



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰۸۱۷-۳-۳۴

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

10817-3-34

1st. Edition

2013

افزاره‌های اتصال متقابل فیبرنوری و قطعات
غیرفعال - آزمون پایه و رویه‌های اندازه‌گیری
قسمت ۳-۳۴: آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌ها -
تضعیف اتصال دهنده‌های جفت‌شده تصادفی

**Fiber optic interconnecting devices and
passive components- basic test and
measurement procedures –
Part 3-34: Examinations and measurements
-attenuation of random mated connectors**

ICS: 33.180.20

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 رابط^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 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

« افزاره‌های اتصال متقابل فیبرنوری و قطعات غیرفعال - آزمون پایه و رویه‌های اندازه‌گیری - قسمت ۳-۳۴: آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌ها - تضعیف اتصال دهنده‌های جفت‌شده تصادفی »

رئیس:

عروجی، سیدمهدی
(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

سمت یا نمایندگی

کارشناس تدوین استاندارد سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

دبیر:

رضایی، رامین
(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

معاون طرح و توسعه مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

افکار، علی
(دکترای مهندسی برق - الکترونیک)

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

ترابی، امیرحسین
(لیسانس الکترونیک)

کارشناس الکترونیک و ابزار دقیق شرکت تام ایران خودرو

زندباف، عباس
(لیسانس مهندسی الکترونیک - مخابرات)

کارشناس شرکت ارتباطات زیرساخت

صمدیان، علی
(لیسانس مهندسی برق - الکترونیک)

معاون فناوری ارتباطات مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

محسن زاده، اکبر
(فوق لیسانس الکترونیک)

کارشناس تدوین پیش‌نویس استانداردهای ملی

نادری، مجید
(دکترای مهندسی برق - الکترونیک)

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ توصیف کلی
۳	۴ دستگاه آزمون
۴	۵ روش اجرایی
۱۰	۶ جزییاتی که باید مشخص شوند

پیش گفتار

استاندارد "افزاره‌های اتصال متقابل فیبرنوری و قطعات غیرفعال - آزمون پایه و رویه‌های اندازه‌گیری - قسمت ۳-۳۴: آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌ها- تضعیف اتصال‌دهنده‌های جفت شده تصادفی" که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، توسط مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک، به‌عنوان استاندارد ملی ایران، تهیه شده و در یکصد و چهل و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۲/۱۰/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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 تجدیدنظر خواهد 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، همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده خواهد شد.

IEC 61300-3-34:2012, Fiber optic interconnecting devices and passive components- basic test and measurement procedures –Part 3-34: Examinations and measurements -attenuation of random mated connectors

افزاره‌های اتصال متقابل فیبرنوری و قطعات غیرفعال - آزمون پایه و رویه‌های اندازه‌گیری - قسمت ۳-۳۴: آزمایش‌ها و اندازه‌گیری‌ها - تضعیف اتصال دهنده‌های جفت شده تصادفی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تشریح روش اجرایی لازم برای اندازه‌گیری توزیع آماری و تضعیف میانگین برای اتصال دهنده‌های نوری جفت شده تصادفی است. اصطلاح تضعیف در این متن به معنای اتلاف جاگذاری نیز هست.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی 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 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.

2-1 IEC 61300-1, Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance

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

۳ توصیف کلی

۱-۳ روش‌های آزمون

دو روش آزمون برای اندازه‌گیری تضعیف اتصال دهنده‌های نوری جفت شده تصادفی توصیف شده است. هر دو روش، برآوردی از میانگین عملکرد مورد انتظار را فراهم می‌کنند که گروهی از کابل‌های رابط^۱ (شامل تطبیق‌گرها^۲، در صورت کاربرد) انتخاب شده از یک دسته، وقتی که در یک سامانه نوری استفاده شوند، از خود به نمایش می‌گذارند. کابل‌های رابط و هر تطبیق‌گری باید به صورت تصادفی انتخاب شوند تا اطمینان حاصل شود که اندازه‌گیری‌ها برآورد آماری نارایی^۳ را فراهم می‌کنند.

روش اجرایی توصیف شده در روش ۱ بر پایه استفاده از ۱۰ کابل رابط (۲۰ اتصال دهنده نوری) و ۱۰ تطبیق‌گر است. در این حالت، همه فیش‌ها^۴ به صورت پی‌درپی به عنوان فیش‌های "مرجع" به کار می‌روند و

1- Patchcords
2- Adaptors
3- Unbiased estimate
4- Plugs

بقیه فیش‌های باقی‌مانده، با استفاده از آنها آزمون می‌شود. همانگونه که در ماتریس آزمون شکل ۶ نشان داده شده، نتیجه بر پایه ۳۶۰ اندازه‌گیری به‌دست می‌آید.

روش ۱ برای قسمتی از برنامه تأیید طراحی در نظر گرفته شده که ممکن است یک یا چند تأمین‌کننده را در برگیرد. بعد از اخذ تأییدیه، از روش ۲ برای اطمینان از برقرار بودن کنترل فرایند استفاده می‌شود. اما در صورت بروز اختلاف، روش ۱ به‌عنوان روش اندازه‌گیری مرجع پذیرفته می‌شود.

روش اجرایی توصیف شده در روش ۲ بر پایه استفاده از ۱۰ کابل رابط است. پنج کابل رابط به‌عنوان کابل‌های رابط "مرجع" انتخاب می‌شوند و همراه هر کدام از آنها، یک فیش به‌عنوان فیش "مرجع" در نظر گرفته می‌شود. سپس همه فیش‌های ۱۰ کابل رابط باقی‌مانده را در برابر پنج فیش "مرجع"، آزمون می‌کنند. همان‌گونه که در ماتریس آزمون شکل ۶ نشان داده شده است، با این روش ۱۰۰ اندازه‌گیری به‌دست می‌آید.

تشخیص داده شده است که تعداد اندازه‌گیری‌های مورد نیاز در روش ۱ ممکن است برای رویه‌های بررسی روز به روز محصولات تولید شده داخلی یا ساخته شده توسط تأمین‌کننده، بیش از اندازه باشد. در این حالت همان‌طور که در بالا مشخص شده است، می‌توان از روش ۲ به‌عنوان گزینه جایگزین بهره برد.

یادآوری ۱ - در این روش اندازه‌گیری، اصطلاحات فیش "مرجع" یا کابل رابط "مرجع" برای تعریف قطعات انتخاب شده به صورت تصادفی از یک دسته هستند که تعدادی اندازه‌گیری مقایسه‌ای، در برابر آنها انجام می‌شود. منظور از این اصطلاحات، قطعات انتخاب شده یا تولید شده خاصی نیستند؛ برای نمونه آن دسته از قطعاتی که برای آزمون‌های صفحه^۱ به‌کار می‌روند.

۲-۳ اقدامات احتیاطی

الزامات آزمون زیر باید رعایت شوند:

۱-۲-۳

اقدامات احتیاطی باید برای اطمینان از عدم تأثیرگذاری حالت‌های روکش‌کاری^۲ بر اندازه‌گیری، در نظر گرفته شوند. حالت‌های روکش‌کاری باید به‌صورت کارکردی از پوشش^۳ فیبر، برداشته شوند.

۲-۲-۳

اقدامات احتیاطی باید برای اطمینان از ثابت ماندن وضعیت فیبرها در حین آزمون، در فاصله اندازه‌گیری‌های P_1 و P_2 در نظر گرفته شود تا از تغییرات در تضعیف به‌علت اتلاف‌های خمشی جلوگیری شود.

۳-۲-۳

پایداری عملکرد تجهیزات آزمون باید با 0.5 dB یا 10% تضعیف مورد اندازه‌گیری باشد هر کدام که کمتر است، این پایداری باید در طول زمان اندازه‌گیری و گستره دمایی عملکرد حفظ شود. تفکیک‌پذیری اندازه‌گیری لازم، در هر دو مورد تک حالتی و چند حالتی باید 0.1 dB باشد.

