



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی

مقام تصویب کننده: مدیرعامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

☐

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

☐

- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر

☐

- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر فنی و مهندسی توزیع — کمیته تخصصی برقگیرهای فشار متوسط

ویرایش: ۱

بهمن ۱۳۹۶

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: www.tavanir.org.ir/de

تصویب کننده:	تأیید کننده:	تهیه کننده:
امضاء	امضاء	امضاء

صفحه ۲ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

فهرست مطالب

۳	اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط
۴	مقدمه
۴	۱- هدف و دامنه کاربرد
۴	۲- محدوده اجرا
۴	۳- استانداردهای مورد استناد
۵	۴- دستور انجام کار
۵	۴-۱- روش تکمیل جداول
۵	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۱۲	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی
۱۶	۵- آزمون‌ها
۱۹	پیوست (۱): مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط
۲۰	پیوست (۲): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

فهرست جداول

۶	جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری
۸	جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی
۹	جدول شماره (۳) مشخصات اجباری
۱۱	جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۱۶	جدول شماره (۵) آزمون‌ها
۱۹	جدول شماره (۶) مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط
۱۹	جدول شماره (۷) فاصله خزشی ویژه
۲۰	جدول شماره (۸) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

صفحه ۳ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع برق، شرکت‌های سازنده و تامین کننده تجهیزات، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش نویس 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 بازنگری اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس رسول نوران از دفتر فنی و مهندسی توزیع شرکت توانیر انجام شده است.

- | | | |
|----|---------------------------------|---|
| ۱ | آقای دکتر مجتبی خدرزاده | شرکت توانیر |
| ۲ | آقای مهندس مهرداد صمدی | شرکت توانیر |
| ۳ | آقای دکتر امیرعباس شایگانی اکمل | دانشگاه تهران |
| ۴ | خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۵ | آقای مهندس رسول نوران | شرکت توانیر |
| ۶ | آقای مهندس امین خردمهر | شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی |
| ۷ | آقای مهندس مهدی امیدی | شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی |
| ۸ | آقای مهندس مهدی پیرپیران | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان |
| ۹ | آقای مهندس رضا سالاری خو | شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان |
| ۱۰ | آقای دکتر یداله شیخ قمی | شرکت سیمکاتک |
| ۱۱ | آقای مهندس آرمین بنایی | شرکت سیمکاتک |
| ۱۲ | آقای مهندس اسماعیل جوادی خلف | شرکت انتقال توان پایدار (برقگیر پایا) |
| ۱۳ | آقای مهندس میثم نجفی قادیکلایی | شرکت برقگیر پارس |
| ۱۴ | آقای مهندس سعید آرین | شرکت برقگیر پارس |
| ۱۵ | آقای مهندس حسن لطفی | شرکت برقگیر توس |

صفحه ۴ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی **برقگیرهای فشار متوسط** (متشکل از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع برق، شرکت‌های سازنده و تامین کننده تجهیزات، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید **برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی** مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، 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.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت سیلیکونی اکسید فلزی بدون فاصله هوایی و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی 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. هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی برقگیرهای فشار متوسط و تأیید آن کمیته به ویرایش‌های آن‌ها استناد می‌شود. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند.

- 1- IEC 60099-4, Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems, 2014.
- 2- IEC 60099-5, Surge arresters - Part 5: Selection and application recommendations, 2013.
- 3- IEC 60815-1, "Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions", 2008
- 4- IEC 60815-3, "Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions", 2008

صفحه ۵ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

5- IEC 62217, " Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria", 2012-09

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «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 در ارتباط با نوع برقگیر و کلاس آن و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید.
 - در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید، عرضه و عملکرد 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 امضا شوند.
- با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای کلاس‌های مختلف برقگیرهای فشار متوسط بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) در آن درج نشده و با نقطه‌چین مشخص شده‌اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و با استفاده از جداول مربوطه، خریدار ابتدا پارامترهای متناسب با سایز مورد نظر را تعیین و در جدول شماره (۳) درج نماید.

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 امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی 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.

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۶ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
--	--	---

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ^۱		
ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	نوع برقگیر	برقگیر فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی
۲	حداقل ولتاژ نامی برقگیر (U_r)	24 kV □ 25 kV □ مقادیر بالاتر ^۲ :
۳	وسیله جداکننده (دیسکانکتور)	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۴	شمارنده موج ضربه‌ای	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۵	فضای نصب	□ فضای آزاد □ فضای بسته
۶	نحوه اتصال برقگیر به هادی فاز و زمین	□ کابلشو □ سیم گیر (کلمپی)
۷	سطح مقطع سیم قابل پذیرش توسط ترمینال فاز	 mm^2
۸	سطح مقطع سیم قابل پذیرش توسط ترمینال زمین	 mm^2
۹	حداقل کلاس برقگیر ^۳	DH □ DM □

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱۰	ولتاژ نامی سیستم (U_e)	kV	۲۰	۱۱	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۱۲	حداکثر ولتاژ سیستم $U_{e(max)}$	kV	۲۴	۱۳	درصد رطوبت نسبی	---	
۱۴	فرکانس نامی سیستم	Hz	۵۰	۱۵	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۶	تعداد فازها	---	۳	۱۷	شدت احتمالی زلزله	g	
۱۸	سیستم زمین	---	غیر مؤثر زمین شده	۱۹	نوع منطقه از نظر آلودگی ^۴	---	

^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

^۲ افزایش ولتاژ نامی برقگیر منجر به کاهش حاشیه امن تجهیز حفاظت شده (افزایش ولتاژ پسماند) می‌گردد. لذا بدون محاسبات شبکه و تجربیات کافی، انتخاب ولتاژ نامی بیش از ۲۵ kV پیشنهاد نمی‌شود.

^۳ به پیوست شماره (۱) مراجعه شود.

^۴ خیلی سبک، سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین و ویژه

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

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۷ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
---	--	--

۲۱	حداکثر ضخامت یخ	mm		۲۰	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m ²	
۲۳	ولتاژ قابل تحمل ضربه صاعقه تجهیز تحت حفاظت (LIWV)	kV _{peak}	۱۲۵	۲۲	حداکثر درجه حرارت محیط خارج	°C	
۲۵	حداکثر جریان اتصال کوتاه سیستم در محل برقگیر	kA	۱۶ □ ۲۰ □ ۲۵ □ ۳۱/۵ □	۲۴	حداقل درجه حرارت محیط خارج	°C	

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 بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱		
۱	نام و کشور سازنده برقگیر	
۲	نام و کشور سازنده و ابعاد قرص ZnO	
۳	نام و کشور سازنده جداکننده	
۴	نام و کشور سازنده پلیمر	
۵	جریان مرجع	
۶	محدوده ولتاژ مرجع در جریان مرجع	
۷	ولتاژ نامی برقگیر (U_r)	
۸	سال ساخت	
۹	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	
۱۰	نوع و تیپ کالا	
۱۱	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۱۲	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۱۳	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۱۴	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۱۵	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۶	حداکثر زمان تحویل	
۱۷	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

