



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف

مقام تصویب‌کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت‌کنندگان سند:

- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر
- ☐ - شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه‌کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر مهندسی و راهبری شبکه — کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع

ویرایش: ۱

مردادماه ۱۴۰۰

سایت توانیر: <https://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat>

تصویب‌کننده: امضاء	تأییدکننده: امضاء	تهیه‌کننده: امضاء
-----------------------	----------------------	----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

## فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲- محدوده اجرا.....	۴
۳- استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴- دستورانجام کار.....	۵
۵- آزمونها.....	۱۸
پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۲۷
پیوست (۲): جدول شرایط آب و هوایی مختلف و آزمونهای آب و هوایی مناسب برای آنها.....	۲۸
پیوست (۳): حداقل بار شکست کابل (MBL).....	۲۹
پیوست (۴): آرایش سطح مقطع کابل های اصلی و انشعاب جهت انجام آزمونها.....	۳۰
پیوست (۵): نمونه ای از نقشه ها و تصاویر کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل های خودنگهدار فشار ضعیف.....	۳۱

## فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری.....	۷
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۹
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۱۰
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۴
جدول شماره (۵) آزمونها.....	۱۸
جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۲۷
جدول شماره (۷) شرایط آب و هوایی مختلف و آزمونهای آب و هوایی مناسب برای آنها.....	۲۸
جدول شماره (۸) حداقل بار شکست (MBL).....	۲۹
جدول شماره (۹) سطح مقطع کابل های انشعاب و اصلی جهت انجام آزمون.....	۳۰



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۳ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

## اعضای مشارکت‌کننده در جلسات تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده تجهیزات (نمایندگان کمیته یراق‌آلات شبکه توزیع سندیکای صنعت برق) و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه برابتر شدن مطالب را فراهم آوردند. ضمناً پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل بر اساس نتایج پروژه مطالعاتی با مسئولیت پژوهشگاه نیرو و توسط گروه پژوهشی متالورژی آن پژوهشگاه تهیه شده است.

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمایی     | شرکت توانیر                        |
| ۲- آقای دکتر فرهاد یزدی            | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ    |
| ۳- خانم مهندس سارا قرشی            | شرکت توانیر                        |
| ۴- آقای مهندس رسول نوران           | شرکت توانیر                        |
| ۵- آقای مهندس نوید ریاضی           | شرکت توانیر                        |
| ۶- خانم مهندس اعظم باجقلی          | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۷- خانم دکتر فریبا نقدی            | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۸- آقای دکتر سعید خانی مقانکی      | پژوهشگاه نیرو                      |
| ۹- آقای مهندس مهدی صالحی‌زاده      | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر   |
| ۱۰- آقای مهندس صادق احمدی          | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر   |
| ۱۱- آقای مهندس مهدی پیرپیران       | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان  |
| ۱۲- آقای مهندس مهدی جعفری‌پور      | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان  |
| ۱۳- آقای مهندس معزالدین جواد صادقی | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۴- آقای مهندس محمد جانقلی         | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۵- خانم مهندس عفت ادیبان          | شرکت توزیع نیروی برق استان قم      |
| ۱۶- آقای مهندس رضا سالاری خو       | شرکت توزیع نیروی برق جنوب کرمان    |
| ۱۷- آقای مهندس رضا ابراهیمی        | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین   |
| ۱۸- آقای مهندس ماجد آزمون          | شرکت توزیع نیروی برق استان کردستان |
| ۱۹- آقای مهندس حسین حکیم‌الهی      | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران   |
| ۲۰- آقای مهندس هادی دوستی برحق     | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان   |
| ۲۱- آقای مهندس علیرضا مبارکی       | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان   |
| ۲۲- آقای مهندس ایرج بروجنی         | شرکت بهین تجربه                    |
| ۲۳- آقای مهندس مجید غنی‌زاده       | شرکت نتکو                          |
| ۲۴- آقای مهندس حامد گرشاسبی        | شرکت رهشادالکتریک                  |

<p>صفحه ۴ از ۳۲</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل</p> <p>خودنگهدار فشار ضعیف</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	---

## مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات شبکه توزیع و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، سند حاضر تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب مشترکین و انشعاب روشنایی (اتصال‌دهنده نفوذی عایق) کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف<sup>۲</sup>، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، بر اساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.<sup>۳</sup>

این دستورالعمل پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی یراق‌آلات (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، ارائه شده است.

## ۱-هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون کانکتورهای (نوع B)<sup>۴</sup> ارتباط خط، انشعاب مشترکین و انشعاب روشنایی کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

این دستورالعمل شامل کانکتورهای ۱ به ۲ و ۱ به ۴ نمی‌شود.

## ۲-محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.

## ۳-استانداردهای مورد استناد


۱- Insulation Piercing Connector

۲- Low-voltage self supporting cable

۳- لازم به توضیح است که در این دستورالعمل منظور از کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم عایق شده هوایی است که در آن ABC تنها با مهار نول نگه داشته می‌شود.

۴- کانکتورهای کلاس B مطابق بند ۱ استاندارد ملی ایران ۱۳۲۲۱-۵: مورد استفاده در شبکه‌هایی که در آنها اضافه بار و اتصال کوتاه توسط دستگاه محافظ به سرعت حذف می‌شوند. این تجهیزات تنها تحت چرخه‌های حرارتی قرار می‌گیرند.

کانکتورهای کلاس A مطابق بند ۱ استاندارد ملی ایران ۱۳۲۲۱-۵: مورد استفاده در شبکه‌هایی که در معرض اتصال کوتاه نسبتاً شدید و مستمر قرار می‌گیرند و علاوه بر چرخه‌های حرارتی تحت آزمون‌های اتصال کوتاه نیز قرار می‌گیرند

صفحه ۵ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است و استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۱: کلیات، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد EN 50483-1: 2009).

۲- استاندارد ملی ایران ۴-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۴: اتصال دهنده‌ها، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد EN 50483-4: ۲۰۰۹).

۳- استاندارد ملی ایران ۵-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۵: آزمون پیرسازی الکتریکی، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد EN 50483-5: 2۰۰۹).

۴- استاندارد ملی ایران ۶-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۶: آزمون‌های محیطی، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد EN 50483-6: ۲۰۰۹).


۵- Enel, GSCC020, Global standard, Insulation piercing connectors (IPC) for aerial applications  
۰,۶/۱,۰ (۱,۲) kV. (۲۰۱۹)

## ۴-دستورالعمل کار

### ۴-۱-روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دو بخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می‌شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آن‌ها به شرح زیر است:

- خریدار در جدول شماره (۱)، خواسته‌های خود را در ارتباط با نوع کانکتور کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (۲)، فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴)، مشخصه‌های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون

<p>صفحه ۶ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	--

«امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضاء شوند.

#### ۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیازدهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیازدهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید. سپس امتیاز نهایی هر آیت با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می‌آید. حد نصاب امتیاز کیفی ۶۰٪ می‌باشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۷ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری<sup>۱</sup>

#### خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	نوع کانکتور	□ ارتباط خط طرح فنلاندی □ ارتباط خط طرح فرانسوی □ انشعاب روشنایی □ انشعاب مشترکین
۲	گواهی ولتاژ دی‌الکتریک در آب <sup>۲</sup>	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۳	جنس مهره سربر	□ آلومینیومی □ آلومینیومی یا پلیمری □ فولادی
۴	جنس و پوشش پیچ	□ فولاد با پوشش گالوانیزه گرم □ فولاد با پوشش داکرومات □ فولاد زنگ‌نزن
۵	جنس دندان‌ه فرورونده (ارتباط خط)	□ برنجی (طرح فرانسوی) □ آلومینیومی (طرح فنلاندی و فرانسوی)
۶	جنس دندان‌ه فرورونده (انشعاب روشنایی و مشترکین)	□ آلومینیومی □ برنجی
۷	هادی اصلی	ارتباط خط (mm <sup>2</sup> ) □ ۲۵-۷۰ □ ۲۵-۹۵ □ ۲۵-۱۲۰ □ ۲۵-۱۵۰
		انشعاب روشنایی و مشترکین (mm <sup>2</sup> ) □ ۱۶-۷۰ □ ۱۶-۹۵
	هادی انشعاب کانکتور (mm <sup>2</sup> )	ارتباط □ طرح فرانسوی □ ۱۶-۷۰ □ ۱۶-۹۵
		خط □ طرح فنلاندی □ ۶-۹۵
		انشعاب روشنایی □ ۱/۵-۱۰
		انشعاب مشترکین □ ۶-۳۵
۸	تعداد کانکتور مورد سفارش	عدد .....

#### شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری


ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۹	ولتاژ U <sub>0</sub> /U(U <sub>m</sub> )	kV	۰/۶/۱ (۱/۲)	۱۰	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	1900
۱۱	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۱۲	درصد رطوبت نسبی	-	65
۱۳	تعداد فازها	-	3	۱۴	حداکثر سرعت باد	m/s	30

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- مصطلح به "آب‌بند بودن" است که برای مناطق مرطوب داشتن این گواهی توصیه می‌شود.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

صفحه ۸ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری<sup>۱</sup>


۱۵	سیستم زمین	-	۱۶	نوع آلودگی منطقه <sup>۱</sup>	-	E6
۱۷	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	+45	حداکثر ضخامت یخ	mm	40
۱۹	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-30	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m <sup>2</sup>	5.5

۱- مطابق پیوست‌های (۱) و (۲) این بند تکمیل گردد. همچنین بر اساس نوع آلودگی منطقه، ارائه گواهی آزمون‌های شرایط آب و هوایی مطابق پیوست (۲) الزامی است.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء




صفحه ۹ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی <sup>۱</sup>	
۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه‌کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و تیپ کالا
۶	نوع مهره سربر
۷	جنس دندانانه فرورونده
۸	نوع واشرها
۹	تعداد واشرها
۱۰	ضخامت واشرها
۱۱	نوع پوشش واشرها
۱۲	جنس واشر جبران‌کننده و پوشش آن (طرح فنلاندی)
۱۳	گرید پیچ و مهره مورد استفاده
۱۴	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی شامل ضخامت واشرها و ...)
۱۵	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۱۶	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۱۷	مدت گارانتی
۱۸	خدمات پس از فروش
۱۹	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۲۰	حداکثر زمان تحویل
۲۱	وزن محصول (kg)
۲۲	روش مقاوم‌سازی بخش‌های پلیمری در برابر UV
۲۳	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه پلیمری
۲۴	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه فلزی (فولاد و آلومینیوم آلیاژی)
۲۵	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۲۶	نوع و مشخصات بسته‌بندی

۱- این جدول توسط پیشنهاددهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۰ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰
--	---	--


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری					
ردیف	شرح مشخصه			واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	ضخامت دندان فرورونده	ارتباط خط(طرح)	برنج	mm	$\geq 2$
۲		فرانسوی(و انشعاب مشترکین	آلومینیوم	mm	$\geq 2/5$
۳		انشعاب روشنایی	برنج	mm	$\geq 1/5$
۴	نوع و ضخامت پوشش	زیرلایه مسی <sup>۱</sup>		$\mu m$	$\geq 2$
۵		پوشش قلع رویی			۱۲-۱۰
۶	مشخصات و مقدار گریس مصرفی			---	- سازگار با مواد مورد استفاده برای واشر سیل و عدم آسیب به آن - عدم یخ زدگی در دمای °C ۳۰- و عدم سیلان تا دمای °C ۱۶۰ - مقاومت برشی مناسب گریس(حین بستن کانکتور از کنار دندانها رانده شده و اتصال الکتریکی برقرار گردد) - مقدار گریس: پوشاندن کامل روی سطوح دندانها
۷	واشر سیل مصرفی(طرح فرانسوی)			---	- تحمل و انعطاف پذیری در دماهای کاری بالا (°C ۱۳۵) و پایین (°C ۲۵-) - عدم تغییر شکل ماندگار پلاستیک - مقاومت به خستگی بالا
۸	جدا نشدن اجزای کانکتور حین نصب			---	الزامی است
۹	حداقل گرید پیچ مورد استفاده			---	۸.۸
۱۰	حداقل نیروی کشش در مدت ۶۰ ثانیه قابل تحمل توسط هادی اصلی بدون ایجاد اختلال در عملکرد صحیح کانکتور			kN	$MBL^2$ ۶۰٪ کابل اصلی (پیوست (۳))
۱۱	حداکثر لغزش مجاز حین کشش هادی انشعاب			mm	۳
۱۲	وجود مهره سربر			---	الزامی است
۱۳	حداکثر گشتاور نامی	برای کابل با سطح مقطع $\leq 95\text{ mm}^2$		N.m	۲۰
		برای کابل با سطح مقطع بین $95-150\text{ mm}^2$			۳۰

۱- زیرلایه مسی فقط برای دندان فرورونده از جنس آلومینیوم الزامی است.

## ۲- Minimum Breaking Load

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

صفحه ۱۱ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری				
ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
	سربر شدن مهره <sup>۱</sup>			
۱۴	حداکثر تلرانس مجاز گشتاور سربر شدن مهره در دماهای (۵۰ °C) و (-۱۰ °C) <sup>۲</sup>	طرح فرانسوی	N.m	± ۱
		طرح فنلاندی		± ۱/۵
۱۵	تحمل آزمون ضربه در دمای (-۱۰ °C) <sup>۲</sup> (شکسته نشدن کانکتور)		---	الزامی است
۱۶	گشتاور مجاز برقراری اتصال الکتریکی در دمای (-۱۰ °C) <sup>۲</sup>		N.m	کمتر از ۷۰٪ گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده
۱۷	حداکثر جریان ناشی حین اعمال ولتاژ در هوا		mA	۱۰ ± ۰/۵
۱۸	عدم نفوذ آب به داخل کابل حین استفاده		---	الزامی است
۱۹	مقاوم بودن قسمت‌های فلزی در برابر خوردگی		---	الزامی است
۲۰	مقاوم بودن قسمت‌های پلیمری در برابر شرایط محیطی		---	الزامی است
پیرشدگی الکتریکی				
۲۱	پراکندگی اولیه δ		---	≤ ۰/۳
۲۲	پراکندگی متوسط β		---	≤ ۰/۳
۲۳	پایداری مقاومت (D)		---	≤ ۰/۱۵
۲۴	پیشینه دما (θ <sub>ref</sub> )		°C	کابل مرجع با روکش XLPE: ≤ ۹۰ °C کابل مرجع با روکش PVC: ≤ ۷۰ °C
۲۵	نسبت فاکتور مقاومت λ		---	≤ ۲
علائم روی محصول				

۱- مرجع شماره ۵

۲- در صورتیکه دمای نصب و بهره‌برداری مشخص شده در جدول ۱، خارج از بازه اشاره شده در استاندارد (۵۰ °C تا -۱۰ °C) باشد، در صورت توافق بین سازنده و خریدار ارائه مستندات مربوط به آزمون در دماهای مذکور الزامی است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

صفحه ۱۲ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	واحد	شرح مشخصه	سطح یا نوع اجباری
۲۶	---	نشانه گذاری روی محصول	نشانه گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده (روی بدنه کانکتور و پیچ)، ماه و سال ساخت و کد مشخصه کانکتور باشد. <sup>۱</sup> توصیه می شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۲۷	---	کیفیت نشانه گذاری روی محصول	نشانه گذاری باید بادوام و خوانا به صورت برجسته، فرورفته یا چابی و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۲۸	---	اطلاعات مندرج بر روی بسته بندی محصول	بر روی هر بسته باید مشخصات شامل موارد زیر درج گردد: نام یا علامت تجاری سازنده، کد مشخصه، کد شناسایی کارخانه، شماره استاندارد، تعداد کانکتورها، نوع کانکتور، سال ساخت، وزن ناخالص، علامت فلشی که جهت باز شدن را نشان می دهد.
سایر مشخصات			
۲۹	---	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمونهای نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	الزامی است
۳۰	---	ارائه دو نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده	الزامی است
۳۱	---	ارائه دستورالعمل نصب و بهره برداری	الزامی است
۳۲	---	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر و گواهی آزمونهای نوعی از آزمایشگاه معتبر <sup>۲</sup> مطابق با فهرست آزمونهای کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمونهای جاری (ارائه گواهی مطابقت با استاندارد برای سطح مقطع انتخاب شده توسط خریدار (جدول ۱) الزامی است)	الزامی است
۳۳	سال	حداقل طول عمر مفید محصول	۱۵

۱- طبق دستورالعمل کدینگ و پیوستهای مربوطه، اصول الزامی نشانه گذاری باید رعایت گردد.

۲- منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاههای معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.


نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

صفحه ۱۳ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۴	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب		۰/۵٪
۳۵	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۳۶	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۷	نوع بسته‌بندی -داخل کارتن به همراه جداکننده به نحوی که بسته بندی در طول حمل و نقل آسیب نبیند. -وجود بسته‌بندی نایلونی برای یک مجموعه چندتایی (حداکثر ۱۰ عدد)	---	الزامی است
۳۸	وجود درپوش/کلاهک انتهایی هادی انشعاب محتوی گریس با مشخصات بند ۶ جدول ۳ (برای کانکتورهای ارتباط خط طرح فرانسوی، انشعاب روشنایی و مشترکین)	---	الزامی است
۳۹	وجود پرفراژ جدا شونده در قسمت ورودی و خروجی (طرح فرانسوی) <sup>۱</sup>	---	الزامی است

۱- جهت عبور میله کانکتور برداشت انشعاب ۱ به ۴ باید قسمت‌های گوشواره‌ای را جدا کرد.  
 مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

صفحه ۱۴ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا <sup>۱</sup>							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی <sup>۲</sup>	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	پارامترهای پیرشدگی الکتریکی	-	بند ۴-۳-۱		۹		
		-			۹		
		-			۸		
		-			۸		
		°C			۸		
۲	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۲		۲۰		
۳	آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۳		۱۰		
۴	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده		بند ۴-۳-۴		۷		
۵	مشخصات بسته‌بندی کالا و مندرجات روی آن		بند ۴-۳-۵		۶		
۶	گواهی کنترل کیفیت		بند ۴-۳-۶		۱۰		
۷	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول		بند ۴-۳-۷		۵		
					۱۰۰٪	-	

۱- در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون‌های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می‌گردند.

۲- منظور از مقدار پیشنهادی، مقدار آخرین آزمون نوعی انجام شده است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق تضمین می‌شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۵ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

#### ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه و همچنین در صورتی که مقدار ادعایی در بازه ارائه شده در جدول ۳ باشد، مورد قبول است.

#### ۴-۳-۱- پارامترهای پیرشدگی الکتریکی

برای هر کدام از پارامترهای آزمون پیرشدگی با توجه به مقادیر اجباری مشخص شده در جدول ۳، امتیازدهی به صورت ذیل انجام می‌شود.

امتیاز	مقدار پارامتر در آزمون		پارامترهای پیرشدگی الکتریکی
۱۰۰	$0 < \beta \text{ یا } \delta \leq 0.075$		$\beta \text{ و } \delta$
۸۷	$0.075 < \beta \text{ یا } \delta \leq 0.15$		
۷۳	$0.15 < \beta \text{ یا } \delta \leq 0.225$		
۶۰	$0.225 < \beta \text{ یا } \delta \leq 0.3$		
۱۰۰	$0 < D \leq 0.05$		D
۸۰	$0.05 < D \leq 0.1$		
۶۰	$0.1 < D \leq 0.15$		
۱۰۰	$0 < \lambda \leq 0.5$		$\lambda$
۸۷	$0.5 < \lambda \leq 1$		
۷۳	$1 < \lambda \leq 5/1$		
۶۰	$1/5 < \lambda \leq 2$		
۱۰۰	$25^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq 60^{\circ}\text{C}$	کابل مرجع با XLPE روکش	$\theta_{\text{ref}}$
۶۰	$60^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq 90^{\circ}\text{C}$		
۱۰۰	$25^{\circ}\text{C} \leq \theta_{\text{ref}} < 45^{\circ}\text{C}$	کابل مرجع با PVC روکش	
۶۰	$45^{\circ}\text{C} \leq \theta_{\text{ref}} < 70^{\circ}\text{C}$		



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۶ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

#### ۴-۳-۲- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	حداکثر امتیاز
۱	ارائه سابقه فروش در ایران	۴
۲	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار	۲۰
۳	ارائه گواهی رضایتمندی توسط شرکت تأمین‌کننده از شرکت توزیع برق (حداکثر برای ۵ سال اخیر)	۴
۴	تحويل به موقع کالا (در مناقصات قبلی و یا استعلام از شرکت توزیع برق)	۸
۵	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۴

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.

