان دهی نیمه هستند. این بافه دست کم در یک انتها از پیش پوشش دار شده است. بدنه اتصال دهنده را می توان پس از نصب بافه از قبل پایان داده شده در فضای/اتاق فنی مشتری نگه داشت. انتهای دیگر می تواند با اتصال دهنده پایان داده شود. این امر نیاز به به هم تابیدن در فرود پایانی^۵ یا در محوطه های ساختمانی مشتری را از بین برده و به میزان قابل توجهی هزینه و مجموعه مهارت مورد نیاز برای نصب و نگهداری از فرود پایانی را کاهش می دهد.

ذخیره بافه برای طول افزونه آن که از تعریف نامشخص طول بافه ایجاد می شود باید از قبل مدّ نظر قرار گیرد. برای اجتناب از طول های اندازه گیری شده بافه های فرود پایانی، راهکارهایی مورد نیازند تا به وسیله آنها بتوان اضافه بافه را به اندازه ۲۰ m در اتاق فنی مشتری^۶ ذخیره کرد.

۴-۲-۴ راهکار از پیش پایان دهی شده

بافه های از پیش پایان داده شده با دوشاخه های اتصال دهنده از پیش پایان داده شده تارهای فرودی پایان داده شده^۷ هستند. این بافه دست کم در یک انتها از پیش پایان دهی نشده است. این امر نیاز به به هم تابیدن در فرود پایانی یا در محوطه های ساختمانی مشتری را از بین برده و به میزان قابل توجهی هزینه و مجموعه مهارت مورد نیاز برای نصب و نگهداری از فرود پایانی را کاهش می دهد.

ذخیره بافه برای طول افزونه بافه که از تعریف نامشخص طول بافه ایجاد می شود باید از قبل مدّ نظر قرار گیرد. برای اجتناب از طول های اندازه گیری شده بافه های فرود پایانی، راهکارهایی مورد نیازند تا به وسیله آنها بتوان اضافه بافه را به اندازه ۲۰ m در اتاق فنی مشتری ذخیره کرد.

1 - cleaving
2 - refractive index matching gel
3 - fibre tray
5- Pre-ferruled
5 - splicing in the final drop
6 - customer's technical room
7 - pre-terminated at least at one end

۵-۲-۴ اتصال دهنده‌های قابل نصب در محل

اتصال دهنده‌های قابل نصب در محل سامانه‌هایی هستند که به‌طور کلی از عناصر زیر تشکیل می‌شوند:

- ابزار پایان‌دهی.
- ابزارهای مربوطه و موارد مصرفی.
- اتصال دهنده‌های مشخص شده.
- توصیف فرآیند پایان‌گاه تار نوری.

در کل فرآیند پایان‌گاه می‌تواند به‌صورت زیر توصیف شود:

- آماده‌سازی مواد.
- آماده‌سازی بافه.
- ادغام بافه و اتصال دهنده:
 - به‌کارگیری چسب.
 - گرمایش چسب.
 - بست بافه.
- ایجاد سرانتهای تار^۱.
- ایجاد سرانتهای پوشش‌دار^۲ (صیقل دادن).
- این امر نیازمند به‌هم‌تابیدن در فرود پایانی یا در محل مشتری را از بین می‌برد.

۳-۴ ویژگی‌های آزمون و اندازه‌گیری نوری

ویژگی‌های اندازه‌گیری باید امکان انجام تمام اندازه‌گیری‌های نوری به ویژه اندازه‌گیری‌های تضعیف و اتلاف برگشتی را فراهم کنند. ویژگی‌های اندازه‌گیری باید اندازه‌گیری‌های اتلاف برگشتی و تضعیف را هم برای OTDR (بازتاب‌سنج نوری حوزه زمان) و هم LSPM (توان‌سنج چشمه لیزری) ممکن سازند.

۴-۴ اتصال به ONT

پایان‌دهی شبکه نوری (ONT) با استفاده از رابط پایان‌داده‌شده نوری به ENTI متصل می‌شود. رابط پایان‌داده‌شده نوری محصولی است که به‌عنوان بافه تار نوری پایان‌داده‌شده با اتصال دهنده در هر دو انتها تعریف می‌شود. اتصال دهنده‌های پایان‌داده‌شده روی رابط باید از همان نوع موجود در ENTI و ONT نوری باشند. سیم‌وصله‌های ترکیبی مجاز هستند. اتصال دهنده‌های مجموعه‌های [2] CENELEC EN 50377 باید به‌کار روند.

1- Create fibre end face

2- Create ferrule end face (polishing)

بافه اتصال دهنده ENTI و ONT باید بر پایه الزامات تعریف شده در استاندارد [6] CENELEC EN 60794-2-50 باشد.

۵-۴ خروجی ENTI نوری

قسمت‌های خروجی ENTI نوری علاوه بر اتصال دهنده و تطبیق گر عبارتند از:

- خروجی دارای تسهیلاتی که باید داخل اتاق فنی بسته شوند؛
- وسایل برای بافههای ورودی؛
- سینی تاری با عناصر ذخیره‌سازی و هدایت‌کننده؛
- امکان خمش تار با شعاع ۱۵ mm؛

۶-۴ باز کردن و پیشگیری از آسیب خروجی و تار

- استفاده از پیچ‌گوشتی توسط افراد بدون مهارت نباید باعث آسیب‌دیدگی غیرقابل جبران به خروجی شود.
- چنانچه خروجی به‌طور تصادفی باز شود، نیروهای وارده به تار باید کمتر از سطوح آسیب‌رساننده به تار باشند.

۵ مشخصه‌های خاص

۱-۵ شرایط محیطی

شرایط محیطی موادی که داخل محوطه‌های ساختمانی مشتری نصب می‌شوند همان شرایط کاربردی در تجهیزات مخابراتی است که در ایستگاه ثابت، در مکان‌های حفاظت شده در برابر آب و هوای بد، در دمای واپایش شده تا اندازه‌ای خاص کار می‌کنند: به زیربند ۲-۳ استاندارد [12] ETS 300 019-1-3 مراجعه شود.

شرایط محیطی موادی که خارج از محوطه‌های ساختمانی مشتری نصب می‌شوند همان شرایط کاربردی در تجهیزات مخابراتی هستند که در ایستگاه ثابت، در پایگاه‌های حفاظت شده در برابر آب و هوای بد، در مکان‌های واپایش نشده از نظر آب و هوایی کار می‌کنند: به زیربند ۳-۳ استاندارد ETS 300 019-1-3 مراجعه شود.

۲-۵ ایمنی لیزری

به دلیل خطرات بالقوه افزایش یافته‌ای که از توان‌های نوری بالاتر ناشی می‌شوند، ممکن است اطلاعات افزونه برای کاربر ضروری باشد. اقدامات ایمنی محافظت در برابر تأثیراتی باید انجام شود که منحصر در پی تأثیرات دمایی، مکانیک نوری و تأثیرات مربوطه در عناصر نوری غیرفعال و بافههای نوری ایجاد می‌شوند.

استانداردهای IEC 60825-1 و IEC 60825-2 باید رعایت شوند.

۳-۵ نصب و اندازه‌گیری

خروجی ENTI به گونه‌ای طراحی می‌شود که:

- واحد الحاقی برای امکان تنظیم افقی/عمودی داشته باشد ([1] CENELEC EN 50174-2).
- به ابزارهای خاصی برای نصب نیاز نداشته باشد.
- از محافظت در برابر تأثیرات دیوار خیس اطمینان حاصل شود.
- امکان کمینه خمش تار با شعاع ۱۵ mm وجود داشته باشد.

۴-۵ انواع تار

انواع تار برای بافه‌ها و اتصال‌دهنده‌ها باید مطابق تار B1.3 یا B6_a مطابق استاندارد [3] CENELEC EN 60793-2-50 باشند.

۵-۵ به هم تابیدن‌های تار

به هم تابیدن‌های تار یا باید به هم تابیدن‌های مکانیکی مطابق استاندارد [10] CENELEC EN 61753-131-3 یا به هم تابیدن‌های همجوشی مطابق استاندارد [11] TS 100 783 باشند.

۶-۵ اتصال‌دهنده‌های تار نوری

اتصال‌دهنده‌های تار نوری در ENTI باید مطابق مجموعه‌های [2] CENELEC EN 50377 باشند.

کارکردپذیری‌های اتصال‌دهنده که در زیر آمده است باید رعایت شوند:

- طبقه محافظت: IP 54.
- اتصال‌دهنده رفع تنش موج‌دار^۱.
- هزینه بهینه شده.
- محافظت در برابر گرد و غبار.
- محافظت از چشم.
- محافظت پوششی (درون شکل اتصال‌دهنده)^۲.
- طول بهینه شده (طول سفتی)^۳.
- خودبازشوندگی، در مخروطی ۳۰°، اتصال فوری.
- قطر کلی اتصال‌دهنده کمتر از ۶ mm، قابلیت‌های کششی در مجراها^۴.
- پوشش بارگذاری شده به صورت فنری^۵.

1- Crimped strain relief connector

2- Ferrule protection (within the shape of connector).

3- stiff length

4- cables

5- Spring loaded ferrule

- چرخش پوشش امن شده^۱.

۷-۵ بافه‌های نوری که باید در خروجی ENTI نصب شوند

الزامات بافه در ENTI باید هر سه امکان بافه نوری تعریف شده در استانداردها را پوشش دهند:

- انواع بافه‌های برون‌بنا با لوله گشاد^۲ (استانداردهای [7] CENELEC EN 60794-3-10 و [8] CENELEC EN 60794-3-11)
 - شکست^۳ انواع بافه‌های درون‌بنا از نوع [4] CENELEC EN 60794-2 و [5] CENELEC EN 60794-2-20.
 - بافه هوایی خود پشتیبان نوری [9] CENELEC EN 60794-3-20.
 - انواع بافه درون‌بنا شکست کمینه^۴ (بافه‌های توزیعی یا بالارونده) (استانداردهای [4] CENELEC EN 60794-2 و [5] CENELEC EN 60794-2-20).
 - نوع تار در بافه شبکه کارور باید با طبقه‌های تار تعریف شده در B1.3 یا B6_a استاندارد [3] CENELEC EN 60793-2-50 مطابقت داشته باشد.
 - امکان اتصال تارها از شبکه کارور (بافه روباز) با تار بافه مشتری (بافه درون‌بنا) وجود داشته باشد.
 - امکان بررسی وضعیت اتصال نوری وجود داشته باشد.
- الزامات تضعیف برای تار بافه‌دار در مشخصات بافه مربوطه تعریف می‌شوند.
- نشانه‌گذاری بافه مطابق استاندارد [31] EN 60794-3 روی غلاف آن انجام خواهد شد.
- تعریف بافه منتهی به ENTI از شبکه کارور و همچنین رابط بافه‌ای که ENTI را به ONT متصل می‌کند ضروری است.

۸-۵ اندازه‌گیری یا پایش خط نوری

ENTI برای امکان اجرای آزمون‌های زیر طراحی می‌شود:

- توانایی اندازه‌گیری تضعیف نوری خط در اتصال بافه دسترسی و در اتصال بافه(های) مشتری.
- توانایی اندازه‌گیری بازتاب نوری خط در اتصال بافه دسترسی و در اتصال بافه(های) مشتری.

۹-۵ اندازه‌گیری‌ها با OTDR

رویه اندازه‌گیری در استاندارد 18-2-4-61280 CENELEC EN تعریف شده است.

1- Ferrule rotation secured
2- loose tube
3- Breakout
4- Mini-breakout

چنانچه OTDR برای اندازه‌گیری‌های خط نوری استفاده شود، جنبه‌های زیر باید مد نظر قرار گیرند:

- استفاده از رابط آزمون دنباله و منبع^۱؛
- اندازه‌گیری‌های دوجته به‌عنوان روش مرجع؛
- اندازه‌گیری‌های تک‌جته با عدم قطعیت اندازه‌گیری افزایش‌یافته.

