



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع 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 پست‌های پیش ساخته و تابلوها

ویرایش: ۰۱

(دی ماه ۱۳۹۷)

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

فهرست مطالب

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم.....	۳
مقدمه	۵
۱- هدف و دامنه کاربرد	۵
۲- محدوده اجرا.....	۵
۳- استانداردها و مراجع مورد استناد	۵
۴- دستور انجام کار	۷
۴-۱- روش تکمیل جداول	۷
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی	۷
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی	۲۳
۵- تصدیقها و آزمونها	۲۶
پیوست شماره (۱): تپ بندی تابلو بر اساس چیدمان ورودی و خروجی	۳۲
پیوست شماره (۲): دیاگرام تک خطی تابلوی فشار ضعیف	۳۲
پیوست شماره (۳): حداقل سطح مقطع شینهها بر اساس جریان نامی تابلو (جریان نامی کلید اتوماتیک ورودی).....	۳۳
پیوست شماره (۴): تلفات استاندارد فیوزها	۳۳
پیوست شماره (۵): راهنمای انتخاب درجه آلودگی محیط	۳۴
پیوست شماره (۶): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳).....	۳۴

فهرست جداول و شکلها

فهرست جداول و شکلها	۲
جدول شماره (۱): خواستههای خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری	۸
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): تصدیق طراحی و جاری و آزمونهای نمونه ای	۲۶
جدول شماره (۶): حداقل سطح مقطع شینه اصلی، نول و شینه اتصال به کلید	۳۳
جدول شماره (۷): تلفات استاندارد فیوزها بر حسب جریان نامی	۳۳
شکل شماره (۱): تپ بندی تابلو بر اساس چیدمان ورودی و خروجی	۳۲



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، آزمایشگاه‌ها، سازمان نظام مهندسی استان تهران، انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند. ضمناً پیش‌نویس این دستورالعمل توسط آقایان مهندس یوسف رشیدی و مهندس محمد محمودی (از شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ) تهیه شده است.

- | | |
|------------------------------------|---|
| ۱. آقای مهندس مهرداد صمدی | شرکت توانیر |
| ۲. آقای مهندس رحیم سلیمان آذر | کمیته تخصصی مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان |
| ۳. آقای مهندس علی کریمی آنچه | سازمان نظام مهندسی استان تهران |
| ۴. خانم مهندس سیده مهسان میرفلاح | شرکت آزمایشگاه‌های مرجع صنایع انرژی |
| ۵. آقای مهندس مجتبی طاهریانفر | شرکت مهندسین مشاور آنتکو |
| ۶. آقای مهندس مجید فرخی | انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران (شرکت صنایع برق مدرن نیرو) |
| ۷. خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۸. خانم مهندس الهام صیادی | شرکت توانیر |
| ۹. آقای مهندس رسول نوران | شرکت توانیر |
| ۱۰. آقای مهندس میلاد بی آزار | شرکت توانیر |
| ۱۱. آقای مهندس یوسف رشیدی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۲. آقای مهندس جواد صمدی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۳. آقای مهندس حافظ یزدانی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۴. آقای مهندس محمد محمودی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۵. آقای دکتر فرهاد یزدی | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۶. آقای مهندس حمید ناصری | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد |
| ۱۷. آقای مهندس سید هادی هاشمی | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد |
| ۱۸. آقای مهندس حسین اردکانی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۱۹. آقای مهندس امید ریحانی‌طلب | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۲۰. آقای مهندس امین قربانی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۲۱. آقای مهندس حسین حکیم‌الهی | شرکت توزیع نیروی برق استان تهران |
| ۲۲. آقای مهندس مهدی پیرپیران | شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان |
| ۲۳. آقای مهندس هادی حسینی کرد خیلی | شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران |
| ۲۴. آقای مهندس غلامرضا زارعی گوار | شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۴ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

شرکت توزیع نیروی برق تبریز	۲۵. آقای مهندس رحیم همراه
شرکت توزیع نیروی برق اهواز	۲۶. آقای مهندس رضا پهلوان
شرکت توزیع نیروی برق اهواز	۲۷. آقای مهندس رضا ناصری
شرکت توزیع نیروی برق اهواز	۲۸. آقای مهندس محسن شهبواری
شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان	۲۹. آقای مهندس امین فلاحتی
شرکت توزیع نیروی برق استان البرز	۳۰. آقای مهندس مقصود طالقانی
شرکت آب و برق کیش	۳۱. آقای مهندس بابک حسینی منتظر
شرکت جابون	۳۲. آقای مهندس علی معتمد وزیری
شرکت تابش تابلو	۳۳. آقای مهندس مهدی فتحی رضایی
شرکت بشری سازه	۳۴. آقای مهندس مسعود ملا سعیدی
شرکت سامان تابلو پارس	۳۵. آقای مهندس حمید دانشگرزاده
شرکت رسانش انرژی نوین	۳۶. آقای مهندس منوچهر سوری
شرکت یکتا فراز الکترونیک	۳۷. آقای مهندس ابوالفضل قشلاقی
شرکت توسعه پست ایران ترانسفو	۳۸. آقای مهندس حامد افشاری
شرکت تابش تابلو شرق	۳۹. آقای مهندس علی ابراهیمی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۵ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

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 پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین، آزمایشگاه‌ها، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری اتصال مستقیم مورد استفاده در مجموعه‌های متشکل از مشترکین متعدد خانگی و تجاری، 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 و نظارت بر تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری اتصال مستقیم (دیماندی یا غیر دیماندی) مورد استفاده در مجموعه‌های متشکل از مشترکین متعدد خانگی و تجاری، 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.

لازم بذکر است در صورت وجود انشعابات دیماندی مستقیم، نصب انشعاب در داخل تابلوهای موضوع دستورالعمل بلامانع می باشد. تابلو کنتورهای موضوع دستورالعمل برای تابلوهایی می باشد که داخل ملک مشترک نصب می گردد.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می باشند.

۳- استانداردها و مراجع 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. هر بخشی 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 پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها تأیید آن کمیته به ویرایش‌های آنها استناد می‌شود. براین اساس، استانداردها و مراجع زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۶ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

۱. استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳-INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت ۱- مقررات عمومی»؛ ۱۳۹۳. (معادل IEC 61439-1:2011)
۲. استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۲۱۰۳-INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف- قسمت ۲: تابلوهای قطع و وصل و فرمان»؛ ۱۳۹۲. (معادل IEC 61439-2:2011)
۱. استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴۸۳۵-INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «وسایل قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف»؛ ۱۳۹۶. (معادل IEC 60947-2:2016)
۲. 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)
۳. استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۳۶-ISIRI؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «درجات تأمین حفاظت به وسیله محفظه در برابر ضربات مکانیکی بیرونی برای تجهیزات الکتریکی (کد IK)»؛ ۱۳۸۶. (معادل IEC 62262: 2002-02)
۴. استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۹۷۳-INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «محفظه‌های خالی برای تابلوهای تجهیزات قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - الزامات عمومی»؛ ۱۳۹۴. (معادل IEC 62208: 2011)
۵. طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها، مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان ایران؛ دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان؛ [برای] وزارت راه و شهرسازی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۵.
۶. راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها؛ تهیه از آلدیک موسسیان؛ [برای] دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان؛ ۱۳۸۲ (چاپ ۱۳۹۴).
7. IEC 60947-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part1: General rules”; 2007+AMD1:2010+AMD2:2014 CSV.
8. IEC 61869-2; “Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers”; 2012.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۷ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دو بخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می‌شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آن‌ها به شرح زیر است:

خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع تجهیز و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را 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 هر یک 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 سایزهای مختلف تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) شامل سایز شینه‌ها (وابسته به جریان نامی تابلو) و حداکثر تلفات فیوز در آن درج نشده و با نقطه چین و یک عدد ستاره‌دار مشخص شده‌اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و استفاده از جداول، خریدار ابتدا در جدول شماره (۳) پارامترهای مذکور را با توجه به راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) (پیوست شماره ۶) تعیین و در جدول درج نماید.

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

در صورت برگزاری مناقصه یا استعلام جهت خرید تابلو 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 آیتم با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از تقسیم مجموع امتیازهای نهایی بر عدد ۱۰۰ بدست می‌آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۸ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

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

الف: خواسته‌های خریدار						ردیف
ایستاده ^۲ <input type="checkbox"/> دیواری توکار <input type="checkbox"/> دیواری روکار <input type="checkbox"/>						۱. نوع تابلو
تیپ A <input type="checkbox"/> تیپ B <input type="checkbox"/> تیپ C <input type="checkbox"/> تیپ D <input type="checkbox"/>						۲. چیدمان ورودی و خروجی ^۳
فضای باز ^۴ <input type="checkbox"/> فضای بسته ^۵ <input type="checkbox"/>						۳. موقعیت نصب
ورق آهنی روغنی <input type="checkbox"/> ورق آهنی آلوزینک ^۶ <input type="checkbox"/> ورق آهنی گالوانیزه <input type="checkbox"/>						۴. جنس بدنه
سه تیکه پیچی <input type="checkbox"/> مخفی باز شو حداقل ۱۳۵ درجه <input type="checkbox"/>						۵. نوع لولا
فلز آبرکاری شده <input type="checkbox"/> فولاد ضد زنگ (استیل) <input type="checkbox"/>						۶. جنس لولا
۶۳ <input type="checkbox"/> ۷۵ <input type="checkbox"/> ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۲۵ <input type="checkbox"/> ۱۶۰ <input type="checkbox"/> ۲۰۰ <input type="checkbox"/> ۲۲۵ <input type="checkbox"/> ۲۵۰ <input type="checkbox"/> ۳۱۵ <input type="checkbox"/> ۳۵۰ <input type="checkbox"/> ۴۰۰ <input type="checkbox"/> ۵۰۰ <input type="checkbox"/> ۶۳۰ <input type="checkbox"/>						۷. جریان نامی تابلو ^۷ (A)
تعداد	آمپر	نوع	تعداد	آمپر	نوع	۸. مشخصات انشعابات درخواستی
	۱۵	سه فاز		۱۵	تکفاز	
	۲۵			۲۵		
	۳۲			۳۲		
	۵۰			۵۰		
	۷۵					
ترمینال <input type="checkbox"/> شینه <input type="checkbox"/>						۹. خروجی اتصال زمین

^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

^۲ این تابلوها مستقیماً بر روی زمین قرار می‌گیرد. (خود ایستا)

^۳ تیپ تابلو براساس چیدمان ارائه شده در پیوست شماره (۱) انتخاب شود. با توجه به مزایای تیپ B و A (عرض کمتر و امکان اجرای بهتر سیم بندی داخلی تابلو و نتیجتاً کاهش موادبری و قیمت تمام شده تابلو) استفاده از این دو تیپ توصیه می‌گردد. همچنین در موارد خاص با حفظ IP درج شده در جدول شماره (۳) و با استفاده از گلند به ازای هر کابل خروجی، می‌توان از چیدمان‌های با خروجی از بالا استفاده نمود.

۴ INDOOR
۵ OUTDOOR

^۶ انتخاب این نوع جنس صرفاً برای افزایش طول عمر در مناطق دارای رطوبت و خوردگی بالا توصیه می‌شود.

^۷ معادل جریان نامی کلید اتوماتیک

^۸ برای انشعابات به صورت مستقیم (بدون ترانس جریان)، معادل ۳۰ کیلووات

^۹ برای انشعابات به صورت مستقیم (بدون ترانس جریان)، معادل ۴۵ کیلووات

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۹ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

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

۱۰.	حداقل قدرت قطع کلیدهای مینیاتوری	<input type="checkbox"/> ۶ KA <input type="checkbox"/> ۱۰ KA <input type="checkbox"/> بیش از ۱۰ KA
۱۱.	کلید اتوماتیک ورودی	حداقل قدرت قطع (I_{cs}) قابلیت محدودکنندگی جریان اتصال کوتاه
		<input type="checkbox"/> ۱۶ KA <input type="checkbox"/> ۲۵ KA <input type="checkbox"/> بیش از ۲۵ KA
۱۲.	چراغ سیگنال	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۳.	خازن ثابت سه فاز	داشته باشد <input type="checkbox"/> ^۲ ظرفیت خازن.....کیلو وار تعداد..... نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۴.	حداکثر ابعاد تابلو	ارتفاع (cm)
۱۵.		عرض (cm)
۱۶.		عمق (cm)
۱۷.	سطح مقطع کابل ورودی به تابلو
۱۸.	زبانه قفل برای درب ورودی جهت نصب قفل آویز	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۹.	جنس هادی کابل ورودی ^۳	مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input type="checkbox"/>
۲۰.	کنتور مرجع	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۲۱.	نمای درب کنتور	تمام فلزی ^۴ <input type="checkbox"/> فلزی با شیشه سکوریت <input type="checkbox"/> فلزی با طلق مقاوم در برابر اشعه UV <input type="checkbox"/>
۲۲.	کد رنگ تابلو	RAL7032 <input type="checkbox"/> RAL7035 <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/> (با ذکر کد رنگ)
۲۳.	جنس پلاک مشخصات	فلز ضد زنگ <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/>

^۱ برای مواردی که سطح اتصال کوتاه در محل تابلو بین ۶ تا ۱۰ کیلو آمپر باشد.

^۲ در صورتی که سطح اتصال کوتاه سه فاز بالاتر از ۱۰ KA باشد شرکت‌های توزیع می‌توانند از کلیدهای با قدرت قطع متناسب در ورودی و خروجی استفاده نمایند.

^۳ در صورتی که سطح اتصال کوتاه بالاتر از ۲۵ KA باشد شرکت‌های توزیع می‌توانند از کلیدهای اتوماتیک با قدرت قطع متناسب استفاده نمایند.

^۴ نصب خازن با توجه به مطالعات بار مشترک انجام شود

^۵ جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید با کف تابلو

^۶ در صورتی که محل نصب تابلو در معرض نور مستقیم خورشید می‌باشد نمای تمام فلزی توصیه می‌شود.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۰ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

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

ب: مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۲۴	نوع سیستم	-	۳ فاز - ۴ سیمه	۲۵	شتاب زمین لرزه	g	
۲۶	اتصال شینه نول ^۱ بخش ورودی به شینه ارت ^۲ بخش خروجی توسط سازنده تابلو ^۳	-	انجام شود انجام نشود	۲۷	ولتاژ نامی سیستم (فاز به فاز/فاز به نول)	V/V	۲۳۰/۴۰۰
۲۸	درجه آلودگی محیط نصب تابلو ^۴	-		۲۹	نوع منطقه از نظر خوردگی ^۵	-	
۳۰	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۳۱	حداقل دمای محیط	°C	
۳۲	تعداد فازهای سیستم	-	۳	۳۳	حداکثر دمای محیط	°C	
۳۴	ارتفاع محل نصب از سطح دریا	m		۳۵	متوسط درجه حرارت روزانه محیط	°C	
۳۶	رطوبت نسبی	%		۳۷	سیستم زمین شبکه	-	مؤثر زمین شده

^۱ شینه نول یا شینه ختشی با نماد N

^۲ شینه ارت یا شینه حفاظتی با نماد PE

^۳ اتصال شینه ارت و نول در صورتی درخواست شود که از احداث سیستم ارت توسط متقاضی در محل تابلو اطمینان کافی وجود داشته باشد.

^۴ درجه آلودگی ۱ تا ۴ از پیوست شماره ۵ (راهنمای انتخاب درجه آلودگی محیط) استخراج گردد.

^۵ خوردگی می‌تواند تحت عنوان خوردگی اکسیداسیون و خوردگی گالوانیک با توجه به نوع منطقه درج گردد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۱ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

۱.	نام سازنده تابلو (نام شرکت)	
۲.	برند، مدل و کشور سازنده تجهیزات بکاررفته	کلید اتوماتیک ورودی
		ترانسفورماتور جریان
		کلید مینیاتوری
		ایزولاتور
		فیوز کریر
		خازن
		ترمینال
		مقره
۳.	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	
۴.	نوع و تیپ تابلو با درج کد سفارش (Order Code)	
۵.	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۶.	سابقه کارخانه در ساخت تابلو	
۷.	مدت زمان گارانتی تعویض کامل تجهیز در صورت خرابی (از زمان تحویل)	
۸.	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۹.	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۱۰.	نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۱.	حداکثر زمان تحویل	
۱۲.	نوع بسته‌بندی	
۱۳.	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	
۱۴.	فرایند زیر سازی و رنگ آمیزی	
۱۵.	روش و تجهیزات جوشکاری و فلز کاری	

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. 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 پیشنهاددهنده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۲ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱.	ولتاژ نامی (U_n) (برای تابلو)	V	۲۳۰/۴۰۰
۲.	حداکثر ولتاژ سیستم	V	۴۴۰
۳.	ولتاژ عملکرد نامی (U_e) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۰۰
۴.	ولتاژ عایقی نامی (U_i) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۶۹۰
۵.	حداقل ولتاژ قابل تحمل در برابر موج ضربه (U_{imp}) (برای تابلو) در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا	kV	۶
۶.	حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت نامی (I_{cw}) (برای شینه اصلی تابلو)	kA	برابر با قدرت قطع کلید اتوماتیک ورودی مندرج در جدول شماره (۱)
۷.	حداقل فاصله هوایی عایقی ^۱	mm	۵/۵
۸.	حداقل فاصله خزشی عایقی ^۲	mm	۱۲/۵
۹.	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه ^۳	V	۱۸۹۰
۱۰.	نوع قفل درب قسمت خروجی و درب قسمت کنتور تابلو	-	نوع موسوم به زمینسی کلید سر خود
۱۱.	قابلیت پلمپ یا قفل روبند فلزی بخش خروجی تابلو یا قاب ^۴ کلیدهای مینیاتوری خروجی ^۵	-	الزامی است
۱۲.	قابلیت پلمپ یا قفل درب سلول ورودی عدم امکان بی‌برق نمودن کنتور/کنتورها (از طریق کلید اتوماتیک ورودی و یا ایزولاتورها) توسط مشترکین	-	الزامی است
۱۳.	جوشی بودن اسکلت فلزی تابلو برای تابلوهای دیواری	-	الزامی است
۱۴.	لبه دو خم بودن فریم تابلوهای بیرونی	-	الزامی است

^۱ بر اساس ردیف ۳ از جدول ۱ استاندارد INSO 12103-1 با درجه آلودگی ۳ (براساس استاندارد INSO 12103-1 وسایل در نظر گرفته شده برای کاربردهای صنعتی عموماً جهت استفاده در محیطی با درجه آلودگی ۳ می‌باشند، لازم به ذکر است در این قسمت درجه آلودگی محیط کوچک داخل تابلو مد نظر می‌باشد).

^۲ بر اساس جدول ۲ استاندارد INSO 12103-1 با درجه آلودگی ۳

^۳ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 12103-1

^۴ با توجه به این که استفاده از قاب کلید مینیاتوری غیر استاندارد یکی از عوامل اصلی آتش سوزی در قسمت خروجی تابلو می‌باشد، در صورت استفاده از این قاب باید مستندات لازم توسط سازنده مبنی بر مقاوم بودن در برابر حرارت و آتش ارائه گردد.

^۵ به نحوی که پس از قفل یا پلمپ امکان تعویض کلید مینیاتوری توسط مشترکین وجود نداشته و فقط زبانه کلید در دسترس ایشان باشد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۳ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۵	حداقل درجه حفاظت مورد نیاز ^۱ بر اساس درجه آلودگی محیط و موقعیت نصب تابلو مندرج در جدول شماره (۱)	-	نصب در فضای بسته IP41
			نصب در فضای باز IP43 برای درجه آلودگی ۳ و کمتر
			نصب در فضای باز IP53 برای درجه آلودگی ۴
۱۶	حداقل درجه حفاظت مکانیکی (قسمت های فلزی بدنه)		نصب در فضای باز $I_k=10$ نصب در فضای بسته $I_k=07$
۱۷	نوع پوشش رنگ بدنه تابلو	-	پودری الکترواستاتیکی
۱۸	حداقل ضخامت پوشش رنگ تابلو ^۲	میکرون	۸۰
۱۹	حداقل ضخامت ورق‌های مورد استفاده	mm	۱/۵
۲۰	ارائه نقشه‌ها با جزئیات (دیاگرام جانمایی تجهیزات و دیاگرام تک خطی الکتریکی و نقشه سیم‌بندی همراه با شماره گذاری سیم‌ها و مقاطع آن‌ها)	-	الزامی است
۲۱	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در شرایط نصب و بهره برداری مناسب	سال	۳
۲۲	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۲۳	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۴	طول عمر مفید تابلو	سال	۲۵
۲۵	نصب قلاب مناسب جهت سهولت حمل و نقل	-	الزامی است
۲۶	نصب گوشواره نصب برای تابلوهای روکار	-	الزامی است
۲۷	نصب علامت خطر روی درب ورودی به صورت فلزی	-	الزامی است
۲۸	نصب پلاک مشخصات بادوام وخواناروی درب تابلو	-	الزامی است
۲۹	محدوده دمای عملکرد در جریان نامی ^۳	°C	$-25 \leq$ محدوده دما $\leq +40$
۳۰	متوسط درجه حرارت روزانه محیط برای عملکرد عادی تابلو	°C	+۳۵

^۱ درجه حفاظت مورد اشاره با لحاظ کلیه شرایط نصب (از جمله نصب کابل، گلند و ...) می‌باشد.

^۲ مطابق با استاندارد توانیر به شماره ۴۰۲-۶۳ حداکثر ضخامت نباید از ۱/۵ برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد.

^۳ چنانچه خریدار در جدول (۱) اعدادی خارج از محدوده فوق اعلام نمود، ارایه تأییدیه‌های لازم توسط سازنده تابلو، جهت تضمین کارکرد مناسب تابلو مطابق شرایط محل نصب آن الزامی است.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۴ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۱	محدوده درجه حرارت عملکرد ^۱	°C	+۵۵ ≤ محدوده دما ≤ -۲۵ تبصره: چنانچه تابلو برای منطقه آب وهوایی خاص (سردسیر، گرمسیر یا معتدل) تهیه می‌شود محدوده کاری فوق با توجه به استاندارد مربوطه قابل تغییر خواهد بود.
۳۲	محدوده درجه حرارت قابل تحمل تابلودر انبارش و حمل و نقل ^۲	°C	+۷۰ ≤ محدوده دما ≤ -۴۰
۳۳	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا	m	۳۰۰۰
۳۴	تعبیه دریچه هواکش طبیعی به صورت پانچ کرکه‌ای در بالا و پایین تابلو	-	الزامی است
۳۵	استفاده از فیلتر پشت هواکش ^۳	-	الزامی است
۳۶	تعبیه محل قرارگیری نقشه دیاگرام تک خطی روی سمت داخلی درب بخش ورودی تابلو	-	الزامی است
۳۷	فرمت شماره سریال حداقل ۶ رقمی	-	دو رقم سمت چپ سال و چهار رقم بعدی شماره سریال سازنده
۳۸	اطلاعات پلاک مشخصات تابلو به صورت خوانا و بادوام و مقاوم در برابر تابش خورشید(اشعه فرابنفش) حداقل شامل: - نام شرکت توزیع برق - نام سازنده یا نام تجاری آن - شماره سریال - IPxx - سال ساخت - جریان نامی - ولتاژ نامی - شماره استاندارد ۱-۳-۱۲۱۰۳ INSO - آدرس و تلفن سازنده تابلو	-	الزامی است

^۱ Operation range
^۲ Storage range

^۳ برای تجهیزات الکترونیکی که در ارتفاع بالاتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا قرار می‌گیرند باید برابر توافق سازنده و خریدار عمل شود.

^۴ با تراکم مناسب که الزامات آزمون های IP و افزایش دما را همزمان پوشش دهد

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۵ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۹	برای تابلوهای دارای چراغ سیگنال: نصب چراغ‌های سیگنال بر روی درب بخش ورودی با رعایت ترتیب رنگ قرمز، زرد، سبز از چپ به راست به ترتیب متناظر با فازهای R و S و T	-	الزامی است
۴۰	برای تابلوهای دارای چراغ سیگنال: تغذیه هر چراغ سیگنال از شیشه‌های اصلی هم رنگ خود چراغ سیگنال و با حفاظت کلید مینیاتوری ۲ یا ۴ آمپر	-	الزامی است
۴۱	حداکثر عرض درها	cm	۸۰
۴۲	نصب درها و روبندها به صورت یک لنگه با لولای مناسب ^۱	-	الزامی است
۴۳	عدم لرزش درها و روبندهای تابلو به هنگام باز و بسته نمودن	-	الزامی است
۴۴	وجود بست کابل متناسب با سطح مقطع کابل ورودی در بخش ورودی تابلو برای تابلوهای توکار	-	الزامی است
۴۵	استفاده از گلند متناسب با سایز کابل ورودی برای تابلوهای دیواری روکار و ایستاده	-	الزامی است
۴۶	استفاده از گلندهای مناسب در خروجی برای تابلوهای روکار و ایستاده	-	الزامی است
۴۷	نصب کلیدهای ایزولاتور تک یا سه پل در بخش ورودی (در مسیر فاز) هم آمپر با درخواست انشعاب مشترک	-	الزامی است
۴۸	نصب کلیدهای مینیاتوری تک یا سه پل ^۲ نوع C ^۳ و هم آمپر با درخواست انشعاب مشترک در بخش خروجی برای انشعابات ۵۰ آمپر و کمتر	-	الزامی است

۱ در حالتی که عرض سلول مربوط به بخش کنتور بیشتر از ۸۰ سانتی متر باشد با استفاده از ستون به صورتی که IP تابلو دچار مشکل نشود می توان از درها به صورت دو لنگه استفاده می شود.

۲ بر اساس بند ۸-۴-۲ از استاندارد INSO 12103-1 در سیستم TN-C، نباید هادی PEN جداسازی یا قطع شود. همچنین در سیستم‌های TN-C-S نیازی به جداسازی یا قطع هادی‌های نول (خنثی) نیست، معهداً چنانچه به هر دلیل احداث سیستم ارت توسط متقاضی انجام نمی‌شود و در ردیف ۲۶ از جدول شماره ۱ شرکت توزیع درخواست «اتصال شینه نول بخش ورودی به شینه ارت بخش خروجی توسط سازنده تابلو» را نداشته باشد، با توجه به امکان برقرار بودن هادی نول و یا امکان بروز اتفاق قطع نول، این شرکت‌ها می‌توانند در صورت تشخیص، در کلید مینیاتوری خروجی از کