



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکترهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ 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: ۲

بهمن ماه ۱۴۰۱

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 انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۲ از ۱۹

شماره ویرایش: ۲


تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱-هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲-محدوده اجرا.....	۴
۳-استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴-دستورالعمل انجام کار.....	۵
۵-آزمون‌ها.....	۱۶
پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۱۸
پیوست (۲): نمونه‌ای از نقشه‌ها و تصاویر کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف.....	۱۹

فهرست جداول


جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۷
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۸
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۹
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۲
جدول شماره (۵) آزمون‌ها.....	۱۶
جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۱۸

صفحه ۳ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

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 پربارتر 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 شده‌است.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمایی | شرکت توانیر |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۳- آقای مهندس نوید ریاضی | شرکت توانیر |
| ۴- آقای مهندس رسول نوران | شرکت توانیر |
| ۵- خانم مهندس اعظم باجقلی | پژوهشگاه نیرو |
| ۶- خانم دکتر فریبا نقدی | پژوهشگاه نیرو |
| ۷- آقای دکتر سعید خانی مقانکی | پژوهشگاه نیرو |
| ۸- آقای مهندس میثم قنبریا | آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل) |
| ۹- خانم مهندس آسیه آقازاده | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۰- آقای مهندس مهدی صالحی‌زاده | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| ۱۱- آقای مهندس مهدی جعفری‌پور | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان |
| ۱۲- آقای مهندس محمد جانقلی | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۳- خانم مهندس عفت ادیبان | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۴- آقای مهندس رضا ابراهیمی | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین |
| ۱۵- آقای مهندس هادی دوستی برحق | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان |
| ۱۶- آقای مهندس علیرضا مبارکی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۱۷- آقای مهندس محسن ابوترابی | شرکت توزیع نیروی برق مشهد |
| ۱۸- آقای مهندس هدایت‌الله شمشیری | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۱۹- آقای مهندس محمد آقابابایی | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان |
| ۲۰- آقای مهندس مهدی امیدی | شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی |
| ۲۱- آقای مهندس مجید غنی زاده | شرکت نتکو |
| ۲۲- آقای مهندس ایرج بروجنی | شرکت بهین تجربه |
| ۲۳- آقای مهندس غلامحسین چراغیان | شرکت نگین پروژه پاسارگاد |
| ۲۴- آقای مهندس علی کشوری | شرکت آرادکاووش‌پی |
| ۲۵- آقای مهندس سید محمد میریان | شرکت تاکو |

<p>صفحه ۴ از ۱۹</p> <p>شماره ویرایش: ۲</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل 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. پس از تصویب، گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف^۱، 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.^۲

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 (کلاس B)^۳ انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ 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 ارتباط خط، انشعاب روشنایی و انشعاب خانگی نمی‌شود.

۲- محدوده اجرا

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

۳- استانداردهای مورد استناد


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 Low-voltage self supporting cable

^۲ - لازم به توضیح است که در این دستورالعمل منظور از کابل خودنگهدار فشار ضعیف سیستم عایق شده هوایی است که در آن (Aerial Bundled Cable) ABC تنها با مهار نول نگه داشته می‌شود.

^۳ - 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 ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

- 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 50483-4:2009).
- 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 50483-5:2009).
- ۴- استاندارد ملی ایران ۶-۱۳۲۲۱، الزامات آزمون برای ملحقات جانبی دسته کابل‌های هوایی ولتاژ پایین - قسمت ۶: آزمون‌های محیطی، ۱۳۸۹ (معادل استاندارد EN 50483-6:2009).
- ۵- Enel, GSCC020, Global standard, Insulation piercing connectors (IPC) for aerial applications ۰,۶/۱,۰ (۱,۲) kV. (2019)

۴-دستورانجام 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 «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.

<p>صفحه ۶ از ۱۹</p> <p>شماره ویرایش: ۲</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	---

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 آیتم 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 انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۷ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری^۱

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	نوع کانکتور	<input type="checkbox"/> انشعاب ۱ به ۲ <input type="checkbox"/> انشعاب ۱ به ۴
۲	دندانه	<input type="checkbox"/> دندانه دار <input type="checkbox"/> فاقد دندانه ^۲
۳	گواهی ولتاژ دی‌الکتریک در آب ^۳	<input type="checkbox"/> داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد
۴	جنس و پوشش پیچ	<input type="checkbox"/> فولاد با پوشش گالوانیزه گرم <input type="checkbox"/> فولاد با پوشش داکرومات <input type="checkbox"/> فولاد زنگ‌نزن
۵	تعداد کانکتور مورد سفارش	تعداد عدد

