

بسمه تعالی



«سال ۹۹ جهش تولید»

(مقام معظم رهبری)

مدیران عامل محترم کلیه شرکت‌های توزیع نیروی برق
موضوع: ابلاغ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های کانتور خط گرم فشار متوسط
باسلام و احترام

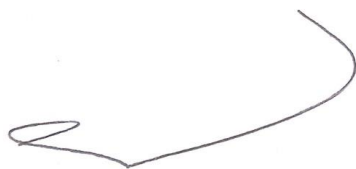
به پیوست ویرایش شماره (۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانتور خط گرم فشار متوسط» که در کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع (متشکل از نمایندگان این شرکت، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های توزیع نیروی برق و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، به منظور ایجاد رویه یکسان و رعایت و بکارگیری مفاد آن در نحوه انتخاب، خرید، تحویل و انجام آزمون این تجهیز ابلاغ می‌گردد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند پس از این، خرید تجهیز مذکور بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام گرفته و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات در خصوص مفاد آن را به دفتر مهندسی و راهبری شبکه این معاونت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat قسمت دستورالعمل‌ها قابل دریافت می‌باشد.

حمید رضا پیرپیران

معاون هماهنگی توزیع



رونوشت:

- معاونت محترم تحقیقات و منابع انسانی، جهت استحضار و ابلاغ به شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید، به منظور رعایت مفاد دستورالعمل در ارزیابی تأمین‌کنندگان کالا (الزامات و آزمون‌ها) و درج عنوان دستورالعمل همراه با شماره ویرایش مربوطه در گواهی مطابقت با استانداردهای تولید
- رئیس محترم مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد پژوهشگاه نیرو (آبانیرو) جهت استحضار
- دبیر محترم کمیته یراق‌آلات شبکه توزیع سندیکای صنعت برق جهت استحضار و اطلاع‌رسانی به سازندگان محترم عضو سندیکا
- دفتر مهندسی و راهبری شبکه



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط

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

تیر ماه ۱۴۰۱



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای خط گرم فشار متوسط

صفحه ۲ از ۲۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

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.....	۱۵
پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۱۸
پیوست (۲): جدول شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها.....	۱۹
پیوست (۳): نمونه‌ای از نقشه‌ها و تصاویر کانکتورهای خط گرم دنداندار و بدون دندان هادی روکش دار فشار متوسط.....	۲۰

فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۶
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۷
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۸
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۲
جدول شماره (۵) آزمون‌ها.....	۱۵
جدول شماره (۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۱۸
جدول شماره (۷) شرایط آب و هوایی مختلف و آزمون‌های آب و هوایی مناسب برای آنها.....	۱۹



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای خط گرم فشار متوسط

صفحه ۳ از ۲۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

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 شده است.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 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 قنبریه‌ها | آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل) |
| 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 غفت ادیبان | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۶- آقای مهندس رضا ابراهیمی | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین |
| ۱۷- آقای مهندس ماجد آزمون | شرکت توزیع نیروی برق استان کردستان |
| ۱۸- آقای مهندس حسین حکیم الهی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۱۹- آقای مهندس هادی دوستی برحق | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان |
| ۲۰- آقای مهندس علیرضا مبارکی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۲۱- آقای مهندس محسن ابوترابی | شرکت توزیع نیروی برق مشهد |
| ۲۲- آقای مهندس مجید غنی زاده | شرکت نتکو |
| ۲۳- آقای مهندس ایرج بروجنی | شرکت بهین تجربه |
| ۲۴- آقای مهندس غلامحسین چراغیان | شرکت نگین پروژه پاسارگاد |
| ۲۵- آقای دکتر احسان فکار | شرکت آرادکاوش‌پی |
| ۲۶- آقای مهندس علی کشوری | شرکت آرادکاوش‌پی |
| ۲۷- آقای مهندس سید محمد میریان | شرکت تاکو |
| ۲۸- آقای مهندس حامد گرشاسبی | شرکت رهشاد الکتریک |

صفحه ۴ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

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 خط گرم دندانه‌دار و بدون دندانه فشار متوسط (با ولتاژ ۱۱ kV تا ۳۶ kV)، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

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 خط گرم دندانه‌دار و بدون دندانه فشار متوسط (با ولتاژ ۱۱ kV تا ۳۶ kV) 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.

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- EN 50397: 2009, Covered conductors for overhead lines and the related accessories for rated voltage above 1 kV a.c. and not exceeding 36 kV a.c. – Part 2: Accessories for covered conductors – Tests and acceptance criteria.
- ۲- EN 50483-5: 2009 , Test requirements for LV aerial bundled cable accessories – Electrical aging test.
- ۳- EN 50483-6: 2009 , Test requirements for LV aerial bundled cable accessories – Environmental test.

صفحه ۵ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

۴- دستورالعمل انجام 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 کانکتورهای خط گرم فشار متوسط 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.

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 آئتم 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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۶ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر 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 خط گرم	☐ دنداندار ☐ بدون دندانه
۲	نوع رکاب آلومینیومی	☐ U شکل ☐ L شکل ☐ مربع شکل ^۲
۳	تعداد کانکتور مورد سفارش	تعداد

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۴	ولتاژ $U_0/U(U_m)$	kV	☐ ۱۲/۲۰ (۲۴) ☐ ۱۹/۳۳ (۳۶)	۵	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۶	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۷	درصد رطوبت نسبی	-	
۸	تعداد فازها	-		۹	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۰	سیستم زمین	-		۱۱	نوع آلودگی منطقه	-	
۱۲	حداکثر درجه حرارت محیط	°C		۱۳	حداکثر ضخامت یخ	mm	
۱۴	حداقل درجه حرارت محیط	°C		۱۵	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m ²	

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۳- در صورت انتخاب رکاب مربع شکل، استفاده از کانکتور یک طرف دنداندار برای هادی روکش دار و کانکتور دو شیاره موازی برای هادی لخت 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 ۷ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

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	مشخصات ابعادی بوش آلومینیومی با پوشش قلع (قطر داخلی و بیرونی و طول)
۷	مشخصات ابعادی شاخک L شکل آلومینیومی (قطر و طول)
۸	مشخصات ابعادی رکاب U شکل آلومینیومی (قطر و طول)
۹	مشخصات ابعادی رکاب مربع شکل آلومینیومی (قطر و طول)
۱۰	گشتاور نصب پیچ دم خوکی و سایر پیچ‌ها (N.m)
۱۱	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی بدنه، پیچ‌ها و دندانه‌ها)
۱۲	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۱۳	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۱۴	مدت گارانتی
۱۵	خدمات پس از فروش
۱۶	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۷	حداکثر زمان تحویل
۱۸	وزن محصول (kg)
۱۹	منابع تأمین مواد اولیه فلزی (فولاد، آلومینیوم، آلومینیوم آلیاژی)
۲۰	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۲۱	نوع و مشخصات بسته‌بندی

