



بسمه تعالی

« مهار تورم، رشد تولید »

مدیران عامل محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع: ابلاغ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

باسلام

به پیوست دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی و الکتروود زمین (ارت) شبکه توزیع (ویرایش شماره ۱)» که در کمیته تخصصی یراق آلات 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 تجهیزات ابلاغ می‌گردد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند تا از تاریخ ابلاغ دستورالعمل، خرید هادی و الکتروودهای زمین بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام گرفته و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آنها را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

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

آرش کردی
رئیس هیأت مدیره و مدیر عامل

رونوشت:

- جناب آقای دکتر عمیدپور، ریاست محترم پژوهشگاه نیرو- جهت اسحتضار
- سندیکای صنعت برق ایران- جهت اطلاع رسانی به سازندگان محترم یراق آلات شبکه توزیع نیروی برق عضو سندیکا
- معاونت هماهنگی توزیع- جهت اطلاع
- معاونت تحقیقات و منابع انسانی- جهت اطلاع و ابلاغ به شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید، به منظور رعایت مفاد دستورالعمل در ارزیابی تأمین کنندگان کالا (الزامات و آزمون‌ها) و درج عنوان دستورالعمل همراه با شماره ویرایش مربوطه در گواهی مطابقت با استانداردهای تولید



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی و الکتروود زمین (ارت) شبکه توزیع

مقام تصویب‌کننده: مدیرعامل شرکت توانیر

دریافت‌کنندگان سند:

☐
☐
☐

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- شرکت‌های توزیع نیروی برق

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

ویرایش: ۱

آذر ماه ۱۴۰۲



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۲ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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): راهنمای انتخاب سطح خوردندگی منطقه.....	۱۸
پیوست (۲): مشخصات ظاهری و ابعادی میله‌های زمین با قابلیت کوپل شدن.....	۱۹
پیوست (۳): مشخصات ابعادی تسمه فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و با روکش پلیمری (هادی زمین).....	۱۹
پیوست (۴): نمونه‌ای از تصاویر تجهیزات اتصال به زمین شبکه توزیع.....	۲۰

فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۶
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.....	۱۵
جدول شماره (۶) شرایط محیطی معمول برای تعیین رده‌بندی خوردندگی.....	۱۸



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۳ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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 خمami | شرکت توانیر |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۳- آقای مهندس نوید ریاضی | شرکت توانیر |
| ۵- خانم مهندس اعظم باجقلى | 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- خانم مهندس آسیه آقازاده | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۰- آقای مهندس مهدی صالحی زاده | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| ۱۱- آقای مهندس صادق احمدی | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| 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 هدایت‌ا... شمشیری | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۱۹- آقای مهندس داوود مکوندی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۰- آقای مهندس غلامرضا قادسی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۱- آقای مهندس غلامحسین محمودیان | شرکت فرآورده‌سازان شایان |
| ۲۲- آقای مهندس صابر عزتی | شرکت فرآورده‌سازان شایان |
| ۲۳- آقای مهندس ایرج بروجنی | شرکت بهین تجربه |
| ۲۴- آقای مهندس سید محمد میریان | شرکت تاکو |

صفحه ۴ از ۲۰ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع	 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 تجهیزات اتصال به زمین شبکه توزیع شامل هادی زمین، میله زمین و صفحه زمین، 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.

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 تجهیزات اتصال به زمین شبکه توزیع 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 و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است و استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

- 1- IEC 62561-2: 2018, Lightning protection system components (LPSC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes
- 2- BS EN 50483-6, Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories, Part 6: Environmental testing, 2009.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۵ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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 نوع تجهیزات 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 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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۶ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	□ هادی زمین ^۲	□ سیم رشته‌ای مسی ^۳ (سطح مقطع mm^2 با طول m)
		□ کابل رشته‌ای مسی (سطح مقطع mm^2 با طول m)
	□ تسمه فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و با روکش پلیمری ^۴ (سطح مقطع mm^2 ۹۰ با طول m ۷/۵)	
	□ الکترود زمین	□ مس (ابعاد mm × ×)
		□ فولاد با پوشش گالوانیزه گرم (ابعاد mm × ×)
	□ میله	□ مس (قطر mm با طول m)
		□ فولاد با پوشش گالوانیزه گرم
		(□ قطر mm ۱۶ با طول m ۱/۵ □ قطر mm ۱۸ با طول m ۳)
		□ فولاد با پوشش آبکاری شده (الکترولیز) مس (قطر mm ۱۶ با طول m ۱/۵)
		□ فولاد زنگ‌نزن (قطر mm ۱۶ با طول m ۱/۵)
۲	قابلیت کوپل شدن برای میله‌های زمین ^۵	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۳	ملحقات جوش داده شده به الکتروود برای اتصال هادی ^۶	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۴	تعداد مورد سفارش ^۷	عدد

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- هادی زمین جهت اتصال به صفحه زمین یا میله زمین استفاده می‌شود. هادی‌های زمین غیر از تسمه فولادی باید دارای گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه‌های سیم و کابل باشند.

۳- مس به عنوان هادی زمانی انتخاب می‌شود که هادی زمین به صورت جوش داده شده به الکتروود (یکپارچه) باشد.

۴- در صورتی که فروشنده دارای گواهی آزمون‌های نوعی برای ابعاد بزرگتر باشد، این گواهی به ابعاد کوچکتر با همان نوع قابل تعمیم است.

۵- مطابق پیوست ۲

۶- در صورت نیاز به ملحقات، جزئیات فنی ملحقات باید توسط شرکت توزیع ضمیمه گردد.

۷- در صورت انتخاب قابلیت کوپل شدن برای میله‌های زمین، نیمی از میله‌های سفارش داده شده باید با یک سر مخروطی و مابقی میله‌ها به صورت یک سر رزوه‌دار و یک سر قلاویز شده ارائه گردد. (مطابق پیوست ۲)

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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۷ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

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

۱- مطابق پیوست (۱)

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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۸ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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 - عرضه کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و تیپ کالا
۶	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی شامل طول، پهنا، ابعاد سوراخ ها و ...)
۷	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۸	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۹	مدت گارانتی
۱۰	خدمات پس از فروش
۱۱	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۲	حداکثر زمان تحویل
۱۳	وزن محصول (kg)
۱۴	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه فلزی
۱۵	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۱۶	نوع و مشخصات بسته بندی

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

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

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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۹ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	حداقل سطح مقطع	mm ²	۲۵۰۰
			۱۷۶
۲	مخروطی بودن یک انتهای میله‌های زمین بدون قابلیت کوپل شدن	---	الزامی است
۳	مشخصات ظاهری و ابعادی میله‌های زمین با قابلیت کوپل شدن	---	مطابق پیوست (۲)
۴	کونیک بودن سر بخش رزوه‌دار میله‌های زمین با قابلیت کوپل شدن	---	الزامی است
۵	نوع فولاد مورد استفاده در تجهیزات اتصال به زمین	---	St37
۶	ترکیب شیمیایی فولاد زنگ‌نزن مورد استفاده در تجهیزات اتصال به زمین	---	خانواده 3xx
۷	حداکثر مقاومت الکتریکی تسمه فولادی	μΩm	۰/۲۵
۸	حداکثر مقاومت الکتریکی مواد مورد استفاده در الکتروود اتصال به زمین	μΩm	۰/۰۱۸
			۰/۲۵
			۰/۸
			۰/۸
۹	استحکام کششی	N/mm ²	۲۰۰-۴۵۰
			۲۹۰-۵۱۰
			۳۵۰-۷۷۰
			۳۵۰-۷۷۰
			۳۵۰-۷۷۰
۱۰	ضخامت پوشش مس	μm	۲۵۰
۱۱	مشخصات ابعادی تسمه فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و با روکش پلیمری (هادی زمین)	---	مطابق پیوست (۳)
۱۲	جنس روکش پلیمری تسمه فولادی گالوانیزه گرم شده	---	PE
۱۳	ضخامت روکش پلیمری تسمه فولادی گالوانیزه گرم شده	mm	۲

۱- نسبت استحکام تسلیم به کششی باید بین ۰/۸ تا ۰/۹۵ باشد.

