



بسمه تعالی

« مهار تورم، رشد تولید »

مدیران عامل محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع: ابلاغ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه هوایی فشار متوسط و فشار ضعیف مسی

باسلام

به پیوست دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه هوایی فشار متوسط و فشار ضعیف مسی (ویرایش شماره ۱)» که در کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع (متشکل از نمایندگان این شرکت، پژوهشگاه نیرو، آزمایشگاه اپیل، 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 تا از تاریخ ابلاغ دستورالعمل، خرید این تجهیز 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 استحضار
- سندیکای صنعت برق ایران- جهت اطلاع رسانی به سازندگان محترم یراق‌آلات 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 مفصل‌های شبکه هوایی فشار متوسط و فشار ضعیف مسی

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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۲ از ۲۱

شماره ویرایش: ۱


تاریخ تهیه: آذر 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 خوردگی منطقه.....	۲۰
پیوست (۲): نمونه‌ای از تصاویر مفصل‌های شبکه‌های فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف.....	۲۱

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 خوردگی.....	۲۰

<p>صفحه ۳ از ۲۱</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	---

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 نهایی‌کردن 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 قنبرها | آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل) |
| ۹- خانم مهندس آسیه آقازاده | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۲- آقای مهندس مهدی صالحی‌زاده | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| ۱۶- آقای مهندس محمد جانقلی | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۷- خانم مهندس عفت ادیبان | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۲۰- آقای مهندس رضا ابراهیمی | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین |
| ۲۱- آقای مهندس هادی دوستی برحق | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان |
| ۲۲- آقای مهندس علیرضا مبارکی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۲۳- آقای مهندس محسن ابوترابی | شرکت توزیع نیروی برق مشهد |
| ۲۴- آقای مهندس هدایت... شمشیری | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۲۵- آقای مهندس داوود مکوندی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۶- آقای مهندس غلامرضا قادسی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۸- آقای مهندس مجید غنی زاده | شرکت نتکو |
| ۲۹- آقای مهندس ایرج بروجنی | شرکت بهین تجربه |
| ۳۱- آقای مهندس علی کشوری | شرکت آرادکاوش‌پی |
| ۳۲- آقای مهندس سید محمد میریان | شرکت تاکو |
| ۳۳- آقای مهندس مجید زمانی | شرکت شاهین مفصل |

<p>صفحه ۴ از ۲۱</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی 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 مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط^۱ (تا ۳۶ kV) و هادی مسی فشار ضعیف، 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 مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط (تا ۳۶ kV) و هادی مسی 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 مفصل‌های پرسی با روکش پلیمری پرسی 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:

- 1- 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.
- 2- EN 50483-6: 2009, Test requirements for LV aerial bundled cable accessories – Environmental test.

صفحه ۵ از ۲۱ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	---

3- BS 3288-1: 2014, Insulator and conductor fittings for overhead power lines, Part 1: Performance and general requirements.

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 مفصل‌های اتوماتیک کششی، پرسی کششی، پرسی غیرکششی، پرسی T و مفصل تعمیری شبکه 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 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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۶ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

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

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته		خواسته خریدار
۱	نوع مفصل		<div><input type="checkbox"/> مفصل پرسى كششى</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل اتوماتيك كششى^۲</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل تعميرى^۳</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل پرسى غيركششى (Jumper)</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل پرسى T</div>
۲	جنس بدنه مفصل پرسى كششى		<div><input type="checkbox"/> مفصل تك پرسه (قالبه) با بدنه بيرونى آلياژ آلومينيوم ۶۰۸۲ بدون درز و بوش داخلى آلياژ آلومينيوم ۶۰۸۲ بدون درز (مخصوص هادى ACSR)</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل دو پرسه (قالبه) با بدنه بيرونى آلياژ آلومينيوم ۶۰۸۲ بدون درز و بوش داخلى فولاد با پوشش گالوانيزه گرم بدون درز (مخصوص هادى ACSR)</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل تك پرسه (قالبه) آلياژ آلومينيوم ۶۰۸۲ بدون درز (مخصوص هادى AAAC)</div> <div><input type="checkbox"/> مفصل تك پرسه (قالبه) مسى بدون درز (مخصوص هادى مسى)</div>
۳	روكش ^۴		<div><input type="checkbox"/> روکش غيرانقباضى</div> <div><input type="checkbox"/> روکش انقباضى سرد (Cold-shrink)</div> <div><input type="checkbox"/> روکش انقباضى گرم (Heat-shrink)</div> <div><input type="checkbox"/> نداشته باشد</div>
۴	سطح مقطع نامى هادى (mm ²) و کد رنگى درپوش مفصل	ACSR	<div><input type="checkbox"/> ۴۳ (سبز) <input type="checkbox"/> ۷۴ (آبى) <input type="checkbox"/> ۱۲۶ (قرمز) <input type="checkbox"/> ۱۹۵ (زرد) <input type="checkbox"/> ۲۲۶ (سياه)</div>
		AAAC	<div><input type="checkbox"/> ۴۸ (سبز) <input type="checkbox"/> ۷۲ (آبى) <input type="checkbox"/> ۱۱۷ (قرمز) <input type="checkbox"/> ۱۸۰ (زرد)</div>
		مسی	<div><input type="checkbox"/> ۱۶ (سبز) <input type="checkbox"/> ۲۵ (آبى) <input type="checkbox"/> ۳۵ (قرمز) <input type="checkbox"/> ۵۰ (زرد) <input type="checkbox"/> ۷۰ (سياه)</div>
۵	تعداد مفصل مورد سفارش		عدد

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- آزمون‌های مفصل اتوماتیک کششی با هادی روکش دار ACSR انجام می‌شود.

۳- این مفصل‌ها زمانی استفاده می‌شوند که کمتر از یک سوم رشته‌های بیرونی هادی پاره شده باشند (استاندارد BS 3288-1: 2014). همچنین این مفصل‌ها باید قابلیت تحمل ۹۵٪ استحکام نامی هادی را داشته باشند.

۴- برای شبکه هادی روکش دار، داشتن روکش انقباضی سرد یا گرم حین نصب 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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۷ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر 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
۶	ولتاژ U/U_m	kV	20	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	1900
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۹	درصد رطوبت نسبی	-	85
۱۰	تعداد فازها	-	3	۱۱	حداکثر سرعت باد	m/s	30
۱۲	سیستم زمین	-		۱۳	نوع منطقه از نظر خوردگی ^۱	-	C3
۱۴	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	+45	۱۵	حداکثر ضخامت یخ	mm	400
۱۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-35	۱۷	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m ²	5.5

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

صفحه ۸ از ۲۱ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف	 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 (نقشه ابعادی بدنه، فک‌های گوه‌ای داخلی و ...)
۷	مشخصات فیزیکی و شیمیایی گریس (شامل ترکیب شیمیایی پایه، افزودنی‌ها، دمای کاری و ...)
۸	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۹	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۱۰	مدت گارانتی
۱۱	خدمات پس از فروش
۱۲	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۳	حداکثر زمان تحویل
۱۴	وزن محصول (kg)
۱۵	منابع تأمین مواد اولیه فلزی (فولاد، آلومینیوم، آلومینیوم آلیاژی، مس)
۱۶	منابع تأمین مواد اولیه پلیمری
۱۷	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۱۸	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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۹ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	جنس بدنه مفصل پرسى غیرکشی و پرسى T	---	آلیاژ آلومینیوم ۱۰۵۰ یا ۶۰۸۲ بدون درز
۲	جنس بدنه مفصل اتوماتیک کشی	---	آلیاژ آلومینیوم ۶۰۸۲
۳	جنس بدنه مفصل تعمیری	---	آلیاژ آلومینیوم ۱۰۵۰ یا ۶۰۸۲
۴	جنس بدنه مفصل مسی	---	مس خالص آنیل شده
۵	جنس فک‌های گوه‌ای مفصل اتوماتیک کشی	---	آلیاژ آلومینیوم ریختگی (A356-T6)
۶	جنس فنرهای داخلی مفصل اتوماتیک کشی	---	فولاد زنگ‌زن
۷	وجود Guide cup جهت منسجم‌سازی رشته‌های هادی و راهنمای قیفی شکل در مفصل‌های اتوماتیک کشی	---	الزامی است
۸	وجود گریس در داخل مفصل (به جز مفصل دو پرسه (قالبه) کشی) ^۱	---	الزامی است
۹	وجود سوراخ روی مفصل پرسى کشی دو پرسه (قالبه) برای تزریق گریس و پین مسدود کننده محل تزریق	---	الزامی است
۱۰	مشخصات گریس مصرفی	---	<p>- پایه لیتیومی باشد.</p> <p>- عدم یخ زدگی در دمای °C ۳۰- و عدم سیلان تا دمای °C ۱۶۰</p> <p>- مقدار گریس: داخل مفصل آلومینیومی باید کاملاً آغشته به گریس باشد.</p>
۱۱	مقاوم بودن روکش در برابر شرایط محیطی و مناسب بودن آن برای شبکه فشار متوسط (حفظ خواص عایقی روکش تا ولتاژ انتخابی در جدول ۱)	---	الزامی است
۱۲	حداقل نیروی کشش قابل تحمل توسط مفصل بدون شکست در مفصل‌های کشی	kN	۹۵٪ CBL ^۲

۱- استفاده از گریس حین نصب برای مفصل‌های پرسى کشی دو پرسه (قالبه) الزامی است ولی ارائه گریس همراه با تجهیز الزامی نیست.

2- Conductor Breaking Load

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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۰ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۳	حداقل ضخامت میانگین پوشش گالوانیزه بوش داخلی مفصل پرسی کششی دو پرسه (قالبه) مخصوص ACSR	μm	۵۶
۱۴	حداقل ضخامت موضعی پوشش گالوانیزه بوش داخلی مفصل پرسی کششی دو پرسه (قالبه) مخصوص ACSR	μm	۴۸
۱۵	مقاوم بودن قسمت‌های فلزی در برابر خوردگی	---	الزامی است
۱۶	مقاوم بودن قسمت‌های پلیمری در برابر شرایط آب و هوایی	---	الزامی است
۱۷	وجود درپوش رنگی (ردیف (۴) جدول (۱)) که رنگ آن نشان‌دهنده سطح مقطع هادی است.	---	الزامی است
۱۸	کونیک بودن لبه‌های داخلی ورودی و کونیک بودن دو سر (قسمت بیرونی) مفصل‌های پرسی	---	الزامی است
۱۹	مشخص بودن محل‌های پرس کردن و ترتیب آن	---	الزامی است
علائم روی محصول			
۲۰	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده مفصل روی بدنه، ماه و سال ساخت، نوع هادی، سطح مقطع هادی، قطر خارجی و کد مشخصه مفصل باشد. توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۲۱	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید به صورت فرورفته و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.
۲۲	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 مفصل‌ها، نوع مفصل، سال ساخت، وزن ناخالص، علامت فلشی که جهت باز شدن را نشان می‌دهد.

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
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۱ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
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
۲۴	ارائه دو نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده	---	الزامی است
۲۵	ارائه دستورالعمل نصب و بهره‌برداری به ازای هر مفصل	---	الزامی است
۲۶	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 مقطع انتخاب شده توسط خریدار (جدول ۱))	---	الزامی است
۲۷	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب	درصد	۰/۵٪
۲۸	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۲۹	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۰	نوع بسته‌بندی - داخل کارتن به نحوی که بسته‌بندی در طول حمل و نقل آسیب نبیند. - وجود بسته‌بندی نایلونی برای هر مفصل	---	الزامی است

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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۲ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر 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	آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و 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

صفحه ۱۳ از ۲۱ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

۳-۴- 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.

۳-۴-۱- 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.

۳-۴-۲- 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.

۳-۴-۳- 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.

۳-۴-۴- 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.

صفحه ۱۴ از ۲۱ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

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 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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۵ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها				
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون
				نوعی جاری نمونه‌ای
۱	بررسی ظاهری، تأیید صحت ابعادی و مواد این آزمون جهت حصول اطمینان از تطابق مفصل، در تمام جنبه‌های اساسی ظاهری، با نقشه‌های ارائه شده توسط سازنده انجام می‌شود.	BS 3288-1, بند ۴.۵	<p>- مفصل باید مشابه نقشه‌های ارائه شده توسط سازنده باشد. مشخصات مواد مورد استفاده در ساخت و علائم شناسایی باید مطابق با ملزومات مشخص شده در جدول (۳) باشد. هیچ عیب قابل مشاهده‌ای نباید در مفصل وجود داشته باشد. وزن مفصل باید مطابق با مشخصات اعلام شده باشد.</p> <p>- در صورتی که برای برخی از ابعاد تolerانس مشخص نشده باشد، برای ابعاد $35 \text{ mm} \leq$ مقدار $0.7 \text{ mm} \pm$ و برای ابعاد $35 \text{ mm} >$ مقدار $2\% \pm$ به عنوان تolerانس در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>- گریس باید مطابق ردیف (۱۰) جدول (۳) باشد.</p>	✓ ✓ ✓
۲	آزمون دوام علائم	EN 50397-2, 7.4	علائم باید واضح و خوانا بماند و به سادگی قابل شناسایی باشد.	✓ ✓
۳	آزمون پیرشدگی آب و هوایی با هر دو روش قابل انجام است. برای مفصل‌هایی که قسمت‌های پلیمری دارند انجام این آزمون ضروری است.	EN 50397-2, 7.10.2 EN 50483-6, 8.5	<p>پس از گذشت حداقل ۲۴ ساعت از اتمام آزمون، تا حداکثر ۷۲ ساعت پس از آن، بازرسی چشمی باید انجام و مشخص شود که تخریبی در قسمت‌های پلیمری مفصل رخ نداده است.</p> <p>علائم مربوط به شناسایی نمونه‌ها باید قابل خواندن باشد.</p> <p>هیچگونه آسیبی که عملکرد معمول مفصل را تحت تأثیر قرار دهد نباید رخ دهد.</p>	✓ ✓
مفصل‌های کششی (مفصل‌های پرسی کششی و اتوماتیک کششی)				
۴	آزمون گالوانیزه گرم (فقط مفصل پرسی کششی دو پرسه (قالبه) مخصوص ACSR)	ASTM A153/A153 M-16a	<p>- حداقل ضخامت میانگین: $56 \mu\text{m}$ - حداقل ضخامت موضعی: $48 \mu\text{m}$</p>	✓ ✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۶ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۵	آزمون مکانیکی ^۱	BS 3288-1, 7.2.2	<p>- حین اعمال نیروی SMFL (که معادل CBL ۹۰٪ است) به مدت ۱ دقیقه هیچگونه جابجایی هادی نسبت به مفصل و همچنین شکستی نباید اتفاق بیفتد.</p> <p>توجه: هرگونه حرکت مشکوک هادی به دلیل ازدیاد طول دائمی که به عنوان لغزش هادی تعریف نمی‌شود، باید مورد توافق بین خریدار و سازنده باشد.</p> <p>- هیچگونه شکستی هنگامی که نیرو در CBL ۹۵٪ به صورت لحظه‌ای نگهداری می‌شود، نباید اتفاق بیفتد.</p>	✓	✓	✓
۶	آزمون مقاومت الکتریکی	BS 3288-1, 7.3.1	<p>مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده نباید از ۷۵٪ مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده برای هادی با طول معادل بیشتر باشد.</p>	✓	✓	✓
۷	آزمون پیرشدگی الکتریکی	BS 3288-1, 7.3.2	<p>- دمای سطح مفصل در پایان هر 20 ± 100 سیکل هنگام اعمال جریان الکتریکی نباید از دمای هادی ($90-100^{\circ}\text{C}$) بیشتر شود.</p> <p>- مقاومت الکتریکی در پایان هر 20 ± 100 سیکل در دمای اتاق، نباید از ۷۵٪ مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده هادی با طول معادل بیشتر باشد.</p> <p>- مقاومت الکتریکی اولیه مفصل نباید بیشتر از ۵۰٪ از میانگین مقاومت الکتریکی نصف مفصل‌ها که برای آزمون مونتاژ شده‌اند، اختلاف داشته باشد.</p>	✓		

۱- مطابق استاندارد BS3288-1، نیروی گسیختگی هادی (CBL) جهت نمایش حداقل نیروی پارگی (MBL) یا استحکام نامی (RTS) استفاده می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۷ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
			<p>- مقاومت الکتریکی میانگین مفصل در ۵۰۰ سیکل آخر نباید بیشتر از ۵۰٪ مقاومت الکتریکی اولیه مفصل باشد.</p> <p>- منحنی مقاومت الکتریکی بر حسب تعداد سیکل‌ها باید با یک احتمال منطقی نشان دهد که افزایش مقاومت الکتریکی در ۵۰۰ سیکل آخر، بیشتر از ۱۵٪ مقاومت الکتریکی میانگین در دوره مشابه نیست. روش تعیین این احتمال باید مطابق پیوست B استاندارد باشد.</p>			
مفصل‌های غیرکششی (مفصل‌های پرسی غیر کششی و پرسی T)						
۸	آزمون مکانیکی (فقط مفصل‌های پرسی غیرکششی)	BS 3288-1, 8.2.1	حین اعمال نیروی CBL ^۱ ۱۰٪ به مدت ۱ دقیقه هیچگونه جابجایی هادی نسبت به مفصل به دلیل لغزش نباید اتفاق بیفتد و همچنین شکست نباید در مفصل رخ دهد.	✓	✓	✓
۹	آزمون مکانیکی (فقط مفصل‌های پرسی T)	BS 3288-1, 8.2.2	<p>- حین افزایش پیوسته نیرو تا CBL^۲ ۹۵٪ در هادی اصلی و سپس کاهش نیرو تا CBL ۹۰٪ و نگهداری به مدت ۱ دقیقه، نباید شکستی در هادی اصلی ایجاد شود.</p> <p>- حین اعمال نیروی CBL^۳ ۱۰٪ به هادی انشعاب (هادی T) به مدت ۱ دقیقه هیچگونه جابجایی هادی نسبت به مفصل به دلیل لغزش نباید اتفاق بیفتد و همچنین شکست نباید در مفصل رخ دهد.</p>	✓	✓	✓
۱۰	آزمون مقاومت الکتریکی	BS 3288-1, 8.3.1	مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده نباید از ۷۵٪ مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده برای هادی با طول معادل بیشتر باشد.	✓	✓	✓

۱- نیروی گسیختگی هادی

۲- از CBL مربوط به هادی اصلی استفاده شود.

۳- از CBL مربوط به هادی انشعاب (هادی T) استفاده شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۸ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۱۱	آزمون پیرشدگی الکتریکی	BS 3288-1, 8.3.2	<p>- دمای سطح مفصل در پایان هر 20 ± 100 سیکل هنگام اعمال جریان الکتریکی نباید از دمای هادی بیشتر شود.</p> <p>- مقاومت الکتریکی اولیه مفصل نباید بیشتر از ۵۰٪ از میانگین مقاومت الکتریکی نصف مفصل‌ها که برای آزمون مونتاژ شده‌اند، اختلاف داشته باشد.</p> <p>- مقاومت الکتریکی میانگین مفصل در ۵۰۰ سیکل آخر نباید بیشتر از ۵۰٪ مقاومت الکتریکی اولیه مفصل باشد.</p> <p>- منحنی مقاومت الکتریکی بر حسب تعداد سیکل‌ها باید با یک احتمال منطقی نشان دهد که افزایش مقاومت الکتریکی در ۵۰۰ سیکل آخر، بیشتر از ۳۰٪ مقاومت الکتریکی میانگین در دوره مشابه نیست. روش تعیین این احتمال باید مطابق پیوست B استاندارد باشد.</p>	✓		
۱۲	آزمون پالس جریان	BS 3288-1, 8.3.3	<p>در پایان آزمون، مقاومت مفصل نباید از مقدار زیر فراتر باشد:</p> $\frac{54 \times 10^3}{\text{Pulse test current (A)}} (\mu\Omega)$	✓		
مفصل‌های تعمیری						
۱۳	آزمون مکانیکی (فقط مفصل‌های تعمیری) توجه: تعدادی از رشته‌های مجاور هم در بیرونی‌ترین لایه هادی باید به صورت بریده شده باشند. تعداد رشته‌های بریده شده باید نزدیکترین عدد صحیح به یک سوم از تعداد کل رشته‌های هادی در بیرونی‌ترین لایه باشند. در صورتی که تعداد رشته‌هایی که	BS 3288-1, 11.2.2	<p>- حین اعمال نیروی SMFL (که معادل CBL ۹۰٪ است) به مدت ۱ دقیقه هیچگونه جابجایی هادی نسبت به مفصل و همچنین شکستی نباید اتفاق بیفتد.</p> <p>توجه: هرگونه حرکت مشکوک هادی به دلیل ازدیاد طول دائمی که به عنوان لغزش هادی تعریف نمی‌شود، باید مورد توافق بین خریدار و سازنده باشد.</p>	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۱۹ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
	باید بریده شوند، بیش از یک باشند، باید برش‌ها در طول تقریباً سه برابر قطر هادی پراکنده شوند.		– هیچگونه شکستی هنگامی که نیرو در CBL ۹۵٪ به صورت لحظه‌ای نگهداری می‌شود، نباید اتفاق بیفتد.			
۱۴	آزمون مقاومت الکتریکی	BS 3288-1, 11.2.3	مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده نباید از ۷۵٪ مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده برای هادی با طول معادل بیشتر باشد.	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۲۰ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر 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
مفصل‌های شبکه‌های هوایی فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

صفحه ۲۱ از ۲۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ۱۴۰۲

پیوست (۲): نمونه‌ای از تصاویر مفصل‌های شبکه‌های فشار متوسط و هادی مسی فشار ضعیف