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

صفحه ۸ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری				
ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	عمق دندان‌های فرورونده (برای کانکتور خط گرم دندان‌دار)		---	مناسب برای هادی روکش‌دار مطابق با آخرین ویرایش دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی‌های هوایی روکش‌دار فشار متوسط شرکت توانیر
۲	سطح مقطع	کانکتور خط گرم دندان‌دار	mm ²	۷۰-۱۲۶
	هادی اصلی	کانکتور خط گرم بدون دندان		۳۵-۱۵۷
۳	سطح مقطع هادی انشعاب		mm ²	۳۵-۱۲۶
۴	استفاده از آلیاژ آلومینیوم اکستروود شده در بدنه		---	الزامی است
۵	جنس بدنه، روبند و پیچ‌های انشعاب		---	AA6082-T6 ^۲
۶	جنس رکاب			آلیاژ آلومینیوم سری ۱۰۰۰
۷	وجود دو فرورفتگی در نشیمنگاه پیچ‌های انشعاب روی رکاب‌های L و U شکل		---	الزامی است
۸	ابعاد رکاب L شکل (پیوست ۳)	قطر	mm	۱۵
		طول بخش افقی		۱۲۸
		طول بخش عمودی کوتاه		۴۴
		طول بخش عمودی بلند		۱۱۴
۹	ابعاد رکاب U شکل (پیوست ۳)	قطر	mm	۱۵
		طول بخش عمودی		۱۱۴
		طول بخش افقی		۲۲۸
۱۰	ابعاد رکاب مربع شکل (پیوست ۳)	قطر	mm	۱۵
		طول		۱۲۸
		عرض		۱۱۴
۱۱	مشخصات و مقدار گریس مصرفی		---	- پایه سیلیکونی و با روکش هادی سازگار باشد. - عدم یخ زدگی در دمای °C ۳۰- و عدم سیلان تا دمای °C ۱۶۰

۱- تمامی آزمون‌ها باید با هادی روکش‌دار دارای لایه نیمه‌رسانا انجام شود.

۲- Aluminum alloy 6082

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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۹ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
			- مقاومت برشی مناسب گریس (حین بستن کانکتور از کنار دندانه‌ها رانده شده و اتصال الکتریکی برقرار گردد) - مقدار گریس: پوشاندن کامل روی سطوح دندانه‌ها.
۱۲	قطر داخلی سر پیچ چشمی	mm	18 ± 0.1
۱۳	جنس پیچ چشمی	---	فولاد زنگ‌نزن
۱۴	اندازه پیچ چشمی	---	$M12 \pm 1 \text{ mm}$
۱۵	تعداد پیچ‌های مورد استفاده جهت انشعاب	---	۲
۱۶	اندازه پیچ‌های انشعاب	---	M16
۱۷	جهت انشعاب	---	از پایین
۱۸	جدا نشدن اجزای کانکتور حین نصب	---	الزامی است
۱۹	حداقل نیروی کشش در مدت ۶۰ ثانیه قابل تحمل توسط هادی اصلی بدون ایجاد اختلال در عملکرد صحیح کانکتور	kN	$MBL \times 90\%$ کابل اصلی
۲۰	حداکثر گشتاور نصب	N.m	۴۵
۲۱	گشتاور مجاز برقراری اتصال الکتریکی در دمای -10°C	N.m	کمتر از یا مساوی با ۷۰٪ گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده
۲۲	مقاوم بودن قسمت‌های فلزی در برابر خوردگی	---	الزامی است
۲۳	تحمل جریان ۱۰ kA به مدت ۱ s حین اتصال کوتاه	---	الزامی است
علائم روی محصول			
۲۴	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده کانکتور روی بدنه کانکتور، ماه و سال ساخت، گشتاور نصب، سطح مقطع حداقل و حداکثر هادی و کد مشخصه کانکتور باشد. نام یا علامت تجاری سازنده کانکتور یا پیچ باید روی پیچ درج شود.

۱- Minimum Breaking Load

۲- 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 ۱۰ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.		
۲۵	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید به صورت فرورفته و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۲۶	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			
۲۷	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	---	الزامی است
۲۸	ارائه دو نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده	---	الزامی است
۲۹	ارائه دستورالعمل نصب و بهره‌برداری	---	الزامی است
۳۰	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر و گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر 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
۳۱	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب	درصد	۰/۵٪
۳۲	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۳۳	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰

۱- منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین‌المللی عضو ILAC یا مورد تایید شورای ارزیابی توانیر 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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۱۱ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۴	نوع بسته‌بندی - داخل کارتن به همراه جداکننده به نحوی که بسته‌بندی در طول حمل و نقل آسیب نبیند. - وجود بسته‌بندی نایلونی برای هر کانکتور	---	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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۱۲ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر 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	-	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	نوع ارتباط با سازنده		بند ۴-۳-۴		۷		
۵	مشخصات بسته‌بندی کالا		بند ۴-۳-۵		۶		
۶	گواهی کنترل کیفیت		بند ۴-۳-۶		۱۰		
۷	کیفیت نشانه‌گذاری		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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۱۳ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

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.

پارامترهای پیرشدگی الکتریکی	مقدار پارامتر در آزمون	امتیاز
β و δ	$\delta \leq 0.075$ یا $\beta > 0$	۱۰۰
	$\delta \leq 0.15$ یا $\beta > 0.075$	۸۷
	$\delta \leq 0.225$ یا $\beta > 0.15$	۷۳
	$\delta \leq 0.3$ یا $\beta > 0.225$	۶۰
D	$0 < D \leq 0.05$	۱۰۰
	$0.05 < D \leq 0.1$	۸۰
	$0.1 < D \leq 0.15$	۶۰
λ	$\lambda > 0 \leq 0.5$	۱۰۰
	$\lambda > 0.5 \leq 1$	۸۷
	$\lambda > 1 \leq 1.5$	۷۳
	$\lambda > 1.5 \leq 2$	۶۰
θ_{ref}	$25^{\circ}\text{C} < \theta_{ref} \leq 60^{\circ}\text{C}$	۱۰۰
	$60^{\circ}\text{C} < \theta_{ref} \leq 90^{\circ}\text{C}$	۶۰
	$25^{\circ}\text{C} < \theta_{ref} \leq 70^{\circ}\text{C}$	۱۰۰
	$70^{\circ}\text{C} < \theta_{ref} \leq 120^{\circ}\text{C}$	۶۰
کابل مرجع با روکش XLPE		
هادی مرجع بدون روکش		

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

صفحه ۱۴ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

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 نحوه‌ی 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
نحوه‌ی 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-نوع ارتباط با 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	بسته بندی 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.

۴-۳-۶-گواهی کنترل کیفیت

ردیف	گواهی کنترل کیفیت	امتیاز
۱	استقرار سیستم مدیریت کیفیت - دارا بودن گواهینامه ISO 9001 معتبر مورد تایید IAF (لازم است مرجع صدور، مرجع اعتباردهی و روش پیگیری اصالت گواهینامه اعلام گردد).	۴۰

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) □

صفحه ۱۵ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

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 و عمق دندانه‌ها	EN 50397-2, بند ۷,۲	- عمق دندانه‌ها باید مطابق ردیف ۱ از جدول ۳ باشد. - ابعاد نمونه ارسالی باید مطابق با نقشه‌های ارائه شده باشد. - گریس مصرفی باید مطابق ردیف ۱۱ جدول ۳ باشد.	✓	✓
۲	تأیید صحت ابعادی و مواد	EN 50397-2, بند ۷,۲	ابعاد کانکتور باید مطابق نقشه‌های ارائه شده و مشخصات مواد مورد استفاده در ساخت باید مطابق با ملزومات اعلام شده باشد.	✓	✓
۳	آزمون تخریب مکانیکی هادی اصلی	EN 50397-2, بند ۷,۴,۱۲	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.	✓	✓
۴	آزمون گشتاور پیچ	EN 50397-2, بند ۷,۴,۱۰,۲	عدم تخریب یا شکست در قسمت‌های مختلف کانکتور	✓	✓
۵	آزمون برقراری اتصال الکتریکی (مونتاژ) در دمای پایین (برای کانکتور دندانه‌دار): در صورتیکه که از کانکتور در مناطقی با دمای بسیار پایین‌تر استفاده شود، دمای °C ۱۰- کافی نیست. در این حالت در صورت توافق بین سازنده و خریدار، محصول ممکن است در دمایی پایین‌تر نیز مورد آزمون قرار گیرد. دمای انتخابی جهت انجام آزمون باید در گزارش ثبت گردد.	EN 50397-2, بند ۷,۴,۱۴	اتصال الکتریکی باید در یک گشتاوری کوچکتر یا مساوی با ۷۰٪ گشتاور نصب تعیین شده توسط سازنده برقرار گردد.	✓	✓
۶	آزمون مکانیکی کانکتور دارای تجهیزات ارت موقت	EN 50397-2, بند ۷,۴,۱۵	در انتهای آزمون نباید هیچ آثار قابل مشاهده‌ای از جابجایی یا تخریب مشاهده شود. تغییرات	✓	✓

۱- در صورت استفاده از کانکتور خط گرم به عنوان تجهیز ارت موقت، انجام این آزمون توصیه می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای خط گرم فشار متوسط

صفحه ۱۶ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
			مقاومت الکتریکی باید کمتر از ۲۰٪ باشد. نیروی پارگی هادی اصلی باید حداقل MBL ۹۰٪ باشد.			
۷	آزمون عدم نفوذ آب (برای کانکتور دنداندار)	EN 50397-2, بند ۷,۶	هیچ‌گونه آبی نباید به هادی نفوذ کند و در آن حرکت کند.	✓		✓
۸	آزمون خوردگی: مطابق استاندارد سه روش زیر برای انجام آزمون خوردگی پیشنهاد شده است که روش آزمون با توجه به جدول ۷ پیوست ۲ بسته به میزان آلودگی محیط انتخاب می‌شود. الف- آزمون مه نمکی ب- آزمون اتمسفر گازی: باید با روش دوم انجام شود. ج- آزمون غوطه‌وری ^۱	EN 50397-2, بند ۷,۱۱,۱ EN 50483-6, 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. - علائم شناسائی سازنده بر روی کانکتور باید با چشم غیر مسلح مشاهده شود. - بعد از انجام آزمون، کانکتور باید قابل باز کردن با گشتاوری کوچکتر یا مساوی ۱/۱ برابر مقدار اسمی تعیین شده توسط سازنده باشد. - در روش اول آزمون غوطه‌وری، الزامات آزمون پیرشدگی الکتریکی باید برآورده شود.	✓		✓ ^۲
۹	آزمون اتصال کوتاه	EN 50397-2, بند ۷,۸	- تغییرات مقاومت قبل و بعد از آزمون اتصال کوتاه باید کمتر از ۵۰٪ باشد.	✓		✓

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

۲- فقط آزمون مه‌نمکی در این بخش به عنوان آزمون نمونه‌ای قابل انجام است و زمان انجام آزمون به ۱۴ روز محدود خواهد شد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
کانکتورهای خط گرم فشار متوسط

صفحه ۱۷ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
			- هیچ‌گونه تخریبی نباید در کانکتور و کابل مشاهده شود.			
۱۰	آزمون پیرشدگی الکتریکی	EN 50397-2, بند ۷,۸ EN 50483-5	- 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 ۹۰ °C باشد.	✓		✓
۱۱	آزمون دوام علائم	EN 50397-2, بند ۷,۳	علائم باید واضح بماند و به سادگی قابل شناسایی باشد.	✓		✓

صفحه ۱۸ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 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
- 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	
- 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	۴ سنگین
- 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 - مناطقی 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

صفحه ۱۹ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کانکتورهای خط گرم فشار متوسط	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

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 ^۱
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 خط گرم فشار متوسط

صفحه ۲۰ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: تیر ۱۴۰۱

پیوست (۳): نمونه‌ای از نقشه‌ها و تصاویر کانکتورهای خط گرم دنداندار و بدون دندان
فشار متوسط



کانکتور خط گرم دنداندار
با جهت انشعاب از پایین



کانکتور خط گرم بدون دندان
با جهت انشعاب از پایین



شاخک تخلیه قوس آلومینیومی
شکل L



رکاب U شکل



رکاب مربع شکل