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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۰ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۴	مقاوم بودن در برابر شرایط محیطی (روکش پلیمری)	---	الزامی است
۱۵	وزن تسمه به همراه روکش پلیمری	Kg	۵/۸
۱۶	استفاده از فرآیند پانچ برای سوراخ‌گذاری	---	الزامی است
۱۷	بدون پلیسه بودن سوراخ‌ها	---	الزامی است
۱۸	حداقل ضخامت میانگین پوشش گالوانیزه ^۱	C5 یا CX	۲۱۲۰
			۸۶
۱۹	حداقل ضخامت موضعی پوشش گالوانیزه بدنه	C5 یا CX	۲۱۰۰
			۷۹
۲۰	مقاوم بودن در برابر خوردگی	---	الزامی است
علائم روی محصول			
۲۱	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، سال ساخت و کد مشخصه تجهیز باشد. ^۲ توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود. برای میله‌های زمین، نشانه‌گذاری باید در ۱۰ cm بالای میله انجام شود.
۲۲	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید بادوام و خوانا به صورت فرورفته و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
سایر مشخصات			
۲۳	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	---	الزامی است

۱- مطابق رده‌بندی خوردگی اظهار شده در ردیف ۱۰ جدول ۱

۲- برای ضخامت ۱۲۰ μm ، ارائه گواهی آزمون نوعی برای پوشش گالوانیزه گرم با ضخامت میانگین ۸۶ μm و ضخامت موضعی ۷۹ μm بلامانع است.

۳- 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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۱ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۴	ارائه یک نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده	---	الزامی است
۲۵	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 تجهیز انتخاب شده توسط خریدار (جدول ۱) الزامی است)	---	الزامی است
۲۶	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب	درصد	۰/۱٪
۲۷	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۲۸	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۹	نوع بسته‌بندی - میله‌های زمین باید به صورت دسته‌های ده عددی با حداقل دو عدد بسته کمربندی بسته شوند. - هادی‌های زمین باید به صورت کویل شده در طول‌های مورد نظر خریدار بسته‌بندی شوند. - در صورت درخواست خریدار، از پالت استفاده شود.	---	الزامی است

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

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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۲ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۱		۳۵		
۲	نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۲		۱۷		
۳	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده		بند ۴-۳-۳		۱۲		
۴	مشخصات بسته‌بندی کالا و مندرجات روی آن		بند ۴-۳-۴		۱۰		
۵	گواهی کنترل کیفیت		بند ۴-۳-۵		۱۷		
۶	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول		بند ۴-۳-۶		۹		
					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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۳ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

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- 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.

۴-۳-۲- نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش

ردیف	نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	امتیاز
۱	وجود نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار	۴۰

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

۴-۳-۳- 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.

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

ردیف	بسته بندی کالا	امتیاز
1	کیفیت بسته بندی و علائم روی آن: ضعیف (۵) □ متوسط (۱۰) □ خوب (۱۵) □ عالی (۲۰) □	۴۰

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۴ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

۴-۳-۵- 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.

۴-۳-۶- کیفیت نشانه‌گذاری

بسته به نظر کمیته فنی و بر اساس کیفیت و ماندگاری نشانه‌گذاری روی نمونه‌ارائه 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
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۵ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها						
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
توجه: آزمون‌های هادی زمین و صفحه زمین باید به ترتیب مشخص شده در روندنمای شکل E.1 پیوست E و آزمون‌های میله زمین باید مطابق روندنمای شکل F.1 پیوست F استاندارد IEC 62561-2:2018 انجام شوند.						
۱	بررسی ظاهری و ابعادی	IEC 62561-2	سطح تجهیزات اتصال به زمین باید صاف و عاری از هر گونه تاول، ترک و یا هر نوع برآمدگی باشد. ابعاد باید مطابق مشخصات تعیین شده در جدول (۱) و (۳) باشد. مشخصات مواد مورد استفاده باید مطابق ملزومات تعیین شده در جداول (۱) و (۳) باشند.	✓	✓	✓
۲	آزمون دوام علائم	IEC 62561-2 بند ۵,۵	بعد از انجام آزمون، علائم باید خوانا باشند.	✓		✓
۳	آزمون پیرشدگی محیطی (مقاومت در برابر اشعه ماوراء بنفش) روکش پلیمری تسمه	EN 50483-6, 8.5	- بازرسی چشمی جهت تعیین عدم وجود تخریب - علائم شناسائی باید با چشم غیر مسلح مشاهده شود.			✓
آزمون‌های هادی زمین و صفحه زمین						
۴	آزمون ضخامت روی (گالوانیزه گرم)	IEC 62561-2 بند ۵,۲,۲	ضخامت پوشش مس با درجه خلوص ۹۹/۹٪ باید حداقل ۲۵۰ μm باشد. برای پوشش گالوانیزه گرم: - پوشش باید صاف، پیوسته و عاری از هرگونه بقایای فلاکس باشد و دارای حداقل وزن ۳۵۰ g/m ² در نمونه‌های میلگرد و ۵۰۰ g/m ² در نمونه‌های صفحه‌ای و تسمه‌ها باشند. - حداقل ضخامت موضعی پوشش ۷۹ μm و حداقل ضخامت میانگین ۸۶ μm باید باشد.	✓	✓	
۵	آزمون خمش و چسبندگی	IEC 62561-2 بند ۵,۲,۳	بعد از انجام آزمون، حین بازرسی چشمی عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی، نباید لبه‌های تیز، ترک یا پوسته شدن مشاهده گردد.	✓	✓	
۶	آزمون‌های محیطی برای نمونه‌های دارای پوشش	IEC 62561-2 بند ۵,۲,۴	بعد از انجام آزمون، نمونه باید معیارهای زیر را برآورده کند:	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۶ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
			الف) مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده در یک طول ۱۰۰ mm بعد از انجام آزمون نباید از ۵۰٪ مقدار اولیه آن (پیش از انجام آزمون) تجاوز کند. ب) در فلز پایه نباید هیچگونه تخریب ناشی از خوردگی حین بازرسی چشمی عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی، مشاهده گردد.			
۷	آزمون مقاومت الکتریکی	IEC 62561-2 بند ۵,۲,۵	اگر هادی یا صفحه زمین مسی باشند مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده باید از $0.18 \mu\Omega$ کمتر باشد. اگر هادی یا صفحه زمین فولادی باشد باید از $\mu\Omega$ کمتر باشد. اگر هادی یا صفحه زمین فولاد زنگ‌زن باشد باید از $0.8 \mu\Omega$ کمتر باشد.	✓		✓
۸	آزمون کشش	IEC 62561-2 بند ۵,۲,۶	استحکام کششی هادی یا صفحه زمین باید مطابق موارد زیر باشد: مس: $200-450 \text{ N/mm}^2$ فولاد: $290-510 \text{ N/mm}^2$ فولاد زنگ‌زن: $350-770 \text{ N/mm}^2$	✓		✓
آزمون‌های میله زمین						
۹	آزمون ضخامت پوشش	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۲	ضخامت پوشش مس با درجه خلوص ۹۹/۹٪ باید حداقل $250 \mu\text{m}$ باشد. برای پوشش گالوانیزه گرم: - پوشش باید صاف، پیوسته و عاری از هرگونه بقایای فلاکس باشد و دارای حداقل وزن 350 g/m^2 باشند. - برای مناطق با آلودگی C5 و CX حداقل ضخامت موضعی پوشش $100 \mu\text{m}$ و حداقل ضخامت میانگین پوشش باید $120 \mu\text{m}$ باشد. - برای سایر مناطق حداقل ضخامت موضعی پوشش $79 \mu\text{m}$ و حداقل ضخامت میانگین $86 \mu\text{m}$ باید باشد.	✓		✓
۱۰	آزمون چسبندگی برای میله‌های زمین فولادی با پوشش مس انجام می‌شود.	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۳	بعد از انجام آزمون، پوشش باید به فلز پایه متصل باشد. جدایش مس از فولاد قابل پذیرش نیست.	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۷ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۱۱	آزمون خمش	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۴	بعد از انجام آزمون، نمونه‌ها باید معیارهای زیر را برآورده سازند: (الف) حین بازرسی چشمی عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی، در نمونه‌ها نباید لبه‌های تیز، ترک یا پوسته شدن در منطقه خمش مشاهده شود. (ب) حین بازرسی چشمی عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی، فلز پایه نباید هیچگونه آثاری از تخریب ناشی از خوردگی مشاهده شود.	✓	✓	✓
۱۲	آزمون محیطی برای میله‌های زمین دارای پوشش	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۵	بعد از انجام آزمون نمونه‌ها باید معیارهای زیر را برآورده کنند: (الف) نمونه‌ها باید ظاهر خوب بدون لبه‌های خشن یا زبر و فرورفته در کل طول میله داشته باشند. (ب) حین بازرسی چشمی عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی، فلز پایه نباید هیچگونه آثاری از تخریب ناشی از خوردگی مشاهده شود. دو انتهای میله به طول ۱۰۰ mm مورد بازرسی قرار نمی‌گیرند. (ج) مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده در یک طول ۱۰۰ mm بعد از انجام آزمون نباید از ۵۰٪ مقدار اولیه آن (پیش از انجام آزمون) تجاوز کند. لازم به توضیح است که زنگ‌زدگی سفید، تخریب ناشی از خوردگی محسوب نمی‌شود.	✓	✓	✓
۱۳	آزمون مقاومت الکتریکی	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۶	مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده باید در میله زمین فولادی از $0.25 \mu\Omega$ و برای میله زمین مسی از $0.18 \mu\Omega$ کمتر باشد. اگر میله زمین فولاد زنگ‌زن باشد باید از $0.8 \mu\Omega$ کمتر باشد.	✓	✓	✓
۱۴	آزمون استحکام کششی	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۷	استحکام کششی هادی یا صفحه زمین باید مطابق موارد زیر باشد: مس: $200-450 \text{ N/mm}^2$ فولاد و فولاد زنگ‌زن: $350-770 \text{ N/mm}^2$	✓	✓	✓
۱۵	نسبت استحکام تسلیم به کششی (فقط میله زمین فولادی با پوشش مس)	IEC 62561-2 بند ۵,۳,۸	نسبت استحکام تسلیم به کششی باید برای میله زمین فولادی با پوشش مس بین $0.8-0.95$ باشد.	✓	✓	✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۸ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

پیوست (۱): راهنمای انتخاب سطح خوردندگی منطقه

نمونه‌هایی از شرایط محیطی معمول برای تعیین رده‌بندی خوردندگی در جدول زیر آورده شده است.

جدول شماره (۶) شرایط محیطی معمول برای تعیین رده‌بندی خوردندگی		
ردیف	نوع منطقه	رده‌بندی خوردندگی
۱	منطقه خشک یا سرد، محیط جوی با آلودگی و زمان ترشدگی بسیار کم؛ به عنوان مثال برخی صحراها، قطب جنوب	C1 (خیلی کم)
۲	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی کم؛ به عنوان مثال مناطق روستایی، شهرهای کوچک منطقه خشک یا سرد، محیط جوی با زمان ترشدگی کم؛ به عنوان مثال بیابان‌ها، مناطق نیمه قطبی	C2 (کم)
۳	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی متوسط یا اثرات کلرید؛ به عنوان مثال مناطق شهری، مناطق ساحلی با رسوب کم کلرید منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری، جو با آلودگی کم	C3 (معمولی)
۴	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی زیاد یا اثر قابل توجه کلرید؛ به عنوان مثال مناطق آلوده شهری، مناطق صنعتی، مناطق ساحلی بدون پاشش آب نمک یا قرار گرفتن در معرض اثر شدید نمک‌های یخ‌زدا منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری، جو با آلودگی متوسط	C4 (زیاد)
۵	منطقه معتدل و نیمه گرمسیری، محیط جوی با آلودگی بسیار زیاد و/ یا اثر قابل توجه کلرید؛ به عنوان مثال مناطق صنعتی، مناطق ساحلی، مکان‌های سرپوشیده در نوار ساحلی	C5 (خیلی زیاد)
۶	منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری (زمان ترشدگی بسیار زیاد)، محیط جوی با آلودگی SO_2 بسیار بالا شامل عوامل همراه و تولیدکننده و/ یا اثر قوی کلریدها؛ به عنوان مثال مناطق بسیار صنعتی، مناطق ساحلی و فراساحلی، تماس گاه به گاه با پاشش نمک	CX (شدید)