1- Screen
2- Cladding modes
3- Coating

۴-۲-۳

برای دستیابی به نتایج سازگار، همه اتصال‌دهنده‌ها و تطبیق‌گرها قبل از اندازه‌گیری تمیز و بازرسی شوند. بررسی چشمی باید مطابق با استاندارد بین‌المللی IEC 61300-3-1 انجام شود.

۵-۲-۳

توان در فیبر باید در تراز باشد که اثرات پراکندگی غیرخطی^۱ ایجاد نکند.

۴ دستگاه آزمون

۱-۴ منبع(ها)

منبع از گسیلنده نوری، وسیله اتصال به آن و مدارات الکترونیکی رانه مرتبط تشکیل شده است. علاوه بر رعایت الزامات پایداری و تراز توان، منبع باید دارای مشخصه‌های زیر باشد:

طول موج مرکزی: طبق جزئیات ذکر شده در استاندارد محصول و عملکرد

پهنای طیفی: $LED \leq 150 \text{ nm FWHM}$ پلاییده

پهنای طیفی: $LD \leq 10 \text{ nm FWHM}$

در فیبرهای چند حالتی باید از منبع‌های پهن‌بند مثل LED استفاده کرد.

در فیبرهای تک حالتی می‌توان از LD یا LED استفاده کرد.

یادآوری ۲- تداخل حالت‌ها که از منبع همدوس سرچشمه گرفته شده باشد، باعث ایجاد الگوهای نقطه‌ای^۲ در فیبرهای چند حالتی می‌شود. این الگوهای نقطه‌ای، باعث افزایش نوفه نقطه‌ای یا نوفه حالتی می‌شوند که به دلیل طولانی‌تر بودن زمان‌های مشخصه‌شان از زمان تفکیک آشکارساز، خود را به صورت نوسانات توان نشان می‌دهد. در نتیجه ممکن است رسیدن به شرایط راه‌اندازی پایدار با استفاده از منبع‌های همدوس برای اندازه‌گیری‌های چندحالتی، غیرممکن شود. بنابراین در اندازه‌گیری قطعات چندحالتی، لیزرها (که شامل منبع‌های OTDR نیز می‌شوند) را باید به نفع LED یا سایر منبع‌های ناهمدوس، کنار گذاشت.

۲-۴ شرایط پرتاب (E)

شرایط پرتاب باید مطابق پیوست ب از استاندارد بین‌المللی IEC 61300-3 باشد.

۳-۴ آشکارساز (D)

آشکارساز از آشکارساز نوری، وسیله اتصال به آن و مدارات الکترونیکی مرتبط تشکیل شده است. اتصال به آشکارساز به وسیله تطبیق‌گری است که فیش اتصال‌دهنده‌ای با طراحی مناسب را قبول می‌کند. آشکارساز باید همه نور گسیل شده توسط فیش اتصال‌دهنده را گیراندازد

علاوه بر رعایت الزامات پایداری و تراز توان، آشکارساز باید دارای مشخصه‌های زیر باشد:

حالت خطی: چندحالتی $\pm 0.25 \text{ dB}$ (از -5 dBm تا -60 dBm);

تک‌حالتی $\pm 0.1 \text{ dB}$ (از -5 dBm تا -60 dBm).

1 - Non-linear scattering effects

2 - Speckle patterns

یادآوری - خطی بودن توان سنج^۱ باید با ارجاع به تراز توان -23 dBm در طول موج بهره‌برداری، سنجیده شود. وقتی که بین اندازه‌گیری‌های P_1 و P_2 ، اتصال به آشکارساز قطع شود، تکرارپذیری اندازه‌گیری باید در محدوده 0.5 dB یا 10% تضعیف مورد اندازه‌گیری باشد، هر کدام که کمتر است. برای دستیابی می‌توان از آشکارسازی با سطحی حساس و بزرگ استفاده کرد. مشخصه‌های دقیق آشکارساز باید با الزامات اندازه‌گیری سازگار باشد. گستره پویای اندازه‌گیری توان سنج باید قابلیت اندازه‌گیری تراز توان خارج شده از DUT را در طول موج مورد اندازه‌گیری داشته باشد.

۵ روش اجرایی

۱-۵ روش ۱

۱-۱-۵

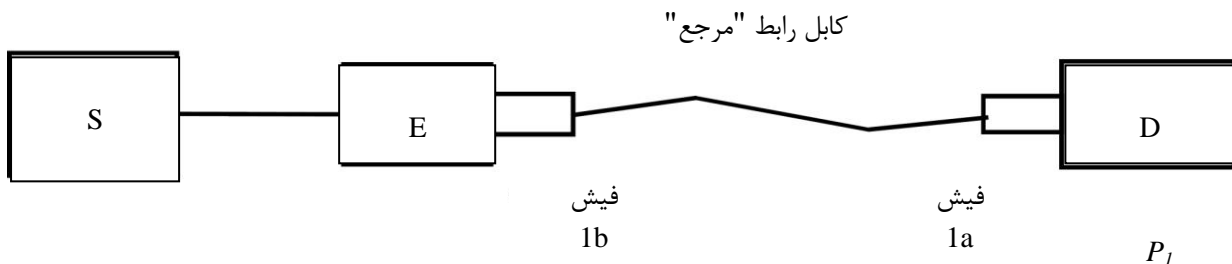
۱۰ کابل رابط را به‌طور تصادفی برای آزمون انتخاب کنید. فیش‌های تحت آزمون را پشت سر هم از $1a$ تا $10b$ برچسب‌گذاری کنید. (یعنی: $1a - 1b$ ، $2a - 2b$ ، $3a - 3b$ ،، $10a - 10b$)

۲-۱-۵

۱۰ تطبیق‌گر را به‌صورت تصادفی انتخاب کنید و پشت سر هم از ۱ تا ۱۰ برچسب‌گذاری کنید.

۳-۱-۵

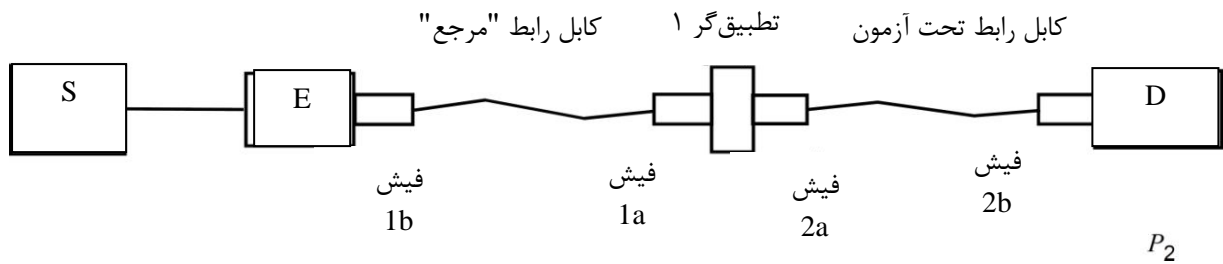
کابل رابط $1a - 1b$ را (طبق شکل ۱) در سامانه اندازه‌گیری وارد کنید. فیش $1a$ را به‌عنوان فیش "مرجع" در نظر بگیرید و توان P_1 را اندازه‌گیری کنید.



شکل ۱- اندازه‌گیری کابل رابط "مرجع" - روش ۱

۴-۱-۵

کابل رابط $2a - 2b$ و تطبیق‌گر ۱ را (طبق شکل ۲) در سامانه جاگذاری کنید و توان ارسال شده P_2 را اندازه‌گیری کنید.



شکل ۲- اندازه‌گیری کابل رابط تحت آزمون - روش ۱

۵-۱-۵

با استفاده از معادله زیر اتلاف زوج اتصال‌دهنده جفت‌شده ۱a/۲a و تطبیق‌گر ۱ را محاسبه کنید:

$$(1) \quad \text{اتلاف جای‌گذاری} = [10 \times \log (P_1/P_2)] - (A \times L)$$

که در آن:

A تضعیف فیبر در هر کیلومتر

L طول کابل رابط تحت آزمون به کیلومتر

یادآوری- اگر طول کابل رابط کم باشد (یعنی کوچک‌تر از ۱۰ m)، برای هر دو فیبر تک‌حالتی و چندحالتی (۵۰/۱۲۵ μm و ۶۲٫۵/۱۲۵ μm) می‌توان از حاصل ضرب A×L صرف‌نظر کرد.

۶-۱-۵

مقدار اتلاف جای‌گذاری را در ماتریس آزمون نشان داده شده در شکل ۳ قرار دهید.

۷-۱-۵

کابل رابط تحت آزمون ۲a - ۲b را معکوس کرده و توان ارسالی P₂ را اندازه‌گیری کنید تا با استفاده از تطبیق‌گر ۱، اتلاف جای‌گذاری زوج اتصال‌دهنده جفت‌شده ۱a/۲b به‌دست آید.

۸-۱-۵

مرحله ۶-۱-۵ را تکرار کنید.

۹-۱-۵

فیش ۱a و تطبیق‌گر ۱ را به‌عنوان پیکربندی "مرجع" حفظ کنید و کابل رابط ۲a - ۲b را با کابل رابط آزمون ۳a - ۳b تعویض کنید.

۱۰-۱-۵

توان ارسالی P₂ را اندازه‌گیری کنید.

۱۱-۱-۵

مراحل ۹-۱-۵ و ۱۰-۱-۵ را تکرار کنید تا همه فیش‌های کابل‌های رابط باقی‌مانده تحت آزمون، بر اساس فیش "مرجع" ۱a آزمون شوند.

۱۲-۱-۵

وقتی مرحله ۱۱-۱-۵ به پایان رسید، کابل رابط "مرجع" را معکوس کنید تا فیش ۱b به فیش "مرجع" تبدیل شود.

۱۳-۱-۵

اتلاف جای‌گذاری همه فیش‌های تحت آزمون را در قیاس با فیش "مرجع" ۱b و تطبیق‌گر ۱ اندازه‌گیری کنید.

۱۴-۱-۵

وقتی مرحله ۱۳-۱-۵ به پایان رسید، فیش "مرجع" و تطبیق‌گر را عوض کنید تا فیش ۲a و تطبیق‌گر ۲ به پیکربندی "مرجع" تبدیل شوند.

۱۵-۱-۵

اتلاف جای‌گذاری همه فیش‌های تحت آزمون را در قیاس با فیش "مرجع" ۲a و تطبیق‌گر ۲ اندازه‌گیری کنید.

۱۶-۱-۵

مرحله ۱۲-۱-۵ را با تبدیل فیش ۲b به فیش "مرجع" تکرار کنید.

۱۷-۱-۵

این فرایند را تا زمانی که همه فیش‌ها، پشت سر هم به‌عنوان فیش مرجع استفاده شده و نیز کابل‌های رابط و تطبیق‌گرهای باقی‌مانده در قیاس با آنها تحت آزمون قرار گرفته‌اند، ادامه دهید.

۱۸-۱-۵

مقادیر تضعیف به‌دست آمده را همان‌گونه که در زیر نشان داده شده، در ماتریس آزمون وارد کنید.

کابل رابط تحت آزمون																			پیکربندی "مرجع"		
۱۰b	۱۰a	۹b	۹a	۸b	۸a	۷b	۷a	۶b	۶a	۵b	۵a	۴b	۴a	۳b	۳a	۲b	۲a	۱b	۱a		
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱b ۱a	تطبیق گر ۱
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۲b ۲a	تطبیق گر ۲
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳b ۳a	تطبیق گر ۳
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴b ۴a	تطبیق گر ۴
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵b ۵a	تطبیق گر ۵
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶b ۶a	تطبیق گر ۶
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷b ۷a	تطبیق گر ۷
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸b ۸a	تطبیق گر ۸
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۹b ۹a	تطبیق گر ۹
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰a	تطبیق گر ۱۰
																		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۱۰b	
																				میانگین	
																				مقدار بیشینه	
																				انحراف معیار	
انحراف معیار				مقدار بیشینه				میانگین				خلاصه آمار									

شکل ۳ - ماتریس آزمون روش اندازه‌گیری ۱

۲-۵ روش ۲

۱-۲-۵

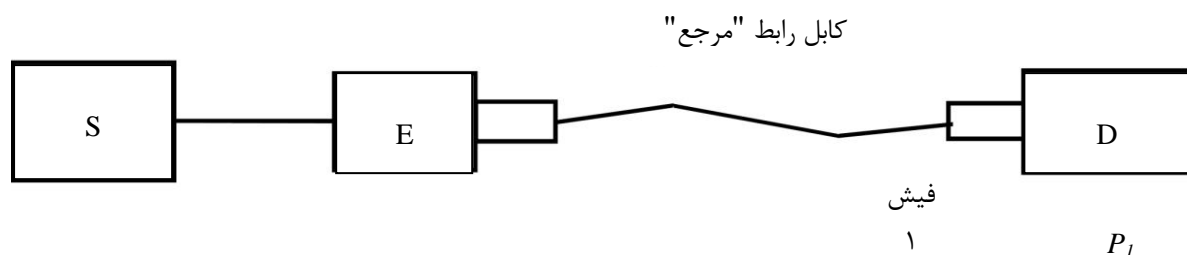
۱۵ کابل رابط و پنج تطبیق گر را به صورت تصادفی برای آزمون انتخاب کنید.

۲-۲-۵

از این ۱۵ کابل رابط، پنج کابل رابط را به صورت تصادفی انتخاب کرده و یک فیش هر کدام را برچسب گذاری کنید. (یعنی: ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵) این فیش‌ها، به عنوان فیش‌های "مرجع" هستند. به طرز مشابه، تطبیق گر‌ها را از ۱ تا ۵ برچسب گذاری کنید. سرانجام باقی مانده فیش‌ها را، پشت سر هم از ۱a تا ۱۰b برچسب گذاری کنید. (یعنی: ۱a - ۱b، ۲a - ۲b، ۳a - ۳b،، ۱۰a - ۱۰b)

۳-۲-۵

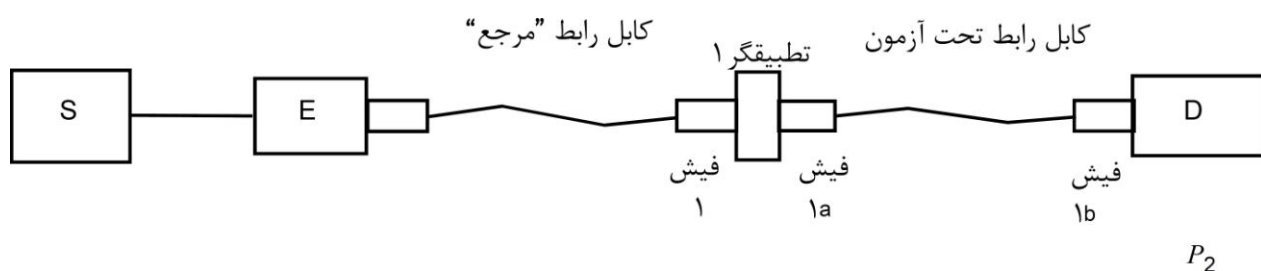
با استفاده از پیکربندی نشان داده شده در شکل ۴ و با در نظر گرفتن فیش ۱ به عنوان فیش "مرجع"، توان P_1 را اندازه گیری کنید.



شکل ۴- اندازه گیری کابل رابط "مرجع" - روش ۲

۴-۲-۵

کابل رابط تحت آزمون ۱a - ۱b را به همراه تطبیق گر ۱ در سامانه اندازه گیری قرار دهید و توان ارسال شده P_2 را اندازه گیری کنید. (مطابق شکل ۵)



شکل ۵- اندازه گیری کابل رابط تحت آزمون - روش ۲

۵-۲-۵

اتلاف زوج اتصال دهنده جفت شده ۱/۱a به صورت زیر تعریف می شود:

$$\text{اتلاف جای گذاری} = [10 \times \log (P_1/P_2)] - (A \times L) \quad (۲)$$

که در آن:

A تضعیف فیبر در هر کیلومتر

L طول کابل رابط تحت آزمون به کیلومتر

یادآوری- اگر طول کابل رابط کم باشد (یعنی کوچکتر از ۱۰ متر)، برای هر دو فیبر تک‌حالتی و چندحالتی ($50/125 \mu\text{m}$ و $62.5/125 \mu\text{m}$) می‌توان از حاصل ضرب $A \times L$ صرف‌نظر کرد.

۶-۲-۵

کابل رابط تحت آزمون ۱a - ۱b را معکوس کرده و توان ارسالی P_2 را اندازه‌گیری کنید تا اتلاف جاگذاری زوج اتصال‌دهنده جفت‌شده ۱/۱b به‌دست آید.

۷-۲-۵

مرحله ۴-۲-۵ تا ۶-۲-۵ را تکرار کنید تا همه فیش‌های دیگر کابل‌های تحت آزمون بر اساس فیش "مرجع" ۱ و تطبیق‌گر ۱ آزمون شوند.

۸-۲-۵

وقتی مرحله ۷-۲-۵ به پایان رسید، فیش "مرجع" و تطبیق‌گر را تعویض کنید. حال فیش "مرجع" ۲ و تطبیق‌گر ۲ در جایگاه پیکربندی "مرجع" قرار می‌گیرند.

۹-۲-۵

با استفاده از رویه ذکر شده در بالا، اتلاف جاگذاری همه فیش‌های تحت آزمون را در قیاس با فیش "مرجع" ۲ و تطبیق‌گر ۲ اندازه‌گیری کنید.

۱۰-۲-۵

این فرایند را تا زمانی ادامه دهید که همه فیش‌های "مرجع" و تطبیق‌گرها پشت سر هم به کار برده شده باشند و همه کابل‌های رابط مورد نظر برای آزمون، در قیاس با آنها تحت آزمون قرار گیرند.

۱۱-۲-۵

مقادیر به‌دست آمده تضعیف را، همان‌گونه که در شکل ۶ نشان داده شده، در ماتریس آزمون وارد کنید.

پیکربندی‌های "مرجع"								فیش‌های تحت آزمون
انحراف معیار	مقدار بیشینه	میانگین	۵	۴	۳	۲	۱	
								۱a
								۱b
								۲a
								۲b
								۳a
								۳b
								۴a
								۴b
								۵a
								۵b
								۶a
								۶b
								۷a
								۷b
								۸a
								۸b
								۹a
								۹b
								۱۰a
								۱۰b
								میانگین
								مقدار بیشینه
								انحراف معیار
			انحراف معیار		مقدار بیشینه		میانگین	خلاصه آماری

شکل ۶- ماتریس آزمون روش اندازه‌گیری ۲

۳-۵ تحلیل نتایج

مقادیر میانگین (متوسط) و بیشینه تضعیف که از خلاصه داده‌ها و با استفاده از روش ۱ یا روش ۲ به دست آمده است، باید با مقادیر مشخص شده در استاندارد عملکرد اتصال‌دهنده مربوطه انطباق داشته باشد.

۶ جزییاتی که باید مشخص شوند

جزییات زیر (در صورت به‌کاربرد) باید در مشخصات مربوطه مشخص شوند:

- مشخصات عملکرد (تضعیف مجاز، تغییرات آماری و نظایر آن)؛

- طول موج منبع؛

- تضعیف فیبر در هر کیلومتر؛

- انحراف‌ها از این روش آزمون.