



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - دفتر مهندسی و راهبری شبکه (نظارت بر توزیع) شرکت توانیر
- ☐ - شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر مهندسی و راهبری شبکه — کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها

ویرایش: ۱

تیرماه ۱۳۹۹

سایت توانیر: www.tavanir.org.ir/de

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲- محدوده اجرا.....	۴
۳- استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴- دستورانجام کار.....	۶
۴-۱- روش تکمیل جداول.....	۶
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی.....	۶
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی.....	۲۳
۵- آزمونها.....	۲۸
پیوست (۱): علائم مورد استفاده در دیاگرام تک خطی تابلو.....	۳۳
پیوست (۲): جدول کاهش جریاندهی در صورت افزایش دمای محیط بیش از 40°C	۳۴
پیوست (۳): اطلاعات الزامی پلاک.....	۳۵
پیوست (۴): سایز فیوز در نظر گرفته شده برای سکسیونر فیوزدار جهت حفاظت ترانسفورماتور.....	۳۶
پیوست (۵): شکل انواع CTهای حفاظتی.....	۳۷
پیوست (۶): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۳۸

فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواستههای خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری.....	۷
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۱۱
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۱۲
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۲۲
جدول شماره (۵) آزمونها.....	۲۸
جدول شماره (۶) کاهش جریاندهی.....	۳۴
جدول شماره (۷): مندرجات پلاک تابلوها.....	۳۵
جدول شماره (۸): سایز سکسیونر فیوزدار ۲۰ کیلوولت به طول چینی ۴۴۲ میلیمتر.....	۳۶
جدول شماره (۹) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۳۸



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳ از ۳۸


شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، انجمن صنفی تابلوسازان، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات 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؛

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمami | شرکت توانیر |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۳- آقای مهندس نوید ریاضی | شرکت توانیر |
| ۴- آقای مهندس رسول نوران | شرکت توانیر |
| ۵- آقای دکتر فرهاد یزدی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۶- آقای مهندس محمد محمودی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۷- آقای دکتر سید هادی حسینی کردخیلی | شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران |
| ۸- آقای مهندس حمید ناصری | شرکت توزیع نیروی برق مشهد |
| ۹- آقای مهندس حامد باستانی | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۱۰- آقای مهندس حامد احمدی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۱۱- آقای مهندس حسین حکیم الهی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۱۲- آقای مهندس مهدی پیرپیران | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان |
| ۱۳- آقای مهندس حاتم یوسف‌پور | شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی |
| ۱۴- آقای مهندس مجید فرخی | انجمن صنفی تابلوسازان (و شرکت صنایع برق مدرن نیرو) |
| ۱۵- آقای مهندس مهدی فتحی رضایی | شرکت تابش تابلو |
| ۱۶- آقای مهندس سعید ملاسعیدی | شرکت بشری سازه |
| ۱۷- آقای مهندس محمدرضا بختیاری | شرکت توسعه پست‌های ایران ترانسفو |
| ۱۸- آقای مهندس امیر غیاث الدین طاهری | شرکت پارس تابلو |
| ۱۹- آقای مهندس حمیدرضا ترابی | شرکت پارس تابلو |
| ۲۰- آقای مهندس علی آران | شرکت نوآوران برق آریا |
| ۲۱- آقای مهندس مقداد اصغرزاده | شرکت نوآوران برق آریا |
| ۲۲- آقای مهندس منوچهر سوری | شرکت رسانش انرژی نوین |
| ۲۳- آقای مهندس مجتبی علیمحمدی | شرکت پارس سوئیچ |
| ۲۴- آقای مهندس دینیار ترکی | شرکت آذرکلید |

<p>صفحه ۴ از ۳۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>تابلوهای فشارمتوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	---

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، این سند تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید تابلوهای فشارمتوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت، 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 ارایه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

این دستورالعمل پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، انجمن صنفی تابلوسازان، سازندگان و تأمین‌کنندگان تجهیزات و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، نهایی شده است.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون تابلوهای فشارمتوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت 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 تابلو نوعی تابلوی فشارمتوسط کمپکت است که عایق پیرامون باسبارهای آن هوا بوده و و کلیدزنی آن در محیط گاز SF6 یا خلا می‌باشد. این دستورالعمل شامل تابلوهای فشارمتوسط معمولی و تابلوهای فشارمتوسط کمپکت GIS^۱ 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 مورد نظر، استانداردهای ملی کشور و استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) در این زمینه است.

در هر بخشی از دستورالعمل که مرجع آن استانداردهای ملی یا بین‌المللی است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین گردد، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها و تأیید آن کمیته، ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

^۱Air Insulated Switchgear
^۲Gas Insulated Switchgear

<p>صفحه ۵ از ۳۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>تابلوهایی فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	---

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۲۰ ایران؛ «تابلوهایی مورد استفاده در شبکه توزیع - قسمت اول: مبانی

تابلوهایی فشار متوسط و ضعیف»؛ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ اول، ۱۳۸۲.

۲- استاندارد شماره ۳۰ وزارت نیرو؛ «استاندارد تابلوهایی مورد استفاده در شبکه توزیع»؛ جلدهای ۱ و ۲ و ۳،

۱۳۷۴.

- 3- IEC 62271-200; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV"; 2011.
- 4- IEC 62271-1; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications"; 2017.
- 5- IEC 62271-100; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating current circuit-breakers"; 2018.
- 6- IEC 62271-102; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches"; 2018.
- 7- IEC 62271-103; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV"; 2011.
- 8- IEC 62271-105; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV"; 2012.
- 9- IEC 62271-107; "High-voltage switchgear and controlgear - Part 107: Alternating current fused circuit-switchers for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV"; 2019.
- 10- IEC 60282-1; "High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses"; 2020.
- 11- IEC 61869-1; "Instrument transformers - Part 1: General requirements"; 2007.
- 12- IEC 61869-2; "Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers"; 2012.
- 13- IEC 61869-3; "Instrument transformers - Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers"; 2011.

۱۴- استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «درجه حفاظت تأمین شده توسط

محفظه‌ها (کد IP)»؛ ۱۳۹۵. (معادل IEC 60529 L1989+A1:1999+A2:2013)


۱۵- دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای ترانسفورماتورهای جریان اندازه‌گیری

خشک رزینی 20kV برای استفاده در محیط‌های بسته»؛ معاونت هماهنگی توزیع-دفتر پشتیبانی فنی توزیع،

۱۳۹۲.

۱۶- دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای رله ثانویه اضافه جریان و اتصال زمین با

تکنولوژی میکروپروسسور»؛ معاونت هماهنگی توزیع-دفتر پشتیبانی فنی توزیع، ۱۳۹۱.

<p>صفحه ۶ از ۳۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	---

۱۷- نشریه شماره ۱-۱۱۰؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان - جلد اول: تأسیسات

برقی فشار ضعیف و فشار متوسط»؛ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۹

۱۸- نشریه شماره ۳۷۵؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌های توزیع هوایی و زمینی ۲۰ و ۳۳

کیلوولت»؛ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۶.

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 نوع تابلوهای فشار متوسط کمپکت

AIS 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 امضا 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 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. حد نصاب امتیاز کیفی ۶۰٪ می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۷ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

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

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	محفظه ^۲ برای نصب در فضای آزاد به همراه تابلو ^۳	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۲	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه $I_k (kA)$ ^۴	<input type="checkbox"/> ۲۰ <input checked="" type="checkbox"/> ۱۶
۳	کلیدهای دژنکتوری بایستی قابلیت قطع و وصل توسط RTU را داشته باشند اتوماسیون پست بایستی مجهز به RTU و مودم باشد	قابلیت اتوماسیون داشته باشد <input type="checkbox"/> مجهز به سیستم اتوماسیون باشد <input checked="" type="checkbox"/>
۴	عرض سلول AIS ^۵ (cm)	<input type="checkbox"/> ۵۰ <input checked="" type="checkbox"/> ۳۷/۵
۵	سکسیونر قابل قطع زیر بار	<input type="checkbox"/> ۵۰ <input checked="" type="checkbox"/> ۳۷/۵
۶	ولتاژ کمکی موتور ^۶	<input type="checkbox"/> ۲۳۰ V _{ac} <input type="checkbox"/> ۱۱۰ V _{dc} <input checked="" type="checkbox"/> ۴۸ V _{dc}
۷	نشانیگر خطا در سلول سکسیونر خروجی رینگ	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/> تعداد روغنی <input type="checkbox"/> گالوانیزه <input checked="" type="checkbox"/>
۸	نوع ورق فلزی درب	داشته باشد <input checked="" type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۹	وجود دریچه بازدید محفظه کابل روی درب	داشته باشد <input checked="" type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۰	کد رنگ	<input type="checkbox"/> RAL7035 <input checked="" type="checkbox"/> RAL7032 سایر (با ذکر کد رنگ)
۱۱	لوازم یدکی مورد نیاز	دستگاه تست توالی فاز <input type="checkbox"/> تعداد:
۱۲	دیاگرام تک خطی	مطابق پیوست شماره (۱) که می‌بایستی توسط خریدار تهیه و پیوست شود.

مطابق فایل پیوست

هر سلول بایستی مجهز به ترانسفورماتور با نسبت تبدیل ۲۲۰ به ۴۸ ولت متناوب باشد
کلیدهای فشار متوسط پس از سلول اندازه گیری بایستی قابلیت قطع و وصل از طریق کنتورهای هوشمند فهام را داشته باشند
^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

^۲ Enclosure

^۳ الزامات محفظه می‌تواند بر اساس مشخصات فنی بدنه از آخرین نسخه ابلاغی دستورالعمل پست پیش ساخته باشد.

^۴ I_k و سایر مشخصات مانند حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه و حداقل ولتاژ تحمل با فرکانس نامی به مدت ۱ دقیقه و I_p و ... تجهیزات تابلو اعم از سکسیونر قابل قطع زیر بار، سکسیونر ارت، سکسیونر فیوزدار و کلید قدرت نیز نباید کمتر از مقادیر اعلامی تابلو باشد.

^۵ صرفاً در موارد خاصی که بر اساس انجام محاسبات اتصال کوتاه مشخص گردد سطح اتصال کوتاه فوق توزیع بالاتر از ۱۶ kA می‌باشد.

^۶ منظور از قابلیت اتوماسیون فراهم بودن شرایط نصب موتور، کنتاکت های کمکی و انجام وایرینگ‌های مربوطه بدون نیاز به تعویض مکانیزم سکسیونر و کلید قدرت و فراهم بودن امکان نصب سیستم های مخابراتی در آینده می‌باشد.

^۷ در صورت وجود اتوماسیون مشخصات فنی مربوطه می‌بایستی پیوست گردد.


^۸ عرض سایر انواع سلول‌ها در جدول شماره (۳) آورده شده است. استفاده از ابعاد کوچکتر در بستن سرکابل مشکل خواهد بود، لذا در صورت وجود محدودیت فضا از این ابعاد استفاده شود.

^۹ الف) جهت تأمین تغذیه موتور می‌توان از شبکه فشار ضعیف یا ترانسفورماتور ولتاژ استفاده نمود.

ب) در صورتیکه اتوماسیون مدنظر باشد، ولتاژ ۴۸ ولت استفاده شود.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

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

صفحه ۸ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	---

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ^۱				
۱۳	هیتر با فرمان از هیگروستات در محفظه سرکابل سلول‌ها ^۱	<input type="checkbox"/> داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد		
۱۴	هیتر با فرمان از ترموستات در محفظه سرکابل سلول‌ها ^۲	<input type="checkbox"/> داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد		
۱۵	مشخصات و تعداد سلول‌ها	تعداد	سکسیونر قابل	
۱۶		موتور	قطع زیر بار	
۱۷		تعداد	سکسیونر قابل	
۱۸		موتور	قطع زیر بار	
۱۹		تعداد و جریان فیوز فشار متوسط	فیوزدار	
۲۰		تعداد	سکسیونر فیوزدار	
۲۱		تعداد و جریان فیوز فشار متوسط	حفاظت PT تغذیه	
۲۲		تعداد	کلید قدرت	
۲۳		موتور		
۲۴		نوع		
۲۵	نوع ^۶	حفاظتی CT		
۲۶	نسبت تبدیل (A/A)	1 / (جریان نامی ثانویه ۱ یا ۵ آمپر)		

^۱ برای تابلوهای مورد استفاده در پست پیش‌ساخته یا محفظه فلزی نصب در فضای آزاد و نیز محیط‌هایی با میانگین رطوبت نسبی بالاتر از ۹۰٪ وجود این نوع هیتر الزامی است.

^۲ برای تابلوهای مورد استفاده در محیط‌هایی با حداقل دمای پایین‌تر از ۵°C- وجود این نوع هیتر الزامی است.

^۳ مطابق با پیوست شماره (۴)

^۴ برای حفاظت از PT تغذیه استفاده از فیوز HRC سایز ۲ تا ۶ آمپر پیشنهاد می‌گردد. در صورت عدم دسترسی به این سایزها با توجه به اینکه این فیوز نقشی در حفاظت اضافه جریان ندارد، استفاده از فیوزهای تا سایز ۲۰ آمپر نیز بلامانع می‌باشد.

^۵ با توجه به ویژگی‌های خاص فرآیند قطع در کلیدهای خلا (multiple re-ignition) در مواردی که خروجی این تابلوها برای تغذیه بارهای سلفی با ضریب قدرت کم و توان مصرفی بالا (مانند موتورهای ایستگاه‌های پمپاژ آب و ترانسفورماتور) استفاده شود، انجام مطالعات حالت گذرا و حسب مورد استفاده از RC Damper ضروری است و برای بارهای خازنی استفاده از کلید قدرت خلا پیشنهاد نمی‌گردد.

^۶ شکل‌های مربوط به انواع CT‌های حفاظتی در پیوست شماره (۶) نشان داده شده 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
تابلوهایی فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۹ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

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

۲۷			جریان بار (A)
۲۸			نوع تغذیه اصلی ^۱	شبکه فشار ضعیف <input type="checkbox"/> ترانسفورماتور ولتاژ ^۲ <input type="checkbox"/>
۲۹			نوع رله	تغذیه از مسیر جریان ^۳ <input type="checkbox"/> خود تغذیه <input type="checkbox"/> تغذیه جدا ^۴ <input type="checkbox"/>
۳۰			ولتاژ تغذیه ورودی رله ^۵	$24V_{dc}$ <input type="checkbox"/> $48V_{dc}$ <input type="checkbox"/> $110V_{dc}$ <input type="checkbox"/> $230V_{ac}$ <input type="checkbox"/> سایر:
۳۱			برقگیر تابلویی ^۶	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۳۲			جریان تخلیه نامی برقگیر تابلویی (kA)	۵ <input type="checkbox"/> ۱۰ <input type="checkbox"/>
۳۳	مشخصات	لوازم	نوع CT	حفاظتی-اندازه گیری (two core) <input type="checkbox"/> اندازه گیری <input type="checkbox"/>
۳۴	سلول	اندازه‌گیری	نسبت تبدیل CT ^۷	مطابق دیاگرام تک خطی پیوست
۳۵			نسبت تبدیل PT (V/V) ^۸	۲۰,۰۰۰/۱۱۰ <input type="checkbox"/> ۲۰,۰۰۰/۱۰۰ <input type="checkbox"/>
۳۶			ترمینال جریانی و ولتاژی ^۹ در مسیر کنتور	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>

^۱ رله dual power از نظر این دستورالعمل معادل رله تغذیه جدا می‌باشد.

^۲ برای رعایت کامل موارد ایمنی و فنی، استفاده از سیکسیونر فیوزدار حفاظت PT تغذیه پیشنهاد می‌گردد. با این وجود در صورت محدودیت فضا، محل نصب PT با رعایت اصول ایمنی مشخص می‌شود.

^۳ این نوع رله به عنوان self power شناخته می‌شوند که انتخاب آن باید با در نظر گرفتن ملاحظات از قبیل CT با توان مناسب باشد. همچنین بوبین قطع کلید با انرژی خیلی کم عمل می‌کند و به این نکته توجه شود که در شبکه‌های کم‌بار (کمتر از ۱۰٪ بار نامی) به دلیل عدم وجود تغذیه مناسب کارایی ندارد.

^۴ الف) ولتاژ تغذیه رله و مدارات کنترل (بوبین قطع و وصل) باید یکسان انتخاب شود.

ب) در صورتیکه اتوماسیون مدنظر باشد، ولتاژ ۴۸ ولت DC استفاده شود.

۵ جهت حفاظت PTها در مقابل اضافه ولتاژ پیشنهاد می‌گردد برقگیر استفاده شود.

^۶ جریان نامی اولیه از مقادیر ۱۰ - ۱۵ - ۲۰ - ۲۵ - ۳۰ - ۴۰ - ۵۰ - ۶۰ - ۷۵ - ۱۰۰ - ۱۵۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰ - ۳۰۰ آمپر انتخاب شود. همچنین جهت افزایش دیماندر در آینده می‌توان از CT با دو تپ استفاده نمود.

^۷ در ثانویه جهت میرا کردن نوسانات فرورزونانس از مقاومت میراکننده استفاده گردد.

^۸ با توجه به احتمال دستکاری در لوازم اندازه‌گیری از طریق ترمینال، تعبیه آن در زیر پلمپ و پیش‌بینی موارد امنیتی مورد نیاز الزامی می‌باشد.

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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۰ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

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

۳۷	باس کوپلر ^۱	نوع کلید قدرت	خلا □ SF6 □ خلا یا SF6 □	
		تعداد باس کوپلر	
		تعداد رایزر ^۲	
شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری				
ردیف	شرح مشخصه		واحد	مقدار
۴۰	ولتاژ نامی		kV	۲۰
۴۱	فرکانس نامی		Hz	۵۰
۴۲	تعداد فازهای سیستم		---	۳
۴۳	حداکثر ولتاژ سیستم		kV	۲۴
۴۴	ارتفاع محل نصب از سطح دریا		m	1900
۴۵	میانگین رطوبت نسبی		%	65
۴۶	حداکثر سرعت وزش باد		m/s	30
۴۷	شتاب زمین لرزه		g	0.3
۴۸	درجه آلودگی محیط ^۳		-	E6
۴۹	حداقل دمای محیط		°C	-25
۵۰	حداکثر دمای محیط		°C	+45
۵۱	متوسط درجه حرارت روزانه محیط		°C	25
۵۲	حداکثر ضخامت یخ		mm	400
۵۳	حداکثر میزان تابش نور خورشید در ظهر		W/m ²	5500
۵۴	وضعیت منطقه از لحاظ خوردگی ^۴		-	اکسیداسیون

^۱ در سلول باس کوپلر، رله و CT استفاده نمی‌شود.


^۲ با توجه به عدم وجود اینترلاک تا حد امکان استفاده نشود.

^۳ سبک، متوسط، سنگین، خیلی سنگین و ویژه (مطابق پیوست شماره ۸). در صورت وجود آلودگی‌های موضعی و خاص منطقه‌ای که می‌تواند ملاحظات در سطح آلودگی بوجود آورد نوع آن قید شود. همچنین در محل‌هایی که آلودگی سنگین و بالاتر (گرد و خاک شدید، آلودگی صنعتی و یا آلودگی نمکی ساحلی بالا) وجود دارد بهتر است گزینه استفاده از تابلوهای GIS به جای AIS نیز مدنظر قرارگیرد.

^۴ خوردگی می‌تواند تحت عنوان خوردگی اکسیداسیون و خوردگی گالوانیک و ... با توجه به نوع منطقه درج گردد.

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 ۱۱ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱		
۱	کشور سازنده تابلو	
۲	نام سازنده تابلو (نام شرکت):	
۳	کلید قدرت	برند، مدل و کشور سازنده تجهیزات
۴	سکسیونر قابل قطع زیر بار	
۵	سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار (ساده)	
۶	سکسیونر زمین	
۷	سکسیونر فیوزدار	
۸	CT	
۹	PT	
۱۰	رله	
۱۱	نشانگر خطا	
۱۲	فیوز HRC	
۱۳	برقگیر	
۱۴	سال ساخت	
۱۵	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - انحصاری و ...)	
۱۶	نوع و تیپ کالا با درج کد سفارش (order code)	
۱۷	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۱۸	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۱۹	مدت گارانتی تعویض کامل تجهیز در صورت خرابی (از زمان تحویل)	
۲۰	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۲۱	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۲۲	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری، نگهداری و آموزش	
۲۳	عرض مجاز مجموعه سلول‌های یکپارچه برای حمل	
۲۴	حداکثر زمان تحویل	
۲۵	نوع بسته‌بندی	
۲۶	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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۲ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات عمومی			
۱	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	kV _p	۱۲۵ در حالت کنتاکت بسته ^۱
۲			۱۴۵ در حالت کنتاکت باز ^۲
۳	حداقل تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	kV	۵۰ در حالت کنتاکت بسته
۴			۶۰ در حالت کنتاکت باز
۵	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (t_k)	s	۱
۶	حداقل جریان نامی تحمل پیک (I_p)	kA	$2/5 \times$ (حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت نامی (I_k))
۷	طبقه‌بندی قوس داخلی ^۳	-	IAC-AFL
۸	حداقل جریان نامی خطای قوس	-	برابر با سطح اتصال کوتاه تابلو
۹	حداقل مدت زمان خطای قوس	s	۰/۵
۱۰	محدوده دمای محیط عملکرد در جریان نامی	°C	$-50 \leq$ محدوده دما $\leq +40$ (برای دماهای بالاتر از ۴۰ °C از پیوست شماره (۲) استفاده شود.)
۱۱	حداکثر متوسط درجه حرارت ۲۴ ساعته محیط برای عملکرد عادی تابلو	°C	+۳۵
۱۲	محدوده درجه حرارت محیط عملکرد ^۴	°C	$-25 \leq$ محدوده دما $\leq +55$ تبصره: چنانچه تابلو برای منطقه آب و هوایی خاص (سردسیر، گرمسیر یا معتدل) تهیه می‌شود محدوده کاری فوق با توجه به استاندارد مربوطه قابل تغییر خواهد بود.
۱۳	محدوده درجه حرارت محیط قابل تحمل تابلودر انبارش و حمل و نقل ^۵	°C	$-40 \leq$ محدوده دما $\leq +70$
۱۴	وجود هیتر با فرمان هیگروستات برای تابلوهای مورد استفاده در پست پیش‌ساخته یا محفظه فلزی نصب در فضای آزاد و نیز محیط‌هایی با میانگین رطوبت نسبی بالاتر از ۹۰٪	-	الزامی است
۱۵	وجود هیتر با فرمان ترموستات برای تابلوهای مورد استفاده در محیط‌هایی با حداقل دمای پایین‌تر از ۵ °C	-	الزامی است

^۱ insulation

^۲ isolation

^۳ تا ۲ سال پس از ابلاغ دستورالعمل، ارائه گواهی آزمون مربوط به این بند الزامی نمی‌باشد.

^۴ Operation range

^۵ Storage range

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
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۳ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۶	وجود PT تغذیه با توان متناسب با توان و تعداد هیترها (در صورت عدم وجود ترانسفورماتور توزیع)	-	الزامی است
۱۷	ولتاژ تغذیه گرمکن (هیتر)	Vac	۲۳۰
۱۸	در نظر گرفتن میزان تابش نور خورشید (در ظهر روز آفتابی) جهت عملکرد عادی تابلوهای نصب شده در فضای آزاد	-	الزامی است
۱۹	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا	m	۱۰۰۰
۲۰	قابلیت توسعه تابلوها	-	الزامی است
۲۱	پیش‌بینی تمهیدات لازم برای اجرای اتوماسیون در آینده	-	الزامی است
۲۲	وجود میمیک دیاگرام در تمامی سلولها و کلیدها	-	الزامی است
۲۳	قابلیت درج برچسب نام فیدر بر روی سلولها	-	الزامی است
۲۴	ساختار تابلو	-	ثابت (فیکس)
۲۵	نحوه دسترسی	-	از جلو
مشخصات بدنه			
۲۶	عرض سلول AIS ^۲	کلید قدرت	cm ۳۷۵
۲۷		لوازم اندازه‌گیری	cm ۴۷۵
۲۸		رایزر ^۵	cm ۵۰
۲۹		باس کوپلر	cm ۷۵
۳۰	حداکثر عمق نشیمنگاه	cm	۱۰۰
۳۱	حداکثر ارتفاع تابلو (بدون در نظر گرفتن محفظه رله و RTU و پایه)	cm	۱۶۵
۳۲	حداقل درجه حفاظت تابلو	-	IP2X

^۱ برای تجهیزاتی که در ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا قرار می‌گیرند باید برابر توافق سازنده و خریدار عمل شود و ضرایب تصحیح در نظر گرفته شود.

^۲ عرض سلول سکسیونر قابل قطع زیر بار و سکسیونر فیوزدار در جدول (۱) درج شده است.

^۳ در صورت محدودیت فضا و نصب CT حفاظتی داخل سلول اندازه‌گیری و وجود تایپ تست امکان انتخاب سایز ۶۲/۵ وجود دارد.

^۴ در صورت محدودیت فضا و وجود تایپ تست امکان انتخاب سایز ۶۲/۵ سانتیمتر وجود دارد.

^۵ الف: جهت تأمین ایمنی اپراتور، پیشنهاد می‌شود سکسیونر قابل قطع جایگزین رایزر گردد.

ب: در شبکه‌های انشعابی به عنوان سلول ورودی مجاز می‌باشد.

ج: پیچ و مهره‌ای بودن درب سلول و وجود نشانگر ولتاژ 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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۴ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۳	حداقل درجه حفاظت محفظه (برای تابلوی نصب در فضای آزاد)	-	IP23
۳۴	نوع پوشش بدنه	-	گالوانیزه
۳۵	نوع پوشش رنگ درب تابلو	-	پودری الکترواستاتیکی
۳۶	حداقل ضخامت پوشش رنگ	μm	۸۰
۳۷	حداقل ضخامت ورق‌های مورد استفاده در استراکچر اصلی و درب سلول	mm	۲
۳۸	حداقل ضخامت ورق‌های مورد استفاده در صفحات بغل بند (پوشش جانبی) و ورق پوشش سقف	mm	۱/۵
۳۹	برقراری ارت درب تابلو ^۱	-	الزامی است
۴۰	نصب قلاب مناسب جهت سهولت حمل و نقل به صورتی که باعث دفرمگی نگردد	-	الزامی است
۴۱	قابلیت نصب قفل آویز بر روی محفظه نصب در فضای آزاد	-	الزامی است
۴۲	پیش‌بینی پایه ۵ سانتیمتری (کلاف کف تابلو) با ورق حداقل نمره ۲/۵ میلیمتر برای جلوگیری از آسیب‌های حمل و نقل	-	الزامی است
۴۳	حداقل ارتفاع وسط سوراخ کابلشو سرکابل برای بستن پیچ تا کف صفحه گلند ^۲	mm	۴۵۰
۴۴	استفاده از صفحه گلند مناسب برای ورود و خروج کابل و جلوگیری از ورود حیوانات	-	الزامی است
۴۵	تعبیه دریچه‌های انفجار	-	الزامی است
۴۶	نصب آرم شرکت توزیع روی محفظه برای تابلوی نصب در فضای آزاد	-	الزامی است
۴۷	نصب علامت خطر روی درب	-	الزامی است
۴۸	نصب پلاک مشخصات روی تابلو مطابق پیوست شماره (۳)	-	الزامی است
۴۹	با دوام و خوانا بودن پلاک مشخصات و داشتن مقاومت در برابر باد، باران، سرما، گرما و خوردگی برای نصب در فضای آزاد	-	الزامی است
۵۰	تعبیه محل قرارگیری نقشه دیاگرام تک خطی و کارت بازدید دوره‌ای تابلو روی درب	-	الزامی است
الزامات اجزای تابلو			
۵۱	نصب مقره خازنی و نمایشگر ولتاژ دارای سوکت تست توالی فاز در کلیه سلول‌ها (بجز سلول لوازم اندازه‌گیری)	-	الزامی است

^۱ در نوع لولایی هم‌بندی ارت درب به بدنه باید از طریق سیم مسی قابل انعطاف برقرار شود.

^۲ در صورت وجود تجهیزاتی مثل ترانسفورماتورهای جریان، نشانگر خطا و ... ارتفاع آن به این فاصله افزوده می‌شود. به دلیل احتمال ورود صفحه گلند حوضچه‌ای به داخل کانال، عرض کانال باید ۷۰ cm 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
تابلوه‌ای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۵ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۲	<p>در نظرگیری اینترلاک‌های مکانیکی مناسب شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - درب تابلو موقعی باز شود که سکسیونر در وضعیت زمین قرار گرفته باشد. - در حالتی که درب تابلو باز باشد، امکان وصل سکسیونر وجود نداشته باشد. - در سکسیونرها امکان تغییر وضعیت مستقیم از وصل به ارت و بالعکس وجود نداشته باشد. - در سلول باس کوپلر، امکان تغییر وضعیت سکسیونرهای ساده طرفین کلید قدرت وقتی فراهم شود که کلید قدرت قطع باشد. - در سلول باس کوپلر، در حالت وصل بودن کلید قدرت امکان تغییر وضعیت سکسیونرهای ساده طرفین کلید قدرت وجود نداشته باشد. - در سلول باس کوپلر، سکسیونرهای طرفین کلید قدرت برای تمامی وضعیت‌های قطع، وصل و ارت کوپل مکانیکی داشته باشند و تغییر وضعیت سکسیونرها فقط از طریق مکانیزم سکسیونر سمت کلید قدرت صورت گیرد. (جلوی محل قرارگیری اهرم تغییر وضعیت سکسیونر بعدی مسدود گردد). - دو سکسیونر ارت طرفین فیوز فشار متوسط، به صورت همزمان تغییر وضعیت دهند (دارای کوپل مکانیکی باشند). - دو سکسیونر ارت طرفین کلید قدرت بطور همزمان تغییر وضعیت دهند. (دارای کوپل مکانیکی باشند). - سلول لوازم اندازه‌گیری دارای کوپل مکانیکی با سلول سکسیونر فیوزدار یا سلول کلید قدرت سری ماقبل خود باشد و در صورتیکه سلول سکسیونر فیوزدار یا سلول کلید قدرت در وضعیت ارت قرار بگیرد، امکان باز شدن درب سلول لوازم اندازه‌گیری فراهم شود. - در صورتیکه بالادست کلید قدرت سکسیونر غیرقابل قطع زیر بار باشد، فقط در زمان قطع کلید قدرت، امکان تغییر وضعیت سکسیونر بالادست وجود داشته باشد. 	-	الزامی است
۵۳	نوع سرکابل	-	معمولی (حرارتی ^۱ یا سرد ^۲)
۵۴	وجود نگهدارنده کابل ^۳	-	الزامی است
۵۵	حداکثر سطح مقطع کابل ورودی و خروجی	mm ²	۳۰۰
۵۶	مجزا بودن سلول لوازم اندازه‌گیری از سلول کلید قدرت و سکسیونر فیوزدار	-	الزامی است

^۱ Heat Shrink
^۲ Cold Shrink

^۳ برای جلوگیری از جریان گردشی، حداقل یکی از اجزای نگهدارنده کابل باید دارای مواد آنتی مگنت یا غیر رسانا 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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۶ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۷	وجود سکسیونر ارت پایین دست کلید قدرت ^۱	-	الزامی است
۵۸	حفاظت مدارهای DC با استفاده از کلیدهای مینیاتوری دو پل DC	-	الزامی است
۵۹	شینه اتصال زمین (امتداد یافته در عرض و عمق تابلو و متصل به بدنه تابلو)	-	الزامی است
۶۰	وجود یکنواخت کننده میدان در باسبار و محفظه سرکابل در سلول‌های سکسیونی با عرض ۳۷/۵ cm و ۲۵۰ cm	-	الزامی است
۶۱	نحوه مشخص نمودن ترتیب فازها (از نگاه روبرو، از داخل به بیرون ابتدا L1 و در آخر L3)	-	به صورت برجسته یا حک شده
۶۲	حداقل مقطع سیم‌بندی مدار کنترل (سیم‌کشی تابلو، به استثناء مدار ترانسفورماتور جریان)	mm ²	۱/۵
۶۳	حداقل مقطع سیم‌بندی مدار کنترل (مدار ترانسفورماتور جریان)	mm ²	۴
۶۴	استفاده از سرسیم مناسب از لحاظ سایز و نوع، متناسب با سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۶۵	شماره‌گذاری کلیه سرسیم‌ها		الزامی است
۶۶	استفاده از ترمینال جریانی ^۳ (مجهز به سوکت تست) در مسیر ارتباط ترانسفورماتور جریان حفاظتی و رله	-	الزامی است
۶۷	استفاده از کنتاکت کمکی (NO) کلید قدرت در مسیر فرمان تریپ رله	-	الزامی است
۶۸	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات داخل تابلو ^۴	-	الزامی بوده و مطابق با دستورالعمل مربوطه، بایستی ارائه و پیوست گردد
شینه			
۶۹	جنس شینه‌ها	-	مسی
۷۰	جریان نامی شینه‌های اصلی	A	۶۳۰
۷۱	شکل شینه‌های اصلی	-	تخت لبه گرد یا لوله‌ای
۷۲	حداقل سطح مقطع شینه‌های اصلی	mm ²	تخت لبه گرد
۷۳			لوله‌ای
۷۴	حداقل سطح مقطع شینه ارت	mm ²	با جریان اتصال کوتاه ۱۶ kA

^۱ در صورتی که بعد از سلول کلید قدرت سلول لوازم اندازه‌گیری قرار گیرد و پس از سلول لوازم اندازه‌گیری سلول سکسیونر قابل قطع زیر بار سری با سلول لوازم اندازه‌گیری باشد نیازی به ارت پایین دست کلید قدرت نمی‌باشد.

^۲ در صورتیکه عرض سلول ۵۰ cm و فاصله فاز به فاز ۲۳۰ mm بوده و سکسیونر در وسط سلول نصب شده باشد، استفاده از یکنواخت کننده در محفظه کابل الزامی نیست.

^۳ Terminal Bridge

^۴ این تجهیزات شامل رله، فیوزها، کلیدهای مینیاتوری، ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ، وسایل اندازه‌گیری و نمایشگر و ... 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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۷ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۷۵	با جریان اتصال کوتاه ۲۰ kA		۱۰۰
۷۶	حداقل سطح مقطع شینه‌های سلول لوازم اندازه‌گیری	mm ²	۳۰×۵
۷۷			برای ترانسفورماتورهای جریان ۱۰۰/۵ و پایین‌تر
۷۸			برای ترانسفورماتورهای جریان ۱۰۰/۵ تا ۲۰۰/۵
۷۹			برای ترانسفورماتورهای جریان بالاتر از ۲۰۰/۵
	برای ترانسفورماتورهای ولتاژ و برقگیر ^۱		
آموزش و خدمات			
۸۰	ارائه کاتالوگ محصول و مشخصات فنی	-	الزامی است
۸۱	ارائه نقشه‌ها با جزئیات (دیاگرام جانمایی تجهیزات و دیاگرام تک خطی الکتریکی و شماره گذاری مدارها و مقاطع آن‌ها)	-	الزامی است
۸۲	ارائه نقشه‌های شماتیک فونداسیون برای تابلوی نصب در فضای آزاد	-	الزامی است
۸۳	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو (از زمان تحویل) در صورت ایجاد هرگونه ضایعه و خرابی (در صورت بهره‌برداری صحیح)	سال	۳
۸۴	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات (از زمان تحویل)	سال	۲
۸۵	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۸۶	حداقل مدت زمان طول عمر تابلو	سال	۳۰
۸۷	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	-	الزامی است
۸۸	ارائه تایپ تست کامل ^۲ و دارای اعتبار مطابق فهرست اعلام شده با جدول شماره ۵ این دستورالعمل مربوط به هر مدل تابلو مورد نظرا از یکی از آزمایشگاه‌های معتبر داخلی یا خارجی (مطابق دو آیت ذیل): -ارائه گواهی تایپ تست سازنده خارجی و ارائه مستندات کافی دال بر تحت لیسانس بودن، در مورد سازنده داخلی که تحت لیسانس یک سازنده خارجی معتبر می‌باشد -ارائه گواهی تایپ تست تابلو به نام سازنده داخلی در مورد سازندگان داخلی که با استفاده از تجهیزات سازندگان داخلی یا خارجی معتبر راساً اقدام به طراحی و ساخت نموده‌اند	-	الزامی است

^۱ استفاده از سیم بافته شده با جریان‌دهی معادل مجاز می باشد.

^۲ توجه شود در صورت کامل نبودن آزمون‌های تایپ تست، پیشنهاد ارائه شده مردود 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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۸ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
سکسیونر و کلید قدرت			
۸۹	ارائه تایپ تست کامل ^۱ سکسیونر و کلید قدرت	-	الزامی است
۹۰	نوع سکسیونر قابل قطع زیر بار	-	SF6 سه وضعیتی
۹۱	نوع سکسیونر فیوزدار	-	SF6 سه وضعیتی
۹۲	حداقل مدت گارانتی از لحاظ عدم نشئی در سکسیونرها و کلیدهای قدرت گازی	Sealed pressure ^۲	۳۰ سال
۹۳		Closed pressure ^۳	۱۰ سال
۹۴	میزان مجاز نشئی گاز SF6 در سال	Sealed pressure	۰/۱
۹۵		closed pressure	۰/۵
۹۶	نوع رله نصب شده در سلول کلید قدرت	-	ثانویه اضافه جریان و اتصال زمین با تکنولوژی میکروپروسسور (مطابق دستورالعمل ابلاغی شرکت توانیر)
۹۷	دارا بودن تغذیه پشتیبان ماژول خازنی یا باتری و شارژر یا یکسوساز برای رله تغذیه جدا	-	الزامی است
۹۸	جریان نامی	سکسیونر	
۹۹		سکسیونر فیوز ^۴ فیوزدار	۶۳۰
۱۰۰			۶۳۰
۱۰۱			۲۰۰
۱۰۲		کلید قدرت	۶۳۰
۱۰۳	شینه قابل انعطاف بین سکسیونر بالادست و کلید قدرت	-	الزامی است
۱۰۴	حداقل کنتاکتهای کمکی کلید قدرت و سکسیونر فیوزدار	عدد	1NO+1NC
۱۰۵	ترتیب عملکرد کلید قدرت	-	O - 0.3 sec - CO - 3 min - CO
۱۰۶	مستقل بودن سرعت قطع و وصل کلید قدرت و سکسیونر قابل قطع زیر بار و سکسیونر فیوزدار، از سرعت عملکرد دستی اپراتور	-	الزامی است

^۱ توجه شود در صورت کامل نبودن آزمون‌های تایپ تست، پیشنهاد ارائه شده مردود می‌باشد.

^۲ نوع بدون گیج در سکسیونرها و بدون پرشر سوئیچ در کلیدهای قدرت

^۳ نوع دارای گیج در سکسیونرها و دارای پرشر سوئیچ در کلیدهای قدرت

^۴ طول چینی فیوز برای ۲۰ کیلوولت ۴۴۲ میلی‌متر می‌باشد. (ابعاد فیوز مطابق شکل مندرج در پیوست شماره (۴))

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
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۱۹ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۰۷	وجود شانت تریپ در سکسیونر فیوزدار (جهت اعمال عملکرد سیستم‌های حفاظتی ترانسفورماتور)	-	الزامی است
۱۰۸	حداقل جریان قطع شارژ کابل سکسیونر	A	۱۶
۱۰۹	حداقل جریان قطع شارژ خط هوایی سکسیونر	A	۱/۵
۱۱۰	ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه در شرایط خشک بین فاز به فاز زمین‌شده و فاز به بدنه زمین‌شده	kV	۵۰
۱۱۱	ولتاژ ایستادگی با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه در شرایط خشک بین فواصل ایزوله (فقط برای سکسیونر)	kV	۶۰
۱۱۲	ولتاژ ایستادگی در برابر ضربه صاعقه در شرایط خشک بین فاز به فاز زمین‌شده و فاز به بدنه زمین‌شده	kV	۱۲۵
۱۱۳	ولتاژ ایستادگی در برابر ضربه صاعقه در شرایط خشک بین فواصل ایزوله (فقط برای سکسیونر)	kV	۱۴۵
۱۱۴	کلاس و حداقل تعداد عملکرد سکسیونر سه وضعیتی	الکتریکی (قطع و وصل در جریان نامی)	مرتبه E3 - ۱۰۰
۱۱۵		مکانیکی (قطع و وصل)	مرتبه M1 - ۱۰۰۰
۱۱۶		الکتریکی (وصل اتصال کوتاه)	مرتبه ۵
۱۱۷	کلاس و حداقل تعداد عملکرد سکسیونر زمین	مکانیکی (قطع و وصل در جریان نامی)	مرتبه M0 - ۱۰۰۰
۱۱۸		الکتریکی (وصل اتصال کوتاه)	مرتبه E2 - ۵
۱۱۹	کلاس و حداقل تعداد عملکرد کلید قدرت	الکتریکی (قطع و وصل در جریان نامی)	- E2 ^۳
۱۲۰		مکانیکی (قطع و وصل)	مرتبه M2 ^۴ - ۱۰۰۰۰
۱۲۱		الکتریکی (قطع اتصال کوتاه)	مرتبه ۲۰
۱۲۲	وجود نمایشگر مکانیکی وضعیت قطع و وصل کلیدهای قدرت	-	الزامی است
۱۲۳	وجود نمایشگر مکانیکی شارژ فنر کلید قدرت	-	الزامی است
۱۲۴	وجود نمایشگر مکانیکی وضعیت قطع، وصل و ارت سکسیونرها	-	الزامی است

^۱ Number of cycles of operations

^۲ سکسیونر سه وضعیتی کلاس E3، طوری طراحی شده است که قطع و وصل مکرر را جوابگو بوده و نیازی به بازرسی و تعویض قسمت‌های قطع کننده ندارد.

^۳ کلید قدرت کلاس E2، طوری طراحی شده است که در طول عمر مورد انتظار نیازی به تعمیر و نگهداری قسمت‌های قطع کننده نداشته و برای قسمت‌های دیگر نیز حداقل تعمیر و نگهداری مورد نیاز می‌باشد.

^۴ کلید قدرت کلاس M2، کلید قدرتی با توانایی عملکرد مکرر است و طوری طراحی شده که نیاز به تعمیر و نگهداری محدود دارد.

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
تابلوهایی فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۰ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری					
ردیف	شرح مشخصه			واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۲۵	وجود سیستم Striker-pin (ضربه زننده) در سکسیونر فیوزدار - برای ممانعت از دو فاز شدن سیستم در زمان سوختن یکی از فیوزها			-	الزامی است
۱۲۶	جدا بودن محل قرارگیری اهرم جهت قطع- وصل از محل قرارگیری اهرم جهت قطع- ارت (در سکسیونرهای سه وضعیتی)			-	الزامی است
۱۲۷	وجود سیستم نصب قفل آویز روی محل قرارگیری اهرم برای حالت قطع-وصل و حالت قطع- ارت به صورت جداگانه(در سکسیونرهای سه وضعیتی)			-	الزامی است
۱۲۸	درج برند و شماره سریال سکسیونر روی کاور مکانیزم			-	الزامی است
۱۲۹	حداقل درجه حفاظت محفظه قطع و وصل			-	IP67
ترانسفورماتور جریان					
۱۳۰	نوع CT مورد استفاده در سلول اندازه گیری			-	رزینی
۱۳۱	تعداد CT مورد استفاده در سلول اندازه گیری			-	۳
۱۳۲	جریان نامی ثانویه در سلول اندازه گیری			A	۵
۱۳۳	حداقل کلاس دقت	حفاظت	اندازه گیری	-	0.5 FS 5
رزینی			-	5 P 10	
حلقوی ^۱			-	10 P 10	
			-	5 P 10	
۱۳۶			بالاتر از ۱۵۰ آمپر		
۱۳۷	حداقل توان مصرفی	حفاظت	اندازه گیری	VA	۵
رزینی			VA	۵	
حلقوی			VA	۲/۵	
			VA	۵	
۱۴۰			بالاتر از ۱۵۰ آمپر		
ترانسفورماتور ولتاژ اندازه گیری					
۱۴۱	نوع			-	رزینی
۱۴۲	تعداد PT مورد استفاده در سلول اندازه گیری			-	۲
۱۴۳	تعداد سیم پیچهای ثانویه			-	۱

^۱ ترانس های جریان حلقوی باید به صورت مناسب در کف تابلو مهار گردند.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار 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
تابلوه‌ای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۱ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸


جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۴۴	کلاس دقت	-	۰/۵
۱۴۵	حداقل توان مصرفی	VA	۱۵
ترانسفورماتور ولتاژ تغذیه			
۱۴۶	نوع	-	رزینی
۱۴۷	ولتاژ نامی اولیه	kV	۲۰
۱۴۸	ولتاژ نامی ثانویه	V	۲۲۰
۱۴۹	تعداد PT مورد استفاده	-	۱
۱۵۰	تعداد سیم‌پیچ‌های ثانویه	-	۱
۱۵۱	حداقل توان مصرفی	VA	۶۰۰
برقگیر تابلویی			
۱۵۲	جنس برقگیر	-	ZnO (با عایق بیرونی از نوع روکش حرارتی)
۱۵۳	حداکثر ولتاژ کار دائم (U_c)	kV	۲۰
۱۵۴	ولتاژ نامی (U_r)	kV	۲۵
۱۵۵	کلاس تخلیه انرژی (Ldc)	-	کلاس ۱ یا ۲
سکسیونر زمین پایین دست سکسیونر فیوزدار و کلید قدرت			
۱۵۶	ولتاژ نامی	kV	۲۰
۱۵۷	قدرت تحمل اتصال کوتاه سکسیونر زمین پایین دست سکسیونر فیوزدار و کلید قدرت فیدر ترانسفورماتور	kA	۱۲
۱۵۸	قدرت تحمل اتصال کوتاه سکسیونر زمین پایین دست کلید قدرت ورودی یا رینگ شبکه	kA	هم سطح جریان اتصال کوتاه کلید قدرت

^۱ توجه: kA اعلامی فقط برای فیدر ترانسفورماتور (جهت دشارژ ظرفیت‌های خازنی، القای متقابل خطوط و...) می‌باشد، چنانچه نگرانی از جریان برگشتی فشار ضعیف (بعنوان مثال ژنراتور) باشد، باید تدابیر لازم از جمله نصب یک دستگاه سکسیونر قابل قطع زیر بار بعد از آن در نظر گرفته شود.

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 ۲۲ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ^۱							
ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۴-۳-۱		۱۳٪		
۲	مشخصات بسته بندی کالا	---	بند ۴-۳-۲		۴٪		
۳	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۴-۳-۳		۱۲٪		
۴	احراز کارخانه سازنده	---	بند ۴-۳-۴		۱۵٪		
۵	کلاس دقت ترانسفورماتور جریان حفاظتی	---	بند ۴-۳-۵		۵٪		
۶	مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو	---	بند ۴-۳-۶		۱۵٪		
۷	مشخصات مربوط به تجهیزات اصلی تابلو	---	بند ۴-۳-۷		۳۶٪		
	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 ۲۳ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه می‌باشد.

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	امتیاز
۱	ارائه سابقه فروش در ایران	۱۵
۲	ارائه سابقه فروش در خارج از کشور	۳
۳	رضایت بهره‌بردار (مناقضه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقضه گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر	۱۴
۴	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۸

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

۴-۳-۲- مشخصات بسته بندی کالا


ردیف	معیار	امتیاز
۱	دارا بودن بسته‌بندی مناسب	۱۰
۲	داشتن label حاوی مشخصات کامل	۱۰
۳	مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس روی بسته‌بندی	۱۰
۴	درج نام سازنده بر روی قطعات اصلی مطابق با کاتالوگ ارائه شده	۱۰

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

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

ردیف	معیار	امتیاز
۱	مدت گارانتی (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۵ امتیاز، حداکثر ۲ سال اضافی)	۱۰
۲	نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	جزوه
۳		سمعی و بصری با زبان فارسی (فیلم)
۴		آموزش در محل سازنده
۵		آموزش در محل خریدار
۶	پشتیبانی و خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی علاوه بر پنج سال، ۲ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)	۱۰

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

صفحه ۲۴ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

۴-۳-۴ - احراز کارخانه سازنده

امتیاز	معیار	ردیف
۳۰	سازنده داخلی تحت لیسانس سازنده خارجی معتبر	۱
۴۰	سازنده داخلی راساً نسبت به طراحی و ساخت تابلو نموده که دارای تایپ تست کامل به نام سازنده داخلی (خودش) باشد	۲

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

۴-۳-۵ - کلاس دقت ترانسفورماتور جریان حفاظتی

امتیاز	کلاس دقت	ردیف
۳۰	5 P 15	۲
۴۰	5 P 20	۳

امتیاز یکی از ردیف‌های فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.

۴-۳-۶ - مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو

امتیاز	معیار	ردیف
۱۰	استفاده از ورق فلزی با ضخامت بیش از ۲ میلیمتر	۱
۱۰	کیفیت و آماده سازی قبل از رنگ و رنگ آمیزی	۲
۱۰	کیفیت برش و جوش و سوراخکاری‌ها	۳
۱۰	ساخت تابلو با IP بالاتر از درخواست خریدار	۴

بند ۱: امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

(۲) - ماکزیمم مقدار ضخامت ورق در میان پیشنهادها) $(2) \times 10$ - مقدار ضخامت ورق پیشنهادی) = امتیاز

بند ۲: الف- با استفاده از سیستم خط رنگ پیوسته: در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و فسفات کاری با استفاده از فسفات روی و استفاده از رنگ با پایه اپوکسی به صورت پودری به روش الکترواستاتیک و پخت کوره‌ای ۱۰ امتیاز و در صورت انجام تمام مراحل و استفاده از فسفات آهن در مرحله فسفات کاری ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

ب- با استفاده از سیستم خط رنگ ناپیوسته: در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و استفاده از فسفات روی در مرحله فسفات کاری ۷/۵ امتیاز، و با استفاده از فسفات آهن ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

بند ۳: در صورت انجام جوشکاری مناسب با تجهیزات اتوماتیک و جوش CO₂ و انجام خم‌کاری‌ها و سوراخ‌کاری‌های لازم با استفاده از دستگاه‌های اتوماتیک و انجام کار با کیفیت مناسب امتیاز ۱۰ و در غیر اینصورت امتیاز صفر در نظر گرفته شود.

بند ۴: به ازای IP3X، ۵ امتیاز و به ازای IP4X و بالاتر ۱۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ بوده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۵ از ۳۸
شماره ویرایش: ۱
تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

۴-۳-۷- مشخصات مربوط به تجهیزات اصلی تابلو

ردیف	عنوان	امتیاز
۱	سکسیونر سه وضعیتی	۶ تحمل حرارتی جریان اتصال کوتاه
		۳ تعداد عملکرد الکتریکی سکسیونر بیش از حداقل تعیین شده
		۳ تعداد عملکرد مکانیکی سکسیونر بیش از حداقل تعیین شده
		۳ تعداد وصل اتصال کوتاه سکسیونر بیش از حداقل تعیین شده
۲	کلید قدرت	۷ تحمل حرارتی جریان اتصال کوتاه
		۳ تعداد عملکرد الکتریکی بیش از حداقل تعیین شده
		۳ تعداد عملکرد مکانیکی بیش از حداقل تعیین شده
		۶ تعداد قطع در شرایط اتصال کوتاه بیش از حداقل تعیین شده
		۶ وجود ترمینالهای لازم برای برداشت سیگنال سیستم و مونیتورینگ آن
	سکسیونر فیوزدار	۷ تحمل حرارتی جریان اتصال کوتاه
		۳ تعداد عملکرد الکتریکی بیش از حداقل تعیین شده
		۳ تعداد عملکرد مکانیکی بیش از حداقل تعیین شده
		۶ قابلیت رویت سیستم ارت پایین دست سکسیونر
		۶ وجود کنتاکتهای کمکی اضافی


بند ۱: سکسیونر سه وضعیتی:

الف- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۱۶ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۱۶
۴	۳	۱۶
۲	۱	۲۰
۶	۳	۲۰
۳	۳	۲۵

ب- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۲۰ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۲۰
۶	۳	۲۰
۳	۱	۲۵

صفحه ۲۶ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

پ- امتیاز تعداد عملکرد الکتریکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(100 - \text{ماکزیمم تعداد عملکرد الکتریکی در میان پیشنهادها}) \times 3 / (100 - \text{تعداد عملکرد الکتریکی پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

ت- امتیاز تعداد عملکرد مکانیکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(1000 - \text{ماکزیمم تعداد عملکرد مکانیکی در میان پیشنهادها}) \times 3 / (1000 - \text{تعداد عملکرد مکانیکی پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

ث- امتیاز تعداد وصل اتصال کوتاه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(5 - \text{ماکزیمم تعداد وصل اتصال کوتاه در میان پیشنهادها}) \times 3 / (5 - \text{تعداد وصل اتصال کوتاه پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

بند ۲: کلید قدرت:

الف- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۱۶ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۱۶
۵	۳	۱۶
۲	۱	۲۰
۷	۳	۲۰
۳	۱	۲۵

ب- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۲۰ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۲۰
۷	۳	۲۰
۳	۱	۲۵

پ- امتیاز تعداد عملکرد الکتریکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$3 \times (\text{می نیمم تعداد عملکرد الکتریکی در میان پیشنهادها} - \text{تعداد عملکرد الکتریکی پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

(می نیمم تعداد عملکرد الکتریکی در میان پیشنهادها - ماکزیمم تعداد عملکرد الکتریکی در میان پیشنهادها)


ت- امتیاز تعداد عملکرد مکانیکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(10000 - \text{ماکزیمم تعداد عملکرد مکانیکی در میان پیشنهادها}) \times 3 / (10000 - \text{تعداد عملکرد مکانیکی پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

ث- امتیاز تعداد قطع اتصال کوتاه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$(20 - \text{ماکزیمم تعداد قطع اتصال کوتاه در میان پیشنهادها}) \times 6 / (20 - \text{تعداد قطع اتصال کوتاه پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

ج- کلید قدرت دارای ترمینالهای لازم با قابلیت برداشت سیگنال سیستم و مونیتورینگ آن ۶ امتیاز در نظر گرفته شود.

صفحه ۲۷ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

سکسیونر فیوزدار:

الف- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۱۶ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۱۶
۵	۳	۱۶
۲	۱	۲۰
۷	۳	۲۰
۳	۱	۲۵

ب- اگر جریان اتصال کوتاه توسط خریدار ۲۰ kA انتخاب شده باشد، امتیاز این بند از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

امتیاز	حداقل مدت زمان نامی اتصال کوتاه (S)	حداقل جریان نامی تحمل اتصال کوتاه پیشنهادی (kA)
۰	۱	۲۰
۷	۳	۲۰
۳	۱	۲۵

پ- امتیاز تعداد عملکرد الکتریکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$(100 - \text{تعداد عملکرد الکتریکی در میان پیشنهادها}) \times 3 / 100 = \text{امتیاز}$

ت- امتیاز تعداد عملکرد مکانیکی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$(1000 - \text{تعداد عملکرد مکانیکی در میان پیشنهادها}) \times 3 / 1000 = \text{امتیاز}$

ث- قابلیت رویت سیستم ارت پایین دست سکسیونر فیوزدار ۶ امتیاز و عدم قابلیت رویت صفر امتیاز محسوب شود.

ج- وجود کنتاکت‌های کمکی اضافی برای سکسیونر فیوزدار ۶ امتیاز و عدم وجود آن صفر امتیاز محسوب شود.

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ بوده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۸ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

۵- آزمون‌ها^۱

جدول شماره (۵) آزمون‌ها ^۲			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های جاری (روتین)			
۱	آزمون‌هایی جهت تایید سطوح عایقی تجهیزات: ^۳ - آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت خشک: تجهیز به مدت یک دقیقه در حالت خشک برای وضعیتهای ذکر شده در استاندارد تحت ولتاژ فرکانس قدرت مطابق استاندارد IEC 60060-1 قرار می‌گیرد. ولتاژ ۵۰ کیلوولت بین زمین و بدنه و فازها در حالت مدار بسته و همچنین ولتاژ ۶۰ کیلوولت برای قطع‌کننده (سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار) در حالت باز اعمال می‌شود. ^۴	IEC 62271-200 بند ۷-۱	عدم بروز شکست یا جریان بیش از حد در طول تست
۲	آزمون‌ها بر روی مدارات فرعی و کنترل: - بازرسی مدارات فرعی و کنترل و صحت تطابق با دیاگرام‌ها مداری و دیاگرام‌های سیم‌کشی: طبیعت مواد و کیفیت مونتاژی بایستی چک شود. بازدید بصری ایتترلاک‌ها و قفل‌ها و ... انجام شود. سایر موارد مطابق با بند ۷-۲ استاندارد می‌باشد. - آزمون‌های کارکردی: تست‌های کارکردی تمامی مدارات فشار ضعیف جهت صحت عملکرد مناسب مدارات فرعی و کنترل انجام شود. این تست‌ها با حدود بالا و پایین منبع تغذیه ولتاژ (۱۱۰٪ و ۸۵٪) باید انجام گیرد. - آزمون پیوستگی الکتریکی قسمت‌های فلزی زمین‌شده: در حالت کلی این آزمون مورد نیاز نمی‌باشد اگر طراحی مناسب در نظر گرفته شده باشد. در غیر اینصورت قسمت‌های فلزی محفظه تحت جریان ۳۰ آمپر dc قرار می‌گیرد. - آزمون عایقی روی مدارات کمکی و کنترل: ولتاژ فرکانس قدرت به مدت یک ثانیه تمام مدارهای کمکی و کنترلی (متصل به هم) و بدنه اعمال می‌شود. اگر چند مدار از لحاظ عایقی از هم جدا باشند، ولتاژ بین این مدارها اعمال می‌شود. مقدار ولتاژ اعمال شده ۱ کیلوولت می‌باشد.	IEC 62271-200 بند ۷-۲	- مطابقت و صحت موارد ذکر شده - صحت عملکرد مدارات فشار ضعیف - افت ولتاژ می‌بایستی کمتر از ۳ ولت باشد. - عدم وقوع شکست الکتریکی
۳	اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی: - مقاومت مدارهای اصلی اندازه‌گیری می‌شود. این آزمون در صورت توافق بین سازنده و خریدار انجام می‌شود.	IEC 62271-200 بند ۷-۳	مقاومت اندازه‌گیری شده نباید از ۱۲۰٪ مقدار قبل از آزمون افزایش دمای (درآزمون نوعی) بیشتر باشد.

^۱ از آنجایی که تابلوهای فشار متوسط از اجزا و تجهیزات مختلفی تشکیل شده‌اند، باید در مرحله آزمون‌ها، برابر دستورالعمل الزامات و معیارهای ارزیابی فنی همان تجهیز و نیز استانداردهای مرتبط، آزمون‌ها انجام گیرد.

^۲ رعایت ترتیب انجام آزمون‌ها باید به شرح جدول فوق باشد.

^۳ ضرایب تصحیح شرایط محیطی مطابق استاندارد باید اعمال شود.

^۴ در صورت درخواست تکرار تست (تست اولیه موفق باشد) ۸۰ درصد ولتاژ آزمون اعمال خواهد شد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۲۹ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۵) آزمون‌ها^۲

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۴	آزمون فشار گاز برای سکسیونر و کلید قدرت - میزان نشتی گاز در دمای محیط طبیعی برای کلیدهای SF6 اندازه‌گیری می‌شود.	IEC 62271-200 بند ۷-۴	میزان نشتی گاز اندازه‌گیری شده نبایستی از مقدار درج شده در استاندارد IEC 62271-1 بیشتر باشد.
۵	بازبینی طراحی و چک بصری ^۱	IEC 62271-200 بند ۷-۵	مطابقت با مشخصات خرید
۶	آزمون تخلیه جزئی: این آزمون در صورت توافق بین سازنده و خریدار انجام می‌شود.	IEC 62271-200 بند ۷-۱۰۱	مطابق ضمیمه BB از استاندارد
۷	آزمون‌های لازم جهت تایید عملکرد رضایت‌بخش وسایل کلیدزنی و بخش‌های قابل جدا شدن: این آزمون ۵ بار بر روی تمامی کلیدهای قطع و وصل و تمامی قسمتهای متحرک مثل فیدرهای کشویی و دربهای تجهیز انجام می‌شود. هر سیکل به طور کامل شامل باز و بسته کردن کلیدها و بررسی باز و بسته شدن درها در هنگام وصل بودن کلید انجام می‌شود. در هنگام وصل بودن کلید اصلی نباید بتوان کلیدهای ارت را وصل کرد. ایترلاک هر کلید با درب مربوط به آن کلید باید بررسی شود.	IEC 62271-200 بند ۷-۱۰۲	صحت عملکرد ایترلاک‌ها
۸	آزمون‌های وسایل کمکی الکتریکی، پنوماتیکی و هیدرولیکی: تجهیزات الکتریکی، پنوماتیکی و هیدرولیکی شامل ایترلاک‌ها دارای ترتیب عملکرد مشخصی می‌باشند که می‌بایستی ۵ مرتبه تحت آزمون قرار گیرد در شرایطی که منبع تغذیه کمکی دارای نامطلوب‌ترین محدوده مقادیر می‌باشد	IEC 62271-200 بند ۷-۱۰۴	تجهیزات کمکی دارای عملکرد صحیح باشند.
آزمون‌های نوعی (تایپ)			
۹	آزمون‌هایی جهت تایید سطوح عایقی تجهیزات ^۳ : - آزمون استقامت عایقی فرکانس قدرت خشک: تجهیز به مدت یک دقیقه در حالت خشک برای وضعیت‌های ذکر شده در استاندارد تحت ولتاژ فرکانس قدرت مطابق استاندارد IEC 60060-1 قرار می‌گیرد. ولتاژ ۵۰ کیلوولت بین زمین و بدنه و فازها در حالت مدار بسته و همچنین ولتاژ ۶۰ کیلوولت برای قطع‌کننده (سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار) در حالت باز اعمال می‌شود. - آزمون ولتاژ ضربه صاعقه: تجهیز در شرایط خشک پانزده مرتبه برای هر یک از پلاریته‌های مثبت و منفی در هریک از حالات مشخص شده در استاندارد با ولتاژ صاعقه استاندارد 1.2/50 تحت آزمون قرار می‌گیرد. - آزمون عایقی روی مدارات کمکی و کنترل: ولتاژ فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه بین تمام مدارهای کمکی و کنترلی (متصل به هم) و بدنه اعمال می‌شود. اگر چند مدار از لحاظ عایقی از هم جدا باشند، ولتاژ بین این مدارها اعمال می‌شود. مقدار ولتاژ اعمال شده ۲ کیلو ولت می‌باشد.	IEC 62271-200 بند ۶-۲	- عدم بروز شکست یا جریان بیش از حد در طول تست - عدم بروز بیش از دو شکست در هر پلاریته - عدم بروز جریان بیش از حد در طول تست

^۱ خریدار مدارک تست رنگ را می‌تواند درخواست نموده و تست ضخامت رنگ را در محل انجام دهد.

^۲ ضرایب تصحیح شرایط محیطی مطابق استاندارد باید اعمال شود.

^۳ در صورت درخواست تکرار تست (تست اولیه موفق باشد) ۸۰ درصد ولتاژ آزمون اعمال خواهد شد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۰ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۵) آزمون‌ها^۲

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱۰	اندازه‌گیری مقاومت مدارات: - مدارهای اصلی: مقاومت مدارهای اصلی باید قبل و بعد از آزمون افزایش دما اندازه‌گیری شوند. مقاومت از طریق اندازه‌گیری جریان و ولتاژ ترمینال‌های مدار مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود. مقدار جریان تزریق شده بین ۵۰ آمپر تا جریان نامی می‌باشد. - مدارات فرعی: شامل اندازه‌گیری مقاومت کنتاکت‌های کمکی برای کلاس‌های ۱، ۲ و ۳ می‌باشد. مقدار جریان تزریق شده باید ۱۰ میلی آمپر یا کمتر باشد.	IEC 62271-200 بند ۴-۶	- تغییرات مقاومت قبل و بعد از آزمون افزایش دما باید کمتر از ۲۰٪ باشد. - مقاومت کنتاکت‌های کلاس ۱ و ۲ کمتر از ۵۰ اهم و کلاس ۳ کمتر از ۱ اهم باشد.
۱۱	آزمون‌هایی جهت مشخص کردن افزایش درجه حرارت هر بخش از تجهیزات و اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی: جریان نامی (۶۳۰ آمپر) به صورت سه فاز به مدار اصلی تزریق می‌شود. سنسورها (ترموکوپل نوع K) در محل اتصالات باس بارها و کلید و دیگر قسمت‌ها که افزایش دما در آن‌ها صورت می‌گیرد نصب می‌شود. پس از گذشتن زمان کافی و ثابت شدن دمای تمامی نقاط مورد نظر، تست به پایان می‌رسد. در این حالت تغییر دمای تمامی سنسورها کمتر از ۱°C در یک ساعت می‌باشد. دمای محیط باید بین ۱۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد باشد.	IEC 62271-200 بند ۵-۶	مقادیر افزایش دما نباید از مقادیر ذکر شده در جدول ۳ از استاندارد IEC 62271-1 بیشتر باشد.
۱۲	آزمون‌هایی جهت مشخص کردن ظرفیت مدار اصلی و مدار زمین که باید تحت جریان پایداری کوتاه‌مدت نامی و جریان پیک نامی قرارگیرد. تست بر روی مدارات اصلی و مدارات زمین انجام می‌گیرد.	IEC 62271-200 بند ۶-۶	در حین آزمون و بعد از آزمون مقادیر افزایش دما نباید از مقادیر ذکر شده در جدول ۳ از استاندارد IEC 62271-1 بیشتر باشد و هیچ صدمه مکانیکی وارد نشده باشد.
۱۳	آزمون‌های حفاظت: - صحت IP: آزمون لازم جهت تایید حفاظت اشخاص در مقابل تماس با بخش‌های پرخطر و حفاظت تجهیزات در مقابل اشیاء جامد خارجی مطابق جدول ۷ در استاندارد ملی ایران ۲۸۶۸ و پروب استاندارد مورد نظر با نیروی نیوتن (۱ ± ۱۰) به هر منفذی که روی محفظه قرار دارد، فشار داده می‌شود. - آزمون درجات تامین حفاظت به وسیله محفظه در برابر ضربات مکانیکی بیرونی برای تجهیزات الکتریکی: به هر وجه در دسترس باید ۵ ضربه وارد شود، مگر آنکه در استاندارد مرتبط کالا به صورت دیگری بیان شده باشد. ضربات باید به طور اتفاقی روی وجه‌های محفظه (های) مورد آزمون توزیع شوند. در هیچ حالتی نباید به اطراف یک نقطه یکسان محفظه بیشتر از ۳ ضربه وارد شود. استاندارد مرتبط کالا باید نقاط اعمال ضربه را مشخص کند. انرژی ضربه مطابق استاندارد IEC 62262 اعمال شود.	IEC 62271-200 بند ۷-۶	- تأمین خواسته‌های استاندارد - عملکرد دستگاه بعد از آزمون و میزان آسیب دیدگی دستگاه قابل قبول باشد



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۱ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۵) آزمون‌ها^۲

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱۴	آزمون فشار گاز: - میزان نشتی گاز در دمای محیط طبیعی برای محفظه SF6 اندازه‌گیری می‌شود. به صورت نوعی قبل و بعد از آزمون عملکرد مکانیکی یا در حین تست عملکردی در حد دماهای نهایی انجام می‌گیرد.	IEC 62271-200 بند ۶-۸	میزان نشتی گاز اندازه‌گیری شده نبایستی از مقدار درج شده در استاندارد IEC 62271-1 بیشتر باشد.
۱۵	آزمون تأثیر پذیری از EMC	IEC 62271-200 بند ۶-۹	- مطابقت با خواسته‌های استاندارد
۱۶	آزمون‌های اضافی بر روی مدارات کمکی و کنترل - آزمون‌های کارکردی: جهت صحت عملکرد مدارات کمکی و کنترل انجام می‌گیرد. این تست‌ها با حدود بالا و پایین منبع تغذیه ولتاژ (۱۱۰٪ و ۸۵٪) باید انجام گیرد. - آزمون پیوستگی قسمت‌های فلزی زمین شده: در حالت کلی این آزمون مورد نیاز نمی‌باشد اگر طراحی متناسب در نظر گرفته شده باشد. در غیر اینصورت قسمت‌های فلزی محفظه تحت جریان ۳۰ آمپر dc قرار می‌گیرد. - صحت مشخصات عملکردی کنتاکت‌های کمکی: آزمون شامل جریان پیوسته نامی، جریان قابل تحمل زمان کوتاه نامی و ظرفیت قطع کنتاکت‌های کمکی می‌باشد. - آزمون‌های محیطی برای تابلوهای نصب در فضای آزاد - آزمون عایقی: مدارات فرعی و کنترل تحت آزمون‌های تحمل ولتاژ فرکانس قدرت کوتاه مدت قرار می‌گیرد. ولتاژ فرکانس قدرت ۲ kV به مدت یک دقیقه اعمال می‌شود.	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰	- صحت عملکرد مدارات فشار ضعیف - افت ولتاژ می‌بایستی کمتر از ۳ ولت باشد. - مطابقت با خواسته‌های استاندارد - تأمین خواسته‌های استاندارد - عدم بروز جریان بیش از حد در طول تست
۱۷	آزمون تابش اشعه X بر روی قطع کننده‌های خلا	IEC 62271-200 بند ۶-۱۱	- مطابقت با خواسته‌های استاندارد
۱۸	آزمون‌های لازم جهت تایید ظرفیت قطع و وصل کلید قدرت مربوطه: این آزمون بر روی تجهیزات کلیدزنی اصلی و زمین انجام می‌گیرد.	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰۱	ظرفیت قطع و وصل هر یک از تجهیزات کلیدزنی مطابق مشخصات آن‌ها باشد.
۱۹	آزمون‌های لازم جهت تایید عملکرد رضایت‌بخش وسایل کلیدزنی و بخشهای قابل جدا شدن: این آزمون ۵۰ بار بر روی تمامی کلیدهای قطع و وصل و تمامی قسمت‌های متحرک مثل فیدرهای کشویی و درب‌های تجهیز انجام می‌شود. هر سیکل به طور کامل شامل باز و بسته کردن کلیدها و بررسی باز و بسته شدن درها در هنگام وصل بودن کلید انجام می‌شود. در هنگام وصل بودن کلید اصلی نباید بتوان کلیدهای ارت را وصل کرد. اینترلاک هر کلید با درب مربوط به آن کلید باید بررسی شود.	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰۲	صحت عملکرد اینترلاک‌ها
۲۰	ارزیابی حفاظت افراد در برابر عوامل الکتریکی خطرناک	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰۴	مطابقت با خواسته‌های استاندارد



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۲ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

جدول شماره (۵) آزمونها^۲

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲۱	ارزیابی حفاظت در برابر عوامل ناشی از آب و هوا (انجام این آزمون تنها در صورت وجود حفاظت اضافی در مقابل باران و شرایط آب و هوایی -IPXXW- الزامی می باشد)	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰۵	مطابقت با خواسته های استاندارد
۲۲	ارزیابی اثر جرقه ناشی از خطای داخلی	IEC 62271-200 بند ۶-۱۰۶	مطابقت با خواسته های استاندارد
آزمونهای نمونه ای (sample)			
۲۳	به تشخیص خریدار، پس از نمونه برداری از هر تیپ تابلو مورد نظر، کلیه آزمونهای روتین روی تابلو(ها)ی مربوطه انجام شود.	استانداردهای مورد استناد در آزمونهای روتین	تأمین خواسته های استاندارد



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۳ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

پیوست (۱): علائم مورد استفاده در دیاگرام تک خطی تابلو

دیاگرام تک خطی مورد نیاز باید بر اساس عللیم و نقشه‌های زیر توسط شرکت توزیع ترسیم و پیوست شود.

سلول لوازم اندازه‌گیری باید پس از سلول کلید قدرت و یا پس از سلول سکسیونر فیوزدار قرار گیرد و قرار گرفتن سلول سکسیونر قابل قطع زیر بار پس از سلول لوازم اندازه‌گیری باعث افزایش ایمنی خواهد شد.

L: Load Break Switch

F: Fuse-Switch

C: Circuit Breaker

M: Metering

B: Bus Coupler

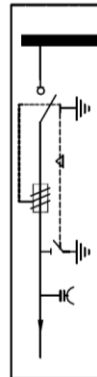
P: PT Protection

	سکسیونر ساده
	سکسیونر قابل قطع زیر بار
	کلید قدرت
	سکسیونر فیوزدار
	فیوز فشار متوسط
	سکسیونر ارت
	ترانس جریان (CT)
	ترانس ولتاژ (PT)
	ترانس ولتاژ تغذیه (PT)
	نشانگر خطا
	ایستراک هکانیکی
	باسبار
	موتوردار

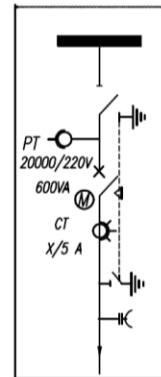
سلول سکسیونر
قابل قطع زیر بار (L)
24KV, 630A, 50HZ



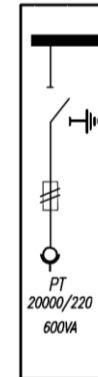
سلول سکسیونر
فیوزدار (F)
24KV, 630A, 50HZ



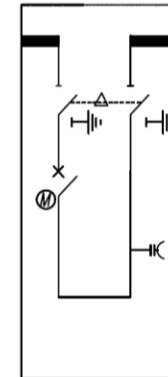
سلول کلید قدرت
(C)
24KV, 630A, 50HZ



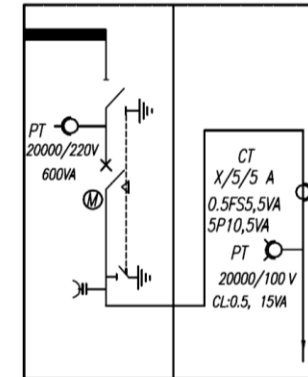
سلول سکسیونر فیوزدار
حفاظت PT تغذیه (P)
24KV, 630A, 50HZ



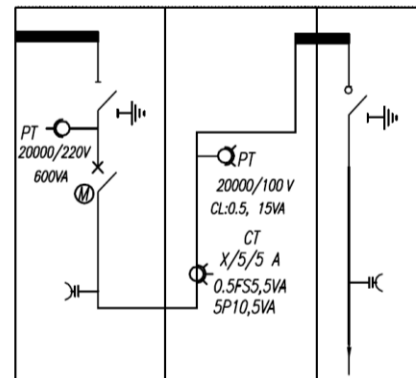
سلول باس کوپلر (B)
24KV, 630A, 50HZ



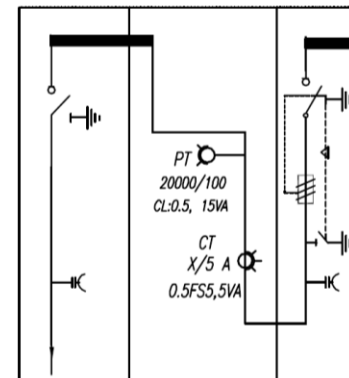
سلول کلید قدرت با لوازم اندازه‌گیری (CM)
24KV, 630A, 50HZ



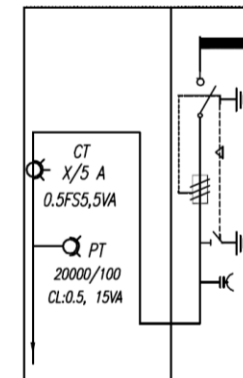
سلول کلید قدرت با لوازم اندازه‌گیری (CML)
و سکسیونر قابل قطع زیر بار بعد از آن
24KV, 630A, 50HZ




سلول سکسیونر فیوزدار با لوازم اندازه‌گیری (LMF)
و سکسیونر قابل قطع زیر بار بعد از آن
24KV, 630A, 50HZ




سلول سکسیونر فیوزدار با لوازم اندازه‌گیری (MF)
24KV, 630A, 50HZ



<p>صفحه ۳۴ از ۳۸</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	---


پیوست (۲): جدول کاهش جریان‌دهی در صورت افزایش دمای محیط بیش از $+40^{\circ}\text{C}$

جدول شماره (۶) کاهش جریان‌دهی	
جریان‌دهی (آمپر)	حداکثر دمای محیط (درجه سانتیگراد)
۶۳۰	۴۰
۵۷۵	۴۵
۵۱۵	۵۰
۴۶۰	۵۵

صفحه ۳۵ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

پیوست (۳): اطلاعات الزامی پلاک

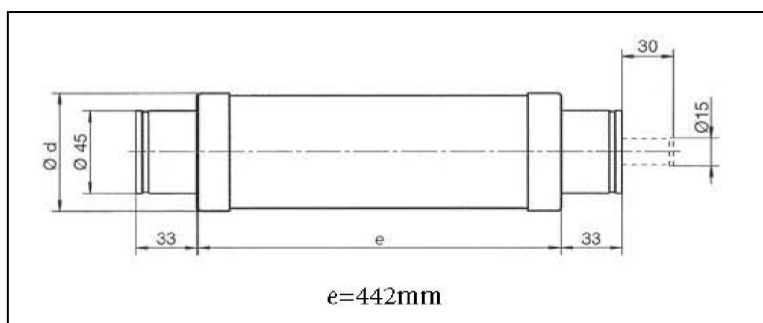
جدول شماره (۷): مندرجات پلاک تابلوها					
شرح	نماد	واحد	**	شرط: علامت‌گذاری تنها زمانی نیاز است اگر:	شماره ستون
(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	
نام شرکت توزیع برق			X		
سازنده			X		
نوع طراحی			X		
شماره سریال			X		
کتاب دستورالعمل			X		
سال ساخت			X		
استاندارد قابل استفاده			X		
ولتاژ نامی	U_r	kV	X		
فرکانس نامی	f_r	Hz	X		
ولتاژ تحمل نامی موج ضربه صاعقه	U_p	kV	X		
ولتاژ تحمل نامی فرکانس قدرت	U_d	kV	X		
جریان نامی	I_r	A	X		
جریان تحمل نامی کوتاه مدت (برای مدارات اصلی و زمین)	I_k	kA	X		
جریان تحمل نامی پیک (برای مدارات اصلی و زمین)	I_p	kA	Y	۲/۵ نباشد	
مدت زمان نامی اتصال کوتاه (برای مدارات اصلی و زمین)	t_k	Sec	X		
طبقه‌بندی قوس داخلی	I_{AC}		(X)		
نوع قابلیت دسترسی		A(F,L)	(X)		
جریان آزمون قوس		kA	(X)		
مدت زمان جریان آزمون قوس		S	(X)		
در ستون ** علامت: X= علامت‌گذاری این مقادیر اجباری است. (X)= این مقادیر علامت‌گذاری شوند زمانیکه قابل کاربرد است. Y= شرایط برای علامت‌گذاری این مقادیر در ستون (۵) داده شده است.			توجه: - از مخفف‌ها در ستون (۲) می‌تواند به جای ستون (۱) استفاده شود. عبارات ستون (۱) بدون کلمه (نامی) نیز می‌تواند استفاده شود.		

صفحه ۳۶ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

پیوست (۴): ساینز فیوز در نظر گرفته شده برای سکسیونر فیوزدار جهت حفاظت ترانسفورماتور^۱

جدول شماره (۸): ساینز سکسیونر فیوزدار ۲۰ کیلوولت به طول چینی ۴۴۲ میلی‌متر				
ردیف	ظرفیت ترانسفورماتور (کیلوولت آمپر)	جریان فشار متوسط (آمپر)	فیوز HRC (آمپر)	
			حداقل	حداکثر
۱	۵۰	۱/۴	۶	۶
۲	۱۰۰	۲/۹	۱۰	۱۰
۳	۲۰۰	۵/۸	۱۶	۱۶
۴	۲۵۰	۷/۲	۱۰	۱۶
۵	۳۱۵	۹/۱	۱۶	۱۶
۶	۴۰۰	۱۱/۶	۱۶	۲۰
۷	۵۰۰	۱۴/۴	۲۰	۲۵
۸	۶۳۰	۱۸/۲	۲۵	۳۲
۹	۸۰۰	۲۳	۳۲	۴۰
۱۰	۱۰۰۰	۲۹	۴۰	۴۰
۱۱	۱۲۵۰	۳۶	۵۰	۵۰
۱۲	۱۶۰۰	۴۶/۵	۶۳	۸۰

ابعاد فیوز



^۱ مبنای امیدانس درصد برای ترانسفورماتورهای ۲۰۰ kVA و پایین‌تر ۴٪ و برای ترانسفورماتورهای ۲۵۰ kVA و بالاتر ۶٪ در نظر گرفته شده است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۷ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

پیوست (۵): شکل انواع CTهای حفاظتی

فشار متوسط رزینی معمولی



فشار ضعیف پنجره‌ای (حلقوی)



فشار متوسط پنجره‌ای





وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار متوسط کمپکت AIS ۲۰ کیلوولت

صفحه ۳۸ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ بازنگری: اسفند ۹۸

پیوست (۶): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۹) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ^۱			
ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E1	<p>بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز</p> <p>بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی</p> <p>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</p> <p>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</p> <p>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</p>
۲	سبک	E2	<p>۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</p> <p>۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی</p> <p>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</p> <p>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</p> <p>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</p>
۳	متوسط	E3	<p>۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</p> <p>۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی</p> <p>در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</p> <p>باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد</p> <p>و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران</p>
		E4	<p>در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</p> <p>غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد</p> <p>و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد</p> <p>و/ یا سطح بالایی از NSDD^۲، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD^۳ وجود دارد</p>
		E5	<p>در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز</p> <p>در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی</p>
۴	سنگین	E6	<p>در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر:</p> <p>غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد</p> <p>و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد</p>
۵	خیلی سنگین	E7	<p>در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و:</p> <p>مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ</p> <p>یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر</p> <p>توسط مه یا باران ریز</p> <p>نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم</p>
۶	ویژه	-	<p>نوار ساحلی جنوب کشور</p> <p>مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</p>

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

^۲ چگالی ته‌نشینی غیرقابل انحلال

^۳ چگالی معادل ته‌نشینی نمک