#### ۴-۳-۳- آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه ارائه خدمات پس از فروش

ردیف	نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	امتیاز
۱	ارائه بروشور آموزشی فارسی	۵
۲	ارائه فیلم آموزشی به زبان فارسی (فیلم)	۱۵
نحوه ارائه خدمات پس از فروش		
۳	وجود نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار	۲۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.

#### ۴-۳-۴- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	ارائه پیشنهاد از طرف تولیدکننده	۴۰
۲	ارائه گواهی معتبر دال بر نمایندگی از تولیدکننده	۱۰


امتیاز نهایی یکی از امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

#### ۴-۳-۵- مشخصات بسته‌بندی کالا و مندرجات روی آن

ردیف	بسته‌بندی کالا	امتیاز
۱	دارا بودن کارتن یا جعبه مناسب و پوشش نایلونی مقاوم در برابر نفوذ رطوبت	۲۰
۲	کیفیت بسته‌بندی و علائم روی آن: ضعیف (۵) □ متوسط (۱۰) □ خوب (۱۵) □ عالی (۲۰) □	۲۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.



<p>صفحه ۱۷ از ۳۲</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل</p> <p>خودنگهدار فشار ضعیف</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	---

#### ۴-۳-۶- گواهی کنترل کیفیت

امتیاز	گواهی کنترل کیفیت	ردیف
۴۰	استقرار سیستم مدیریت کیفیت (دارا بودن گواهینامه کیفیت صادره)	۱

امتیاز نهایی، امتیاز کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

#### ۴-۳-۷- کیفیت نشانه‌گذاری

بسته به نظر کمیته فنی و بر اساس کیفیت و ماندگاری نشانه‌گذاری روی نمونه ارائه شده امتیاز از ۶۰ تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

ضعیف (۶۰) ☐ متوسط (۷۵) ☐ خوب (۹۰) ☐ عالی (۱۰۰) ☐



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۸ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

## ۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها						
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۱	بررسی ظاهری: نوع گریس مصرفی، وزن کانکتور، واشر فنی، ضخامت دندان‌ه فرورونده، یکنواختی و پوشش دندان‌ها و چگونگی قرارگیری آنها در داخل کانکتور، نوع و جنس واشر جبران‌کننده (طرح فنلاندی)	ISIRI 13221-1, پیوست الف	- ضخامت دندان‌ها باید مطابق ردیف‌های ۱ تا ۳ از جدول ۳ باشد. - پوشش دندان‌ها باید از جنس قلع با زیرلایه مس باشد. - گریس مصرفی باید مطابق ردیف ۶ جدول ۳ باشد. - واشر سیل مصرفی (طرح فرانسوی) باید مطابق ردیف ۷ جدول ۳ باشد. - دندان‌ها و واشر سیل (طرح فرانسوی) باید در داخل کانکتور لقی نداشته باشد.	✓	✓	✓
۲	آزمون تخریب مکانیکی هادی اصلی: ابتدا کابل اصلی در دستگاه کشش نصب می‌شود و تحت نیروی MBL ۲۰٪ کابل قرار می‌گیرد و سپس کانکتور روی کابل قرار گرفته و با گشتاورسنج تا بریدن مهره سر کانکتور روی کابل‌ها محکم می‌گردد. سپس نمونه‌ها از کابل اصلی با سرعت ۵ mm/min تحت کشش قرار می‌گیرد و در نیروی MBL ۶۰٪ کابل اصلی (فاز) به مدت یک دقیقه نگهداشته می‌شود (ترکیب سطح مقطع کابل‌های اصلی و انشعاب برای آزمون کشش در جدول ۹ ارائه شده است). همین آزمون با کابل اصلی نول با سطح مقطع ۷۰ mm <sup>2</sup> و نیروی MBL ۹۰٪ کابل تکرار می‌گردد.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۱	کانکتور و کابل اصلی باید نیروی آزمون را برای ۶۰ ثانیه بدون هیچ تخریب یا هرگونه آسیبی که از عملکرد صحیح کابل ممانعت کند، تحمل نماید.	✓	✓	✓

<div>صفحه ۱۹ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰</div>		<div>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف</div>		<div> وزارت نیرو شرکت توانیر</div>	
جدول شماره (۵) آزمون‌ها					
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون	
				نوعی	جاری نمونه‌ای
	آزمون برای هر ترکیب سطح مقطع کابل روی دو نمونه انجام می‌شود.				
۳	آزمون کشش کابل انشعاب: آزمون روی کانکتور با ترکیب کابل ارائه شده در جدول ۹ انجام می‌شود. جهت انجام آزمون در هر ترکیب سطح مقطع کابل دو نمونه استفاده می‌شود. کابل انشعاب با سرعت ۲ mm/min (۵۰۰-۱۰۰ N/min) تا نیروی ۱ kN یا ۱۰٪ MBL کابل انشعاب (هر کدام که کمتر باشد) تحت کشش به مدت ۶۰ ثانیه قرار می‌گیرد.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۳	لغزش هادی باید کمتر از ۳ mm باشد و هیچ‌گونه آسیبی که باعث اختلال در عملکرد هادی شود، نباید ایجاد شود.	✓	✓
۴	آزمون گشتاور مهره: آرایش کابل‌ها برای انجام این آزمون در جدول ۹ ارائه شده است. ابتدا کابل اصلی در دستگاه کشش نصب و تحت نیروی ۲۰٪ MBL کابل قرار می‌گیرد و سپس کانکتور روی کابل قرار گرفته و با گشتاورسنج تا بریدن مهره سر کانکتور روی کابل محکم می‌گردد. سپس نمونه‌ها باید تا ۱/۲ برابر گشتاور سرب مهره محکم می‌گردد و به مدت ۶۰ ثانیه در این شرایط نگهداری می‌شود. آزمون برای هر ترکیب سطح مقطع کابل روی دو نمونه انجام می‌شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۳	عدم تخریب یا شکست در قسمت‌های مختلف کانکتور	✓	✓
۵	آزمون ضربه در دمای پایین: مجموعه کانکتور و کابل با ترکیب کابل ارائه شده در جدول ۹ در دمای ۱۰ °C- به مدت حداقل ۲ ساعت قرار می‌گیرد. سپس نمونه‌ها مونتاژ و دوباره در محفظه قرار می‌گیرد و پس از رسیدن به دمای ۱۰ °C-، تحت آزمون ضربه از دو سمت بالا و کنار قرار می‌گیرد. جهت جلوگیری از تغییر دمای نمونه، آزمون در داخل محفظه انجام می‌گیرد.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۵	هیچ آسیبی که منجر به عملکرد نادرست کانکتور شود، نباید اتفاق بیفتد.	✓	✓



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۰ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	آزمون برای هر ترکیب سطح مقطع کابل روی دو نمونه انجام می‌شود.					
۶	آزمون برقراری اتصال الکتریکی در دمای پایین: آرایش کابل‌ها برای انجام این آزمون مطابق جدول ۹ است. مجموعه کانکتور و کابل در محفظه‌ای با دمای $10^{\circ}\text{C}$ - به مدت حداقل ۲ ساعت قرار می‌گیرد. سپس نمونه‌ها مونتاژ و دوباره در محفظه قرار می‌گیرد. پس از رسیدن دمای مجموعه به دمای $10^{\circ}\text{C}$ -، مونتاژ کابل و کانکتور توسط گشتاورسنج انجام می‌شود و حین مونتاژ با اهم‌متر برقراری اتصال الکتریکی هادی انشعاب و هادی اصلی پایش و گشتاوری که در آن اتصال الکتریکی برقرار می‌شود ثبت می‌گردد. برای هر ترکیب کابل، آزمون روی دو نمونه انجام می‌شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۴	اتصال الکتریکی باید در یک گشتاوری کوچکتر یا مساوی با ۷۰٪ گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده برقرار گردد.	✓		✓
۷	آزمون اعمال ولتاژ در هوا: جهت انجام این آزمون دو قسمت از هادی اصلی و انشعاب با سطح مقطع‌های مشخص شده در جدول ۹ داخل کانکتور قرار می‌گیرند و پیچ کانکتور با گشتاور مورد نظر محکم می‌شود. فویل آلومینیومی کاملاً دور کانکتور پیچیده می‌شود. ولتاژ ۴ kV به مدت ۶۰ ثانیه به هادی اصلی اعمال شده و اتصال زمین به فویل آلومینیومی متصل می‌گردد (نرخ اعمال ولتاژ ۱ kV/s است). جهت انجام آزمون در هر ترکیب سطح مقطع کابل دو نمونه استفاده می‌شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۳	- عدم وقوع شکست الکتریکی - جریان نشتی اندازه‌گیری شده باید از $10 \pm 0.5 \text{ mA}$ کمتر باشد.	✓		✓
۸	آزمون اعمال ولتاژ در آب: جهت انجام این آزمون دو قسمت از هادی اصلی و انشعاب با سطح مقطع‌های مشخص شده در جدول ۹ داخل کانکتور قرار می‌گیرند و پیچ کانکتور با گشتاور مورد نظر محکم می‌شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۳	- عدم وقوع شکست الکتریکی - جریان نشتی اندازه‌گیری شده باید از $10 \pm 0.5 \text{ mA}$ کمتر باشد.	✓		✓

۱- در صورت انتخاب گزینه "داشته باشد" در بند ۲ جدول ۱، انجام این آزمون الزامی است.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۱ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	مجموعه هادی و کانکتور، باید در کف یک ظرف محتوی آب قرار داده شود. طول هادی‌ها باید به اندازه‌ای باشد که اطمینان حاصل شود که آنها به اندازه کافی بالاتر از سطح آب قرار گیرد تا از تخلیه الکتریکی ممانعت شود. بعد از ۳۰ دقیقه زیر آب ماندن، ولتاژ ۴ kV به مدت ۶۰ ثانیه اعمال می‌شود. جهت انجام آزمون در هر ترکیب سطح مقطع کابل دو نمونه استفاده می‌شود.					
۹	آزمون عملکرد مهره سربر: شش نمونه در هر یک از دماهای ۱۰°C و ۱۰°C <sup>۰</sup> مطابق با ترکیب کابل جدول ۹ مورد آزمون قرار می‌گیرد. کانکتورهای مونتاژی در یک محیط و با دمای کنترل شده قرار می‌گیرند تا به دمای آزمون برسند. کانکتورها از مخزن کنترل دما خارج شده و گشتاور به آنها اعمال می‌شود. جهت انجام آزمون در هر ترکیب سطح مقطع کابل دو نمونه استفاده می‌شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۴	برای هر یک از دماهای آزمون و ترکیب سطوح مقاطع، گشتاوری که در آن مهره سر بریده می‌شود، باید داخل تلرانس (± N.m) محدوده گشتاور تعیین شده سازنده باشد.	✓		✓
۱۰	آزمون عدم نفوذ آب: جهت انجام این آزمون دو تکه هادی اصلی و انشعاب با سطح مقطع‌های مشخص شده در جدول ۹ داخل کانکتور قرار می‌گیرد و پیچ کانکتور با گشتاورسنج محکم می‌گردد. نمونه در داخل محفظه آب قرار گرفته و به مدت ۲۴ ساعت در این حالت نگه داشته می‌شود، پس از آن کانکتور باز شده و مورد بازرسی قرار می‌گیرد.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۳,۲	هیچ‌گونه آبی در انتهای کابل انشعاب نباید مشاهده شود.	✓		✓
۱۱	آزمون خوردگی: این آزمون‌ها باید روی کانکتور با کمینه سطح مقطع کابل انشعاب و کابل اصلی (جدول ۹) انجام شود. پس از نصب کانکتور روی هادی‌ها، پیچ کانکتور با گشتاورسنج محکم می‌گردد. آزمون برای هر ترکیب سطح مقطع کابل کمینه -	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۵,۱ ISIRI 13221-6, بند ۸,۴	- در قسمت‌های فلزی قطعه نباید بیشتر از ۱۰٪ پوسته قرمز رنگ مشاهده شود.	✓		✓

۱- فقط آزمون مه نمکی در این بخش به عنوان آزمون نمونه‌ای قابل انجام می‌باشد و زمان انجام آزمون به ۱۴ روز محدود خواهد شد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۲ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>کمینه روی دو نمونه انجام می‌شود. مطابق استاندارد سه روش زیر برای انجام آزمون خوردگی پیشنهاد شده است که روش آزمون با توجه به جدول ۹ پیوست ۴ بسته به میزان آلودگی محیط انتخاب می‌شود.</p> <p>الف- آزمون مه نمکی: تعداد سیکل‌ها باید ۴ سیکل (۴ هفته) باشد. نمونه‌ها در معرض پاشش نمک خشتی (غلظت <math>\text{NaCl}</math>: ۵٪) قرار گرفته و پس از آن، از محفظه خارج شده و مورد بازرسی چشمی قرار می‌گیرند.</p> <p>ب- آزمون اتمسفر گازی: به دو روش انجام می‌شود:</p> <p>روش اول - آزمون ترکیبی: به صورت ۴ سیکل ۱۴ روزه (۲۴ ساعته) است، طوری که این چرخه ۱۴ روزه شامل ۷ روز مه نمکی و ۷ روز در اتمسفر <math>\text{SO}_2</math> است. در سیکل‌های اتمسفر گازی، نمونه‌ها در معرض اتمسفری اشیاع از رطوبت و غنی شده با دی اکسید سولفور (غلظت اولیه <math>\text{SO}_2</math>: ۰/۰۶۶۷٪ یعنی ۶۶۷ واحد در هر میلیون به صورت حجمی) با دما و فشار معین قرار می‌گیرد.</p> <p>روش دوم: نمونه‌های آزمون باید تحت یک آزمون خوردگی سیکلی قرار گیرند که متشکل از یک دوره ۱ ساعته خشک کردن و یک دوره ۱ ساعته قرار گرفتن در معرض مه است. الکترولیت محلولی از ۰/۰۵٪ وزنی کلرید سدیم و ۰/۳۵٪ وزنی سولفات آمونیم است. آزمون باید متشکل از ۵۰۰ سیکل (۱۰۰۰ ساعت) باشد. دوره مه‌گرفتنی باید در دمای محیط باشد، در حالی که در دوره خشک کردن، نمونه‌ها باید در دمای بالاتر قرار گیرند.</p> <p>بین سیکل‌های آزمون نباید نمونه‌ها تمیز شوند.</p> <p>ج- آزمون غوطه‌وری: دور روش برای انجام آن وجود دارد:</p>		<p>- هیچ تخریبی در کانکتور که سبب آسیب زدن به عملکرد صحیح آن شود، نباید اتفاق بیفتد.</p> <p>- علائم شناسائی سازنده بر روی کانکتور باید با چشم غیر مسلح مشاهده شود.</p> <p>- برای کانکتورهای دارای مهره سربر، بعد از انجام آزمون، باید بتوان کانکتور را با گشتاوری کوچکتر یا مساوی حداکثر گشتاور تعیین شده توسط سازنده باز کرد.</p> <p>- برای کانکتورهای فاقد مهره سربر، بعد از انجام آزمون، کانکتور باید قابل باز کردن با گشتاوری کوچکتر یا مساوی ۱/۱ برابر مقدار اسمی تعیین شده توسط سازنده باشد.</p> <p>- در روش اول آزمون غوطه‌وری، الزامات آزمون پیرشدگی الکتریکی باید برآورده شود.</p>			



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۳ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>روش اول: این روش مناسب برای مناطق دارای آلودگی شدید با نمک است. ۱۰۰۰ سیکل حرارتی در حالت غوطه‌وری انجام می‌شود. در طول آزمون غلظت محلول نمکی باید در <math>g/l</math> ۲۹/۲۲ (در حدود ۳٪ وزنی) کلرید سدیم نگه داشته شود.</p> <p>روش دوم: این روش اتمسفر بسیار خورنده مانند اتمسفر نزدیک به صنایع سنگین را شبیه‌سازی می‌کند. این آزمون باید حین آزمون پیرشدگی آب و هوایی، بعد از تکمیل دوره C و پیش از دوره D انجام شود.</p> <p>نمونه‌های آزمون همان نمونه‌هایی هستند که در دوره C از آزمون‌های پیرشدگی آب و هوایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.</p> <p>محلول اسید برای آزمون باید متشکل از اسید سولفوریک، اسید نیتریک و اسید کلریدریک حل شده در آب مقطر باشد به نحوی که <math>pH</math> برابر ۲ شود، باشد. دمای محلول اسیدی باید <math>45 \pm 3^{\circ}C</math> باشد.</p>					
۱۲	<p>آزمون پیرشدگی محیطی (آب و هوایی): این آزمون‌ها باید روی کانکتور با کمینه سطح مقطع کابل انشعاب و کابل اصلی (جدول ۹) انجام شود. پس از نصب کابل‌ها بر روی کانکتور، پیچ کانکتور با گشتاور پیشنهادی توسط سازنده محکم می‌شود. آزمون برای هر ترکیب سطح مقطع کابل روی دو نمونه انجام می‌شود. به دو روش این آزمون قابل انجام است.</p> <p>روش اول: در این آزمون نمونه‌ها تحت یک سیکل ترکیبی از محدودیت‌های آب و هوایی شامل اشعه ماوراءبنفش، رطوبت، پاشش آب</p>	<p>ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۵,۲ ISIRI 13221-6, بند ۸,۵</p>	<p>- بازرسی چشمی جهت تعیین عدم وجود تخریب در قسمت‌های پلیمری کانکتور</p> <p>- علائم شناسائی روی کانکتور باید با چشم غیرمسلح مشاهده شود.</p> <p>- کانکتور و کابل‌های مربوطه باید نیازهای آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در هوا برآورده کند.</p>	✓		

۱- مطابق استاندارد، برای مناطق آلوده به نمک، خریدار می‌تواند درخصوص انجام این آزمون با سازنده توافق نماید.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:


تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۴ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### جدول شماره (۵) آزمون‌ها


ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	<p>و دماهای بالا قرار می‌گیرند. کل آزمون شامل تعدادی سیکل‌های هفتگی یکسان است. هر سیکل هفت روزه شامل چهار دوره است که به ترتیب مشخصی مطابق با استاندارد انجام می‌شوند.</p> <p>هنگام انجام آزمون پیرشدگی آب و هوایی به روش ۱ معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p> <p>- ۶ سیکل ۱ هفته‌ای باید انجام شود.</p> <p>- دما هنگام دوره A و C باید <math>70^{\circ}\text{C}</math> باشد.</p> <p>- نمونه‌های آزمون باید عمود بر اشعه منبع نور نصب شوند. یک واحد باید به گونه‌ای نصب شود که دهانه کابل آن رو به منبع نور باشد و دیگری باید در سمت مخالف نصب شود.</p> <p>روش دوم: کل آزمون شامل تعدادی سیکل‌های روزانه یکسان است. طول مدت هر سیکل باید ۲۴ ساعت، با ۲۰ ساعت تابش و ۴ ساعت تاریکی باشد که به تعداد مورد نیاز تکرار می‌شود (این آزمون در تابشی معادل <math>24/4 \text{ kW/m}^2</math> در هر سیکل روزانه انجام می‌شود).</p> <p>دما باید تا محدوده <math>55 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> در ۲ ساعت شروع دوره تابش بالا رود و این دما باید در طول دوره تابش حفظ شود. هنگام دوره تاریکی دمای داخل محفظه باید با یک نرخ حدوداً خطی در مدت ۲ ساعت کاهش یابد و سپس باید در حدود <math>25 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> نگه داشته شود.</p> <p>هنگام انجام آزمون پیرشدگی آب و هوایی به روش ۲ معیارهای زیر باید در نظر گرفته شوند:</p>		<p>- در صورت لزوم، بعد از انجام آزمون، کانکتور باید ملزومات آزمون عدم نفوذ آب را برآورده کند (البته زمان غوطه‌وری در این حالت ۱۲ ساعت است).</p>			




صفحه ۲۵ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

جدول شماره (۵) آزمون‌ها					
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون	
				نوعی	جاری نمونه‌ای
	<p>۵۶ - سیکل یک روزه (۸ هفته) باید انجام شود.</p> <p>- نمونه‌های آزمون باید عمود بر اشعه منبع نور نصب شوند. یک واحد باید به گونه‌ای نصب شود که دهانه کابل آن رو به منبع نور باشد و دیگری باید در سمت مخالف نصب شود.</p>				
۱۳	<p>آزمون پیرشدگی الکتریکی:</p> <p>جهت انجام این آزمون شش کانکتور مطابق مدار ترسیم شده در استاندارد ISIRI 13221-5 نصب و تحت سیکل‌های گرم و سرد کردن قرار می‌گیرد (۱۰۰۰ سیکل). معیار اندازه‌گیری براساس میزان تغییر مقاومت‌ها و پراکندگی آنها است. در کل زمان آزمون، اندازه‌گیری مقاومت، ۱۲ مرتبه تکرار می‌گردد. آزمون با ترکیب کابل انشعاب با سطح مقطع بیشینه و کابل اصلی با سطح مقطع بیشینه انجام می‌شود. اندازه‌گیری اول قبل از آغاز سیکل‌های گرم و سرد کردن و اندازه‌گیری دوم پس از سیکل ۲۵۰ ام می‌باشد. مابقی اندازه‌گیری‌ها پس از هر ۷۵ سیکل گرم و سرد شدن انجام می‌شود.</p>	<p>ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۶ ISIRI 13221-5</p>	<p>- شش مقاومت محاسبه شده در اندازه‌گیری اول باید حداکثر ۰/۳ پراکندگی داشته باشد (<math>\delta \leq 0.3</math>).</p> <p>- در مابقی اندازه‌گیری‌های انجام شده پراکندگی متوسط باید حداکثر ۰/۳ باشد (<math>\beta \leq 0.3</math>).</p> <p>- میزان تغییرات فاکتور مقاومت برای هر یک از کانکتورها باید از ۰/۱۵ کمتر باشد (<math>D \leq 0.15</math>).</p> <p>- نسبت فاکتور مقاومت (<math>R/R_0</math>) باید حداکثر ۲ باشد (<math>\lambda \leq 2</math>).</p> <p>- بیشینه دمای برای کابل مرجع با روکش XLPE باید کمتر از <math>^{\circ}\text{C}</math> ۹۰ و برای کابل با روکش PVC باید کمتر از <math>^{\circ}\text{C}</math> ۷۰ باشد.</p>	✓	✓
۱۴	<p>آزمون دوام علائم:</p> <p>۲ نمونه باید مورد آزمون قرار گیرند. علامت باید به مدت ۱۵ ثانیه به وسیله دست با یک تکه پارچه خیس شده با آب و دوباره به مدت ۱۵ ثانیه با یک پارچه کاملاً آغشته با اسپیریت نفتی مالیده شود.</p> <p>نکته: اسپیریت نفتی یک حلال آلیفاتیک هگزان است که محتوای آروماتیک آن حداکثر ۰/۱٪ است.</p>	<p>ISIRI 13221-1, بند ۹,۲</p>	<p>علائم باید واضح بماند و به سادگی قابل شناسایی باشد.</p>	✓	✓

۱- آزمون اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی (مدار صفر) انجام می‌شود.

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۲۶ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰
---	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها				
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون
				نوعی جاری نمونه‌ای
	حجمی، مقدار KB (Kauri-Botanol) آن ۲۹، دمای جوش اولیه آن °C ۶۵، نقطه خشک شدن °C ۶۹ و وزن مخصوص آن g/cm <sup>3</sup> ۰/۶۸ است.			

صفحه ۲۷ از ۳۲ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

## پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه <sup>۱</sup>			
ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E1	-بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز -بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی -در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲	سبک	E2	-۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز -۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی -در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۳	متوسط	E3	-۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز -۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی -در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E4	-در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD <sup>۲</sup> بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD <sup>۳</sup> وجود دارد
۴	سنگین	E5	-در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز -در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E6	-در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۵	خیلی سنگین	E7	-در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و: مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم
۶	ویژه	-	-نوار ساحلی جنوب کشور -مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان

۱- سطوح آلودگی خیلی سبک تا خیلی سنگین مطابق با استاندارد IEC 60815-1, 2008 و سطح آلودگی ویژه مطابق با نیاز برخی مناطق دارای

آلودگی ویژه تعریف شده‌اند.

۲- چگالی ته‌نشینی غیرقابل انحلال

۳- چگالی معادل ته‌نشینی نمک



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۸ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

## پیوست (۲): جدول شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها

جدول شماره (۷) شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها				
شرایط آب و هوایی/منطقه	آزمون مه نمکی	آزمون اتمسفر گازی	آزمون غوطه‌وری <sup>۱</sup>	آزمون پیرشدگی آب و هوایی
منطقه ساحلی با آلودگی نمکی	✓	✓	✓	✓
منطقه ساحلی بدون آلودگی نمکی	✓			✓
منطقه صنعتی آلوده	✓	✓		✓
منطقه صنعتی آلوده همراه با آلودگی نمکی	✓	✓	✓	✓
منطقه دور از ساحل و یا غیر آلوده	✓			✓
مناطق آفتابی (تشعشع ماوراءبنفش)	✓			✓
مناطق قطبی	✓			✓

۱- آزمون غوطه‌وری در مناطقی که آلودگی نمکی بالا است، انجام می‌شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲۹ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### پیوست (۳): حداقل بار شکست کابل (MBL)

جدول شماره (۸) حداقل بار شکست (MBL)		
۶۰٪ MBL(kg)	MBL (kg)	سطح مقطع کابل (mm <sup>2</sup> )
۷۲	۱۲۰	۱۶
۱۰۸	۱۸۰	۲۵
۱۵۰	۲۵۰	۳۵
۲۱۰	۳۵۰	۵۰
۳۷۸	۶۳۰	۷۰
۵۰۴	۸۴۰	۹۰



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۳۰ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

## پیوست (۴): آرایش سطح مقطع کابل‌های اصلی و انشعاب جهت انجام آزمون‌ها

جدول شماره (۹) سطح مقطع کابل‌های انشعاب و اصلی جهت انجام آزمون		
آزمون	سطح مقطع کابل اصلی	سطح مقطع کابل انشعاب
تخریب مکانیکی کابل اصلی / گشتاور مهره / عملکرد مهره سربر	بیشینه	بیشینه
	کمینه	کمینه
	کمینه	بیشینه
کشش کابل انشعاب / اعمال ولتاژ	بیشینه	کمینه
	کمینه	کمینه
ضربه در دمای پایین	بیشینه	بیشینه
	بیشینه	کمینه
برقراری اتصال الکتریکی در دمای پایین	بیشینه	بیشینه
	بیشینه	کمینه
	کمینه	بیشینه
عدم نفوذ آب	کمینه	کمینه
	کمینه	بیشینه
خوردگی و پیرشدگی محیطی	کمینه	کمینه



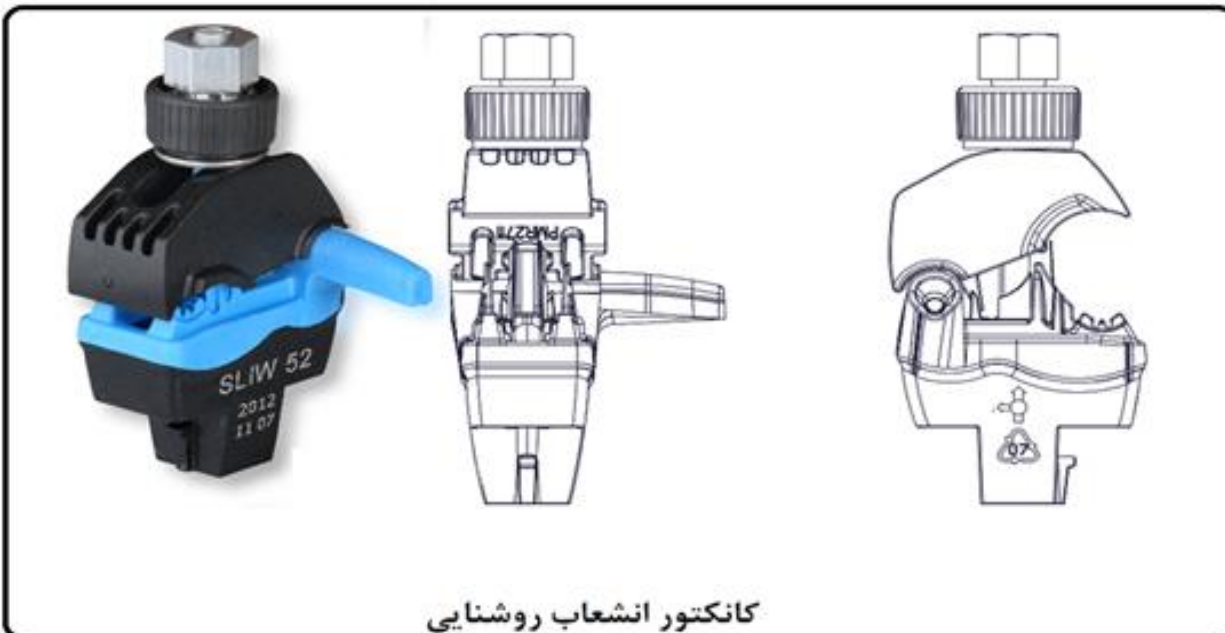
وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۳۱ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

پیوست (۵): نمونه‌ای از نقشه‌ها و تصاویر کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب  
مشترکین کابل خودنگهدار فشار ضعیف





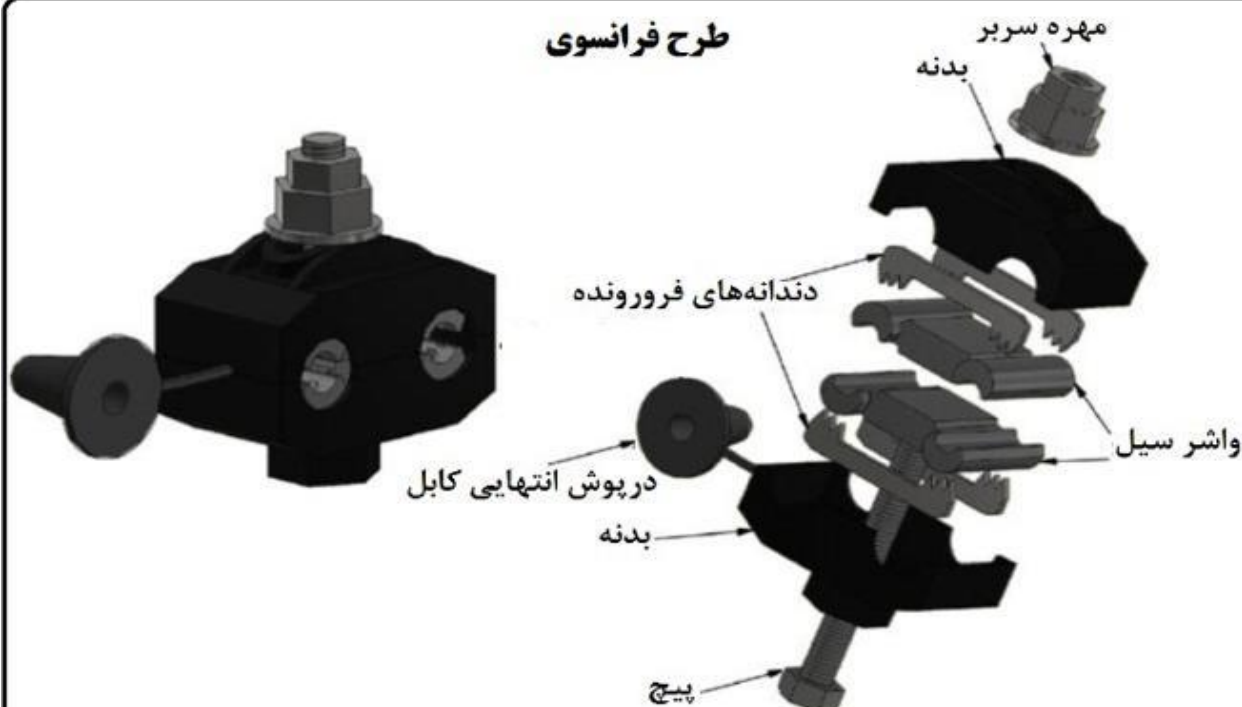
وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کانکتورهای ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب مشترکین کابل  
خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۳۲ از ۳۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: مرداد ۱۴۰۰

### طرح فرانسوی



### طرح فنلاندی