اندازه‌گیری دوجته دسترسی همزمان به دفتر مرکزی و ENTI برای هر پیوند تار الزام می‌نماید و ارزیابی صحیحی از وقایع زیر ارائه می‌دهد:

- به‌هم‌تابیدن‌ها، اتصال‌دهنده‌های نوری، تارها و خمش‌ها؛
- اتلاف برگشتی اتصال‌دهنده‌های نوری و به‌هم‌تابیدن‌ها، همچنین نقص‌های تار محلی.

در اکثر موقعیت‌ها دسترسی به دفتر مرکزی برای انجام اندازه‌گیری‌های دو جته OTDR امکان‌پذیر نیست. در این موقعیت‌ها، روش اندازه‌گیری تک‌جته OTDR ساده شده و جایگزین می‌تواند به‌کار رود که با توجه به کیفیت انجام شده شبکه بیرونی نوری نمایش قابل قبولی را برای کارور شبکه ارائه می‌دهد.

مهم است یادآوری شود که اندازه‌گیری‌های تک‌جته OTDR به‌دلیل تفاوت‌های ذاتی خاص پارامتر تار در پیوند، مقادیر واقعی را ارائه نمی‌دهند.

۱۰-۵ اندازه‌گیری‌ها با LSPM

روش اجرایی اندازه‌گیری در روش ۱ استاندارد [2-18] CENELEC EN 61280-4-2 تعریف می‌شود.

روش ۱ از تجهیزات اندازه‌گیری توان نوری استفاده می‌کند که شامل موارد زیر است:

- ۱- منبع نور.
- ۲- اتصال‌ساز (وصل‌کننده)^۲ آزمون.
- ۳- توان‌سنج.

نتایج این روش اندازه‌گیری مقدار مطلق تضعیف پیوند را بدون ارزیابی وقایع روی‌داده از قبیل به‌هم‌تابیدن‌ها، اتصال‌دهنده‌ها و خمش‌های پایین ارائه می‌دهد.

۱۱-۵ عملیات

جنبه‌های زیر باید پیش از برداشت درپوش محفظه ENTI یا اندازه‌گیری و همچنین اقدامات پیکربندی مجدد تحت پوشش قرار گیرند:

- بهتر است دستورالعمل‌ها به کارکنان اداره‌کننده اتصال‌دهنده‌ها در سامانه‌های نوری ارائه شود.

1- launch and tail
2- jumpers

- تمیزی اتصال دهنده‌ها اهمیت بسیار زیادی دارد.
- رابط‌های اندازه‌گیری مناسبی باید مورد استفاده قرار گیرند.

۱۲-۵ موارد متفرقه

نشانه‌گذاری مناسب برای افزاره‌های لیزری مطابق استاندارد ملی ایران شماره [2-17] ۳۵۰۱-۲ باید روی محفظه ENTI قابل مشاهده باشد.

۱۳-۵ مستندات

در هر بسته ENTI، مستندات از جمله یک یادداشت فنی نصب و یک یادداشت فنی عملکرد و نگهداری ارائه خواهد شد.

۱۴-۵ بازیافت (موارد استفاده مجدد)

ENTI طراحی می‌شود تا:

- تعداد اجزاء و مواد را محدود نماید.
- مفهوم تسهیل‌کننده بازیافت مواد را پشتیبانی کند.
- نشانه‌های ضروری برای بازیافت ماده در پایان طول عمر را فراهم کند.
- محافظت مکانیکی از اتصال دهنده صنعتی (موردی) را فراهم کند.
- الزامات ایمنی استاندارد ملی ایران شماره [2-17] ۳۵۰۱-۱ را رعایت کند.

۶ آزمون

هدف از آزمون‌هایی که از این پس توصیف می‌شوند، آزمون‌های کاربردی در ENTI نوری یا خروجی برای تأیید تمام الزامات انتقال، مکانیکی و محیطی مشخص شده در این استاندارد است.

جدول ۱- آزمون‌های کاربردی در ENTI نوری و محفظه

آزمون‌های الزامی	استانداردها یا مشخصه‌ها	الزامات
بازرسی چشمی	مطابق روش 1a استاندارد IEC 61300-3-1 [20]	انطباق با روش 1a استاندارد IEC 61300-3-1 زیربند (۲-۱۸)
آزمون پیاده‌سازی	آزمون با هدف آزمون و بررسی تمام کارکردهای محصول. این آزمون صحت‌گذاری مونتاژ و سیم‌کشی پیشنهادی را ممکن می‌سازد.	بهتر است تغییر شکل، شکست اجزاء گوناگون یا زیرمجموعه محصول مشاهده نشود
آزمون مداخله مجدد یا پیکربندی مجدد	مطابق استاندارد EN 61300-2-33 [32] هدف آزمون گرایش اتصالات نوری به پشتیبانی از محدودیت‌های مکانیکی ناشی از ساماندهی مشتریان است.	بدون آسیب دیدگی در انتهای ۱۰ چرخه کامل اتصال
درجه محافظت	IEC 60529 [21]	پریز دیواری در انطباق با درجه محافظت IP40 باشد
محافظت از چشم	IEC 60825-2 [17]	رعایت الزامات برای طبقه‌های لیزری و خطرات
محافظت در برابر گرد و غبار	IEC 61300-2-27 [22]	استحکام اتصال دهنده در برابر گرد و غبار
خوردگی قسمت‌های فلزی	IEC 61300-2-26 [23]: افشانه نمک طی ۹۶ ساعت	بهتر است هیچ ردی از خوردگی تأثیرگذارنده روی کارکردپذیری محصول روی قسمت‌های فلزی مشاهده نشود
آزمون‌های عملکرد سامانه مدیریت تار	IEC 61753-101-2 [24]	عملکرد نوری ENTI کاملاً مجهز نباید به کمتر از الزامات مورد نظر تقلیل یابد
آزمون لرزش	ETS 300 019-۳ زیربند ۲-۳ استاندارد T 3.2، پیروی شرایط [12] 1-3	استحکام در برابر تأثیر لرزش
تأثیر	IEC 61300-2-12 [25]	بهتر است جابه‌جایی، کاهش قابل دید (روی هم‌رفتگی ترک خوردگی، شکستگی) مشاهده نشود
استحکام اتصال دهنده ۱	IEC 61300-2-4 [26] IEC 61300-2-42 [27]	استحکام جافیشی
استحکام اتصال دهنده ۲	IEC 61300-2-6 [28]	سازوکار قفل‌همبندی
استحکام اتصال دهنده ۳	-	ایمنی پین
دوام جفت شدگی	IEC 61300-2-2 [29]	جفت‌شدگی ۵۰۰
پیچش: دوشاخه در خروجی، دوشاخه در تطبیق‌گر	IEC 61300-2-5 [33]	استحکام اتصال بین بافه و اتصال دهنده
بار جانبی روی دوشاخه در تطبیق‌گر / خروجی	IEC 61300-2-42 [27]	استحکام خروجی / تطبیق‌گر

آزمون‌های الزامی	استانداردها یا مشخصه‌ها	الزامات
ضربه	IEC 61300-2-9 [30]	شتاب: قله 180 m/s^2 بازه ضربه: 6 ms شکل موج: نیمه سینوسی مدت آزمون: ۱۰۰ ضربه در ۶ جهت (مجموعاً ۶۰۰) اطلاعات آزمون: نمونه‌های تحت آزمون در بسته حمل و نقل آزمون شوند. الزامات: بدون آسیب مکانیکی، بدون قسمت‌های لق شده شرایط آزمون دمای آزمون: $23 \pm 5^\circ \text{C}$ رطوبت نسبی: $> 75\%$

کتابنامه

- [1] CENELEC EN 50173-1: "Information technology - Generic cabling systems - Part 1: General requirements".
- [2] CENELEC EN 50173-4: "Information technology - Generic cabling systems - Part 4: Homes".
- [3] CENELEC EN 60794-2-10: "Optical fibre cables - Part 2-10: Indoor optical fibre cables - Family specification for simplex and duplex cables".
- [4] ETSI TS 102 973: "Access Terminals, Transmission and Multiplexing (ATTM); Network Termination (NT) in Next Generation Network architectures".