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

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

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

صفحه ۹ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	ولتاژ کار دائم (U_c)	kV_{rms}	حداقل برابر با $(1/25 \div \text{ولتاژ نامی})^1$
۲	توانایی تحمل اضافه ولتاژ موقت به مدت ۱۰ ثانیه با بار قبلی	---	حداقل برابر با ولتاژ نامی (U_r)
۳	جریان تخلیه نامی (I_n)	kA	 (طبق ردیف ۲ جدول شماره ۶)
۴	حداقل مقدار نامی انتقال بار حرارتی (Q_{th})	C	 (طبق ردیف ۳ جدول شماره ۶)
۵	حداقل مقدار نامی انتقال بار تکراری (Q_{rs})	C	 (طبق ردیف ۴ جدول شماره ۶)
۶	حداکثر ولتاژ پسماند به ازای جریان ضربه‌ای تخلیه نامی صاعقه (با شکل موج 8/20 میکرو ثانیه) (U_{res})	kV_{Peak}	 (طبق ردیف ۵ جدول شماره ۶)
۷	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی (I_s)	kA	 (مطابق ردیف ۲۵ جدول شماره ۱)
۸	نحوه اتصال به سیستم	---	فاز به زمین
۹	حداکثر تخلیه جزئی داخلی	pC	۱۰
۱۰	حداقل فاصله خزشی ویژه یکپارچه (USCD)	mm/kV	 (طبق جدول شماره ۷)
۱۱	نوع نصب	---	با نگهدارنده عایق شده قابل نصب روی کراس آرم ۸۰×۸۰×۸ mm
۱۲	حداقل بار مکانیکی طولانی مدت	N	۲۰۰
۱۳	حداقل بار مکانیکی کوتاه مدت	N	۳۵۰
۱۴	حداقل سطح مقطع سیم قابل پذیرش توسط ترمینال فاز	mm^2	۵۰
۱۵	حداقل سطح مقطع سیم قابل پذیرش توسط ترمینال زمین	mm^2	۱۶
۱۶	یکپارچه بودن عایق پلیمری و چترک‌ها	---	الزامی است
۱۷	عدم استفاده از محفظه عایقی پیش ساخته		الزامی است
۱۸	پلاک مشخصات برقگیر	---	کلاس برقگیر، ولتاژ کار دائم، ولتاژ نامی، جریان تخلیه نامی، جریان اتصال کوتاه نامی، نام یا علامت تجاری سازنده، سال ساخت، شماره سریال

^۱ برای ولتاژ نامی ۲۵ kV، حداقل مقدار ولتاژ کار دائم برابر ۲۰ kV 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
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۰ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
--	--	--

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۹	جنس اتصالات الکتریکی	---	استنلس استیل ۳۰۴ یا ۳۱۶ (استیل نگیر)
۲۰	ارائه پیچ و مهره برای اتصالات مکانیکی از جنس فولاد با پوشش گالوانیزه گرم یا داکرومات	---	الزامی است
۲۱	جزئیات ابعاد مقره و چترک‌ها	---	مطابق با استاندارد IEC 60815
۲۲	حداقل مدت گارانتی (از زمان تحویل)	سال	۲
۲۳	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	---	الزامی است
۲۴	دارا بودن 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	---	الزامی است

^۱ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می باشد.

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

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

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۱ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
--	--	--

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ^۱							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	تکنولوژی ساخت	---	بند ۲-۳-۴		۱۰٪		
۲	توانایی تحمل اضافه ولتاژ موقت به مدت ۱۰ ثانیه	kV _{rms}	بند ۳-۳-۴		۹٪		
۳	حداکثر ولتاژ پسماند ضربه جریان صاعقه (با شکل موج 8/20 میکرو ثانیه)	kV _{peak}	بند ۴-۳-۴		۱۱٪		
۴	حداکثر ولتاژ پسماند ضربه جریان شیب تند	kV _{peak}	بند ۵-۳-۴		۹٪		
۵	کلاس برقگیر	---	بند ۷-۳-۴		۱۰٪		
۶	جریان اتصال کوتاه نامی	kA	بند ۸-۳-۴		۱۲٪		
۷	فاصله خزشی ویژه محفظه برقگیر	mm/kV	بند ۹-۳-۴		۷٪		
۸	مقدار نامی انتقال بار حرارتی (Q _{th})	kJ/kV _{Ur}	بند ۱۰-۳-۴		۱۱٪		
۹	بار مکانیکی طولانی مدت	N	بند ۱۱-۳-۴		۴٪		
۱۰	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۱۲-۳-۴		۳٪		
۱۱	مشخصات بسته بندی کالا	---	بند ۱۳-۳-۴		۳٪		
۱۲	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۱۴-۳-۴		۳٪		
۱۳	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	---	بند ۱۵-۳-۴		۳٪		
۱۴	ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون از مراجع ذیصلاح	---	بند ۱۶-۳-۴		۵٪		
جمع امتیاز					۱۰۰٪	---	

^۱ در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می گردند.

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

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

صفحه ۱۲ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: برای مواردی که ادعای سازنده بیش از مقادیر اجباری جدول شماره (۳) باشد، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه می باشد.

۴-۳-۱- تکنولوژی ساخت:

در صورت تزریق مستقیم سیلیکون بر روی ستون قرص امتیاز ۱۰۰ و در غیر این صورت امتیاز ۶۰ منظور می گردد.

۴-۳-۲- توانایی تحمل اضافه ولتاژ موقت به مدت ۱۰ ثانیه با بار قبلی:

به بیشترین مقدار پیشنهادی برای اضافه ولتاژ موقت قابل تحمل در مدت ۱۰ ثانیه، ۱۰۰ امتیاز تعلق می گیرد. برای مقادیر پایین تر از رابطه زیر جهت امتیازدهی استفاده می شود. کمترین امتیاز (۶۰) مربوط به پیشنهاد برابر با ولتاژ نامی درخواستی می باشد.

$$۶۰ + \frac{\text{ولتاژ نامی درخواستی} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}}{\text{ولتاژ نامی درخواستی} - \text{مقدار پیشنهادی}} \times ۴۰ = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۳- حداکثر ولتاژ پسماند ضربه جریان صاعقه (با شکل موج ۸/۲۰ میکرو ثانیه):

پایین تر بودن ولتاژ پسماند ضربه صاعقه به ازای جریان تخلیه نامی، حاشیه امن تجهیز حفاظت شده را افزایش داده و حائز امتیاز می باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ به کمترین مقدار پیشنهادی و امتیاز ۶۰ به بیشترین مقدار پیشنهادی تعلق می گیرد.

$$۶۰ + \frac{\text{مقدار کمترین پیشنهاد} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}}{\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}} \times ۴۰ = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۴- حداکثر ولتاژ پسماند ضربه جریان شیب تند:

پایین تر بودن ولتاژ پسماند ضربه جریان شیب تند به ازای جریان تخلیه نامی، حاشیه امن تجهیز حفاظت شده را افزایش داده و حائز امتیاز می باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ به کمترین مقدار پیشنهادی و امتیاز ۶۰ به کمترین مقدار پیشنهادی تعلق می گیرد.

$$۶۰ + \frac{\text{مقدار کمترین پیشنهاد} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}}{\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}} \times ۴۰ = \text{امتیاز}$$

صفحه ۱۳ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

۴-۳-۵- کلاس برقگیر:

کلاس برقگیر حداقل باید مطابق با مقدار درخواستی در ردیف ۹ جدول شماره (۱) باشد. کلاس‌های بالاتر در شرایط یکسان ارجح می‌باشند و طبق جدول زیر امتیازدهی می‌گردند.

با درخواست کلاس DH		با درخواست کلاس DM	
کلاس DH	کلاس DM	کلاس DH	کلاس DM
۱۰۰	مردود	۱۰۰	۶۰

۴-۳-۶- جریان اتصال کوتاه نامی:

افزایش جریان اتصال کوتاه قابل تحمل نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۸ جدول شماره (۳)) حائز امتیاز می‌باشد. به پیشنهاد با محدوده بالاتر، ۱۰۰ امتیاز و به پیشنهاد معادل محدوده خواسته شده، ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۷- فاصله خزشی ویژه محفظه برقگیر:

افزایش فاصله خزشی ویژه مقرر نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۱۱ جدول شماره (۳)) حائز امتیاز می‌باشد که به صورت زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

$$۶۰ + ۱۶۰ \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری} - \text{مقدار پیشنهادی})) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۸- مقدار نامی انتقال بار حرارتی (Q_{th}):

افزایش میزان انتقال بار حرارتی نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۵ جدول شماره (۳)) حائز امتیاز می‌باشد که به صورت زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

$$۶۰ + ۱۶۰ \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار اجباری} - \text{مقدار پیشنهادی})) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۹- بار مکانیکی طولانی مدت:

افزایش بار مکانیکی طولانی مدت نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۱۳ جدول شماره (۳)) حائز امتیاز می‌باشد. به بیشترین مقدار پیشنهادی بار مکانیکی طولانی مدت، ۱۰۰ امتیاز تعلق گرفته و برای مقادیر پایین‌تر، از رابطه زیر جهت امتیازدهی استفاده می‌شود.

$$۶۰ + (\text{مقدار اجباری} - \text{مقدار بیشترین پیشنهاد}) / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار پیشنهادی}) \times ۴۰ = \text{امتیاز}$$

صفحه ۱۴ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

۴-۳-۱۰- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار
۱۲	ارائه سابقه فروش در ایران
۱۰	ارائه سابقه فروش در خارج از ایران
۱۰	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۸	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

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

۴-۳-۱۱- مشخصات بسته بندی کالا

امتیاز	مشخصات بسته بندی کالا
۵	کارتن مقوایی بیش از ۵ لایه
۱۲	پلاستوفوم
۱۰	پوشش کامل نایلونی مناسب روی جعبه
۷	داشتن label حاوی مشخصات کامل برقگیر
۷	درج نام سازنده بر روی بسته‌بندی
۴	مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس

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

۴-۳-۱۲- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	معیار
۲۰	ارائه نامه گارانتی برای بیش از ۲ سال (به ازای هر سال اضافی ۵ امتیاز؛ حداکثر ۴ سال اضافی)
۵	ارائه آموزش نصب
۱۵	پشتیبانی و خدمات پس از فروش

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

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۵ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
---	--	--

۴-۳-۱۳- احراز اصالت کارخانه سازنده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	ارائه گواهی دال بر معرفی توزیع کننده مجاز دستگاه در ایران	۲۰
۲	ارائه گواهی دال بر نمایندگی انحصاری از کارخانه سازنده داخلی یا ارائه پیشنهاد مستقیماً از طرف سازنده	۴۰

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

۴-۳-۱۴- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون از مراجع ذیصلاح

منظور از گواهی آزمون، ارائه‌ی تاییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه‌های ذیل امتیازها تعیین می‌شود:

ردیف	عنوان	امتیاز
۱	آزمایشگاه‌های بین المللی معتبر و عضو ILAC	۲۵
۲	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۱۰
۳	ارائه گواهی سیستم مدیریت کیفیت	۵

برای شرکت کنندگان دارای سطح اجباری (ردیف ۲۴ جدول شماره ۳) امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.

صفحه ۱۶ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار و شرط پذیرش
آزمون‌های نوعی			
۱	آزمون استقامت عایقی محفظه برقگیر اعمال ولتاژ ضربه صاعقه و ولتاژ فرکانس قدرت	IEC 60099-4 بند 10.8.2	توانایی محفظه برقگیر در برابر استرس‌های ولتاژی در شرایط خشک و مرطوب
۲	آزمون ولتاژ پسماند در ضربه جریان شیب تند ^۱ و ضربه جریان صاعقه	IEC 60099-4 بند 10.8.3	مطابق با ردیف ۴ جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۳	آزمون بررسی پایداری بلند مدت تحت ولتاژ بهره‌برداری پیوسته (U _c)	IEC 60099-4 بند 10.8.4	مطابقت با استاندارد
۴	آزمون بررسی مقدار نامی انتقال بار تکراری (repetitive charge transfer rating)	IEC 60099-4 بند 10.8.5	مطابق ردیف جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۵	بررسی رفتار حرارتی نمونه آزمون	IEC 60099-4 بند 10.8.6	مطابقت با استاندارد
۶	آزمون عملکرد بهره‌برداری (Operating duty) ^۲	IEC 60099-4 بند 10.8.7	بازیابی حرارتی نبود آسیب فیزیکی تغییر ولتاژ پسماند در جریان تخلیه نامی در محدوده $\pm 5\%$
۷	آزمون ولتاژ فرکانس قدرت بر حسب زمان	IEC 60099-4 بند 10.8.8	بازیابی حرارتی نبود آسیب فیزیکی تغییر ولتاژ پسماند در جریان تخلیه نامی در محدوده $\pm 5\%$
۸	آزمون جداکننده برقگیر (در صورت نصب)	IEC 60099-4 بند 10.8.9	عملکرد صحیح دیسکانکتور
۹	آزمون‌های اتصال کوتاه	IEC 60099-4 بند 10.8.10	مطابق ردیف ۸ جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۱۰	آزمون گشتاور خمشی (bending moment)	IEC 60099-4 بند 10.8.11	مطابق با ردیف ۱۱ جدول شماره ۴

^۱ Steep current

^۲ در صورتی که فقط روی قرص انجام شود، انجام آزمون بررسی مقاومت عایقی اجزای داخلی برقگیر (بند 10.8.15) الزامی است.

صفحه ۱۷ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار و شرط پذیرش
۱۱	آزمون آب بندی، چنانچه مجهز به سیستم آب‌بندی باشد. ^۱	IEC 60099-4 بند 10.8.13	نشتی کمتر از $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
۱۲	آزمون های محیطی شامل آزمون های مه نمکی و UV	IEC 60099-4 بند 10.8.17	تامین خواسته‌های استاندارد
آزمون های جاری ^۲			
۱	اندازه گیری ولتاژ مرجع در جریان مرجع اعلام شده توسط سازنده	IEC 60099-4 بند 9.1.a	مقدار اندازه گیری شده باید در محدوده مشخص شده توسط سازنده باشد.
۲	ولتاژ پسماند ضربه جریان صاعقه به ازای جریان تخلیه نامی (با شکل موج 8/20 میکرو ثانیه)	IEC 60099-4 بند 9.1.b	مطابق ردیف ۴ جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۳	تخلیه جزئی داخلی اعمال ولتاژ نامی به مدت ۱۰-۲ s و سپس اندازه گیری تخلیه جزئی در $1.05 U_c$	IEC 60099-4 بند 9.1.c	کمتر از 10pC
۴	آب بندی (sealing)، چنانچه مجهز به سیستم آب‌بندی باشد. ^۳	IEC 60099-4 بند 9.1.e	مطابق با استاندارد
۵	آزمون نصب صحیح جداکننده	IEC 60099-4 بند 9.1.g	مطابق با استاندارد
آزمون‌های نمونه‌ای ^۴			
۱	آزمون ولتاژ فرکانس قدرت در جریان مرجع	IEC60099-4 بند 9.2.1 a	برابر اعلام عدد فروشنده

^۱ در صورتی که از تکنولوژی تزریق مستقیم سیلیکون استفاده شده باشد، این آزمون الزامی نیست. در صورتی که آزمون جاری آب بندی با معیار پذیرش فوق انجام شده باشد، نیاز به انجام این آزمون نیست.

^۲ در صورت درخواست خریدار انجام کلیه و یا تعدادی از آزمون‌های روتین می‌تواند مطابق این جدول انجام گیرد و یا در صورت درخواست خریدار فروشنده موظف به ارائه نتایج آزمون‌ها می‌باشد.

^۳ در صورتی که از تکنولوژی تزریق مستقیم سیلیکون استفاده شده باشد، این آزمون الزامی نیست.

^۴ اجرای آزمون‌های پذیرش (acceptance) بر اساس نمونه پارتی آماده حمل توسط نمایندگان خریدار بر روی ریشه سوم تعداد کل محموله و انجام آزمایش‌های نمونه‌ای و تطابق نتایج با گزارشات اخذ شده فوق برای محصول الزامی است. در صورتی که بنا به درخواست خریدار نیاز به انجام تست در آزمایشگاه معتبر خارج از کارخانه باشد، تعداد مورد نظر (به ازای هر ۳۰۰ دستگاه یک نمونه با سقف ۳ نمونه) باید در زمان مناقضه اعلام گردد. در صورت وجود امکانات و تجهیزات کالیبره در محل کارخانه و احراز صلاحیت تولیدکننده مبنی بر انجام تست‌های نمونه‌ای الزامی بر انجام تست های نمونه‌ای در خارج از کارخانه نمی‌باشد.

صفحه ۱۸ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار و شرط پذیرش
۲	آزمون ولتاژ پسماند ضربه جریان صاعقه (با شکل موج 8/20 میکرو ثانیه)	IEC60099-4 بند 9.2.1 b (مطابق بند 3-8 انجام می شود)	مطابق با ردیف ۴ جدول شماره ۴ (امتیازدهی)
۳	آزمون تخلیه جزئی داخلی اعمال ولتاژ نامی به مدت ۱۰-۲ s و سپس اندازه گیری تخلیه جزئی در $1.05 U_c$	IEC60099-4 بند 9.2.1 c	کمتر از 10pC
۴	تست ویژه پایداری حرارتی ^۱	IEC60099-4 بند 9.2.2	تامین الزامات استاندارد
۵	آزمون سختی ^۲	IEC 62217 بند 9.3.1	تامین خواسته‌های استاندارد
۶	آزمون اشتعال	IEC 62217 بند 9.3.4	تامین خواسته‌های استاندارد

^۱ به علت زمانبر بودن و عدم امکان انجام این آزمایش در ایران، انجام این آزمون در این ویرایش از دستورالعمل الزامی نیست.

^۲ آزمون‌های سختی و اشتعال تنها روی یک نمونه انجام می شوند.

عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۹ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱
---	--	--

پیوست (۱): مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط

جدول شماره (۶) مشخصات فنی برقگیرهای فشار متوسط			
۱	کلاس انرژی ^۱	DM	DH
۲	جریان تخلیه نامی (I_n)	۵ kA	۱۰ kA
۳	حداقل مقدار نامی انتقال بار حرارتی (Q_{th})	۰/۷	۱/۱
۴	حداقل مقدار نامی انتقال بار تکراری (Q_{rs})	۰/۲	۰/۴
۵	حداکثر ولتاژ پسماند ضربه جریان صاعقه به ازای جریان تخلیه نامی (با شکل موج ۸/۲۰ میکرو ثانیه) (U_{res})	$3.2 U_r$ یا حداکثر ۸۱ kV	$3 U_r$ یا حداکثر ۸۱ kV هر کدام کمتر باشد

جدول شماره (۷) فاصله خزشی ویژه						
سطح آلودگی محیط	خیلی سبک	سبک	متوسط	سنگین	خیلی سنگین	ویژه
حداقل فاصله خزشی ویژه یکپارچه ^۲ (mm/kV)	۲۲/۰	۲۷/۸	۳۴/۷	۴۳/۳	۵۳/۷	 ^۴

^۱ طبق نسخه ۲۰۱۴ از استاندارد IEC 60099-4، برقگیرها به دو کلاس پست (Station) و توزیع (Distribution) تقسیم می شوند. هر کلاس نیز دارای سه دسته High، Medium و Low می باشد (به جدول ۱ استاندارد مراجعه شود). کلاس های برقگیر مورد نیاز در شبکه توزیع ایران، DH و DM هستند.

^۲ منظور U_r درخواستی خریدار می باشد.

^۳ این مقادیر طبق بند ۷ استاندارد IEC 60815-3، 2008 برای ولتاژ روی برقگیر یعنی ولتاژ فاز به نول داده شده اند.

^۴ با توجه به انجام مطالعات و نظر کارفرما و مشاور

صفحه ۲۰ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

پیوست (۲): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۸) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ^۱			
ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E1	- بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز - بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی - در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: • باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد • و/یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲	سبک	E2	- ۱۰-۵۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - ۵-۱۰ 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
۳	متوسط	E3	- ۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - ۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی - در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: • باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد • و/یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E4	- در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: • غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد • و/یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد • و/یا سطح بالایی از NSDD^۲، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD^۳ وجود دارد
۴	سنگین	E5	- در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز - در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E6	- در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: • غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند

^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 شده اند. انتخاب عایق در مناطق با آلودگی ویژه باید بر اساس مطالعات دقیق انجام شود.

^۲ چگالی ته‌نشینی غیرقابل انحلال

^۳ چگالی معادل ته‌نشینی نمک

صفحه ۲۱ از ۲۱ شماره بازنگری: ۱ تاریخ بازنگری: ۹۶/۱۱/۱۱	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های برقگیرهای فشار متوسط ۲۰ کیلوولت (شبکه توزیع) پلیمری اکسید فلزی بدون فاصله هوایی	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

هفته یا چند ماه) رخ می دهد			
• و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد			
- 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 آلاینده هایی 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	خیلی سنگین	۵
- نوار ساحلی جنوب کشور - مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان	-	ویژه	۶