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	ولتاژ $U_0/U(U_m)$	kV	۰/۶/۱ (۱/۲)	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۹	درصد رطوبت نسبی	-	
۱۰	تعداد فازها	-		۱۱	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۲	سیستم زمین	-		۱۳	نوع آلودگی منطقه ^۴	-	
۱۴	حداکثر درجه حرارت محیط	°C		۱۵	حداکثر ضخامت یخ	mm	
۱۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C		۱۷	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m ²	

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- در کانکتورهای برداشت انشعاب فاقد دندانه، سیم انشعاب باید به مقداری که می‌تواند وارد کانکتور شود، لخت شود.

۳- مصطلح به "آب‌بند بودن" است که برای مناطق مرطوب توصیه می‌شود. لازم به توضیح است که نداشتن این گواهی به معنای نفوذ رطوبت به هادی نیست و تمام انواع کانکتورها نسبت به نفوذ رطوبت به هادی عایق هستند. کانکتورهایی که این گواهی را دارند، نسبت به نفوذ رطوبت و آلودگی به تیغه‌ها عایق هستند، در واقع اجزای داخلی کانکتورها (تیغه‌ها) نسبت به محیط اطراف عایق شده‌اند.

۴- از پیوست (۱) جهت تکمیل این بند استفاده شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۸ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

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	گشتاور نامی نصب کانکتور	
۷	حداقل گشتاور نصب $(N.m)^2$	
۸	حداکثر گشتاور نصب $(N.m)^2$	
۹	گرید پیچ آلن	
۱۰	شماره آلن	
۱۱	پوشش پیچ‌ها	
۱۲	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی شامل ضخامت واشرها و ...)	
۱۳	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۱۴	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۱۵	مدت گارانتی	
۱۶	خدمات پس از فروش	
۱۷	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۸	حداکثر زمان تحویل	
۱۹	وزن محصول (kg)	
۲۰	روش مقاوم‌سازی بخش‌های پلیمری در برابر UV	
۲۱	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه پلیمری	
۲۲	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه فلزی (فولاد و آلومینیوم آلیاژی)	
۲۳	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	
۲۴	نوع و مشخصات بسته‌بندی	

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

۲- حداقل و حداکثر گشتاور نصب، می‌تواند حداکثر ۲۰٪ با هم اختلاف داشته باشند.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۹ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	جنس بدنه داخلی	---	AA6082-T6
۲	جنس میله داخلی ^۱	---	AA6082 یا AA6063
۳	جنس بدنه پلیمری	---	پلی پروپیلن یا پلی اتیلن
۴	نوع و ضخامت پوشش	μm	≥ 2
۵	دندانه فرورونده در محل اتصال		≥ 12
۶	مشخصات و مقدار گریس مصرفی	---	<p>- پایه لیتیومی</p> <p>- عدم یخ زدگی در دمای °C ۱۰- و عدم سیلان تا دمای °C ۱۶۰</p> <p>- مقاومت برشی مناسب گریس (حین بستن کانکتور از کنار دندانه‌ها رانده شده و اتصال الکتریکی برقرار گردد)</p> <p>- مقدار گریس: پوشاندن کامل روی سطوح دندانه‌ها</p>
۷	سطح مقطع هادی انشعاب	mm ²	۱۶-۴ (Cu) / ۲۵-۱۰ (Al)
۸	حداکثر لغزش مجاز حین کشش هادی انشعاب	mm	۳
۹	تحمل آزمون ضربه در دمای °C ۱۰- ^۲ (شکسته نشدن کانکتور)	---	الزامی است
۱۰	گشتاور مجاز برقراری اتصال الکتریکی در دمای °C ۱۰- ^۲	N.m	کمتر از ۷۰٪ حداقل گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده
۱۱	حداقل ضخامت میانگین پوشش گالوانیزه پیچ	μm	۵۰
۱۲	حداقل گرید پیچ آلن مورد استفاده	---	۵.۶
۱۳	اندازه پیچ آلن	---	M12 × 15
۱۴	آچار مورد استفاده جهت نصب	---	آلن ۶
۱۵	حداکثر جریان ناشی حین اعمال ولتاژ در هوا	mA	۱۰ ± ۰/۵
۱۶	مقاوم بودن قسمت‌های فلزی در برابر خوردگی	---	الزامی است

۱- نباید آلیاژ آلومینیوم مورد استفاده در میله کانکتور عملیات حرارتی T6 داشته باشد.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۰ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۷	مقاوم بودن قسمت‌های پلیمری در برابر شرایط محیطی	---	الزامی است
پیرشدگی الکتریکی			
۱۸	پراکندگی اولیه δ	---	≤ 0.3
۱۹	پراکندگی متوسط β	---	≤ 0.3
۲۰	پایداری مقاومت (D)	---	≤ 0.15
۲۱	بیشینه دما (θ_{ref})	$^{\circ}C$	کابل مرجع با روکش XLPE $90^{\circ}C \leq$ کابل مرجع با روکش PVC $70^{\circ}C \leq$
۲۲	نسبت فاکتور مقاومت λ	---	≤ 2
علائم روی محصول			
۲۳	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، ماه و سال ساخت و کد مشخصه کانکتور باشد! همچنین لازم است در بدنه فلزی محصول لوگوی سازنده حک گردد.
۲۴	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید بادوام و خوانا به صورت برجسته، فرورفته یا چاپی و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۲۵	اطلاعات مندرج بر روی بسته‌بندی 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 می‌دهد.
سایر مشخصات			
۲۶	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	---	الزامی است
۲۷	ارائه دو نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده	---	الزامی است

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

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 ۱۱ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۸	ارائه دستورالعمل نصب و بهره‌برداری	---	الزامی است
۲۹	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر و گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر ^۱ 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 مقاطع ذکر شده در جدول ۳)	---	الزامی است
۳۰	حداکثر نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب	---	۰/۵٪
۳۱	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۳۲	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۳	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
۳۴	وجود سرپوش قفل‌شونده پیچ‌ها (باید توسط یک بند به بدنه وصل شود)	---	الزامی است
۳۵	وجود درپوش جانبی ثابت به نحوی که حین نصب و بهره‌برداری جدا نشود (باید توسط یک بند به بدنه وصل شود).	---	الزامی است
۳۶	حداقل طول میله کانکتور (L _R) ^۲	mm	۱۰۰
۳۷	حداقل طول بدنه (L _B) ^۲	mm	۴۰
۳۸	قطر میله	mm	۱۰ ± ۰/۵

۱- منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

۲- طول میله (L_R) و طول بدنه (L_B) کانکتورهای برداشت انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ در پیوست (۲) نشان داده شده 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
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۲ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا^۱


ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی ^۲	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	پارامترهای پیرشدگی الکتریکی	δ	بند ۴-۳-۱		۹		
		β			۹		
		D			۸		
		λ			۸		
		θ_{ref}			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
----------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

صفحه ۱۳ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---


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	$\beta > ۰$ یا $\delta \leq ۰/۰۷۵$		β و δ
۸۷	$\beta > ۰/۰۷۵$ یا $\delta \leq ۰/۱۵$		
۷۳	$\beta > ۰/۱۵$ یا $\delta \leq ۰/۲۲۵$		
۶۰	$\beta > ۰/۲۲۵$ یا $\delta \leq ۰/۳$		
۱۰۰	$۰ < D \leq ۰/۰۵$		D
۸۰	$۰/۰۵ < D \leq ۰/۱$		
۶۰	$۰/۱ < D \leq ۰/۱۵$		
۱۰۰	$۰ < \lambda \leq ۰/۵$		λ
۸۷	$۰/۵ < \lambda \leq ۱$		
۷۳	$۱ < \lambda \leq ۱/۵$		
۶۰	$۱/۵ < \lambda \leq ۲$		
۱۰۰	$۲۵\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq ۶۰\text{ }^{\circ}\text{C}$	کابل مرجع با XLPE روکش	θ_{ref}
۶۰	$۶۰\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq ۹۰\text{ }^{\circ}\text{C}$		
۱۰۰	$۲۵\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq ۴۵\text{ }^{\circ}\text{C}$	کابل مرجع با PVC روکش	
۶۰	$۴۵\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{\text{ref}} \leq ۷۰\text{ }^{\circ}\text{C}$		

صفحه ۱۴ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

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.

صفحه ۱۵ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

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 می باشد.

۴-۳-۷- کیفیت نشانه گذاری

بسته به نظر کمیته فنی و بر اساس کیفیت و ماندگاری نشانه گذاری 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 انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۶ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

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، پوشش شیارها و یکنواختی آن	ISIRI 13221-1, پیوست الف	- پوشش شیارها باید از جنس قلع با زیرلایه مس یا نیکل باشد. - گریس مصرفی باید مطابق ردیف (۶) جدول (۳) باشد.	✓	✓	✓
۲	آزمون کشش کابل انشعاب	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۲	لغزش هادی باید کمتر از ۳ mm باشد و هیچ‌گونه آسیبی که باعث اختلال در عملکرد هادی شود، نباید ایجاد شود.	✓	✓	✓
۳	آزمون ضربه در دمای پایین	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۲,۵	هیچ آسیبی که منجر به عملکرد نادرست کانکتور شود، نباید اتفاق بیفتد.	✓	✓	✓
۴	آزمون مونتاژ (برقراری اتصال الکتریکی) در دمای پایین	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.	✓	✓	✓
۵	آزمون اعمال ولتاژ در هوا این آزمون باید با روش اول و به کمک فویل فلزی باید انجام شود.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۳	- عدم وقوع شکست الکتریکی - جریان ناشی اندازه‌گیری شده باید از ۱۰ mA کمتر باشد.	✓	✓	✓
۶	آزمون اعمال ولتاژ در آب ^۱	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۳	- عدم وقوع شکست الکتریکی - جریان ناشی اندازه‌گیری شده باید از ۱۰ ± ۰/۵ mA کمتر باشد.	✓	✓	✓
آزمون خوردگی						
به سه روش انجام می‌شود که با توجه به شرایط آب و هوایی کشور، این آزمون با روش دوم آزمون اتمسفر گازی انجام می‌شود.						
۷	آزمون اتمسفر گازی به دو روش انجام می‌شود، آزمون باید با روش دوم که متشکل از ۵۰۰ سیکل است انجام شود.	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. - هیچ تخریبی در کانکتور که سبب آسیب زدن به عملکرد صحیح آن شود، نباید اتفاق بیفتد.	✓	✓	✓

۱- در صورت انتخاب گزینه "داشته باشد" در بند ۳ جدول ۱، انجام این آزمون الزامی است (آب‌بند بودن کانکتور).

۲- آزمون اتمسفر گازی 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 انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۷ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
			<ul style="list-style-type: none"> - علائم شناسائی سازنده بر روی کانکتور باید با چشم غیر مسلح مشاهده شود. - کانکتور باید قابل باز کردن با گشتاوری برابر مقدار اسمی تعیین شده توسط سازنده باشد. 			
۸	آزمون پیرشدگی محیطی (آب و هوایی) با هر دو روش قابل انجام است.	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۵,۲ ISIRI 13221-6, بند ۸,۵	<ul style="list-style-type: none"> - بازرسی چشمی جهت تعیین عدم وجود تخریب در قسمت‌های پلیمری کانکتور - علائم شناسائی روی کانکتور باید با چشم غیرمسلح مشاهده شود. - کانکتور و کابل‌های مربوطه باید نیازهای آزمون ولتاژ دی‌الکتریک در هوا را برآورده کند. 	✓		
۹	آزمون پیرشدگی الکتریکی	ISIRI 13221-4, بند ۸,۱,۶ ISIRI 13221-5	<ul style="list-style-type: none"> - شش مقاومت محاسبه شده در اندازه‌گیری اول باید حداکثر ۰/۳ پراکندگی داشته باشد ($\delta \leq 0.3$). - در مابقی اندازه‌گیری‌های انجام شده پراکندگی متوسط باید حداکثر ۰/۳ باشد ($\beta \leq 0.3$). - میزان تغییرات فاکتور مقاومت برای هر یک از کانکتورها باید از ۰/۱۵ کمتر باشد ($D \leq 0.15$). - نسبت فاکتور مقاومت (R/R_0) باید حداکثر ۲ باشد ($\lambda \leq 2$). - بیشینه دمای برای کابل مرجع با روکش XLPE باید کمتر از 90°C و برای کابل با روکش PVC باید کمتر از 70°C باشد. 	✓	✓	✓
۱۰	آزمون دوام علائم	ISIRI 13221-1, بند ۹,۲	علائم باید واضح بماند و به سادگی قابل شناسایی باشد.	✓		✓

صفحه ۱۸ از ۱۹ شماره ویرایش: ۲ تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ^۱		
شرایط نوعی منطقه	مثال	ردیف سطح آلودگی
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	E1	۱ خیلی سبک
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	E2	۲ سبک
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	E3	۳ متوسط
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، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد	E4	
در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی	E5	۴ سنگین
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	E6	
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	E7	۵ خیلی سنگین
-نوار ساحلی جنوب کشور -مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان	-	۶ ویژه

- 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 انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل خودنگهدار فشار ضعیف

صفحه ۱۹ از ۱۹
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۱

پیوست (۲): نمونه‌ای از نقشه‌ها و تصاویر کانکتورهای انشعاب ۱ به ۲ و ۱ به ۴ کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف