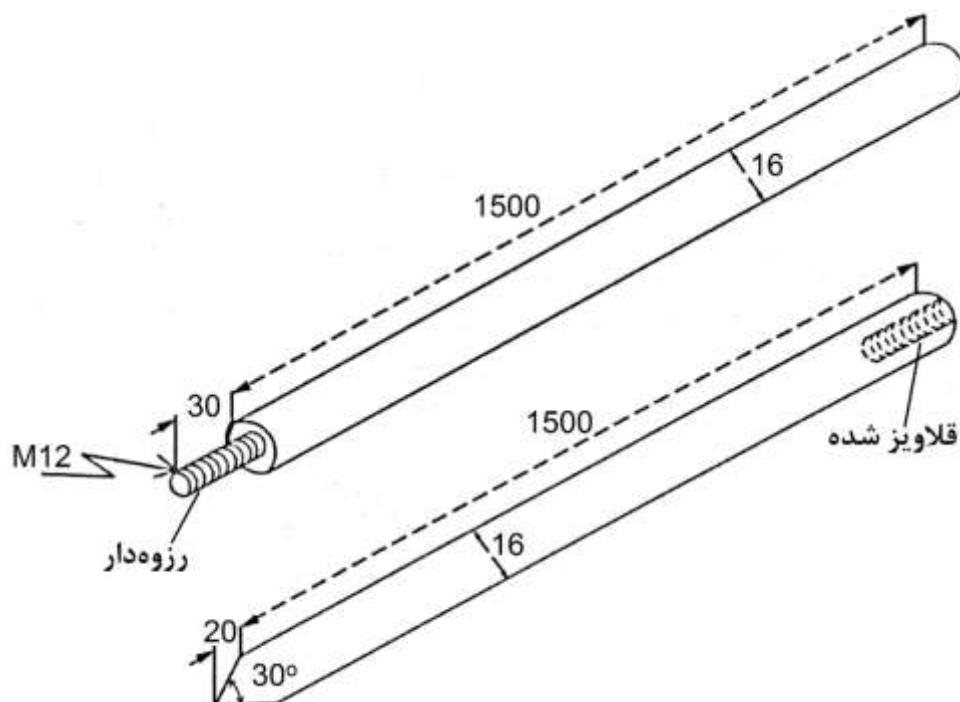
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

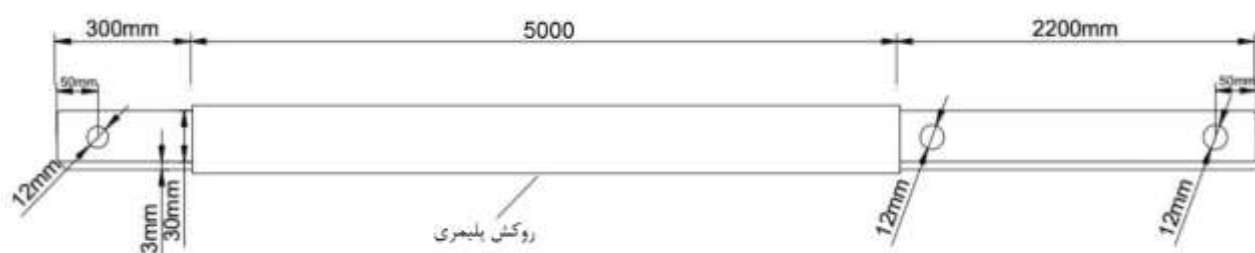
تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۱۹ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

پیوست (۲): مشخصات ظاهری و ابعادی میله‌های زمین با قابلیت کوپل شدن



پیوست (۳): مشخصات ابعادی تسمه فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و با روکش پلیمری (هادی زمین)





وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
هادی و الکتروود زمین شبکه توزیع

صفحه ۲۰ از ۲۰
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: شهریور ۱۴۰۲

پیوست (۴): نمونه‌ای از تصاویر تجهیزات اتصال به زمین شبکه توزیع



میله مسی



کابل رشته‌ای مسی



تسمه فولادی با پوشش گالوانیزه گرم و با روکش پلیمری



سیم رشته‌ای مسی



صفحه مسی



میله فولاد زنگ‌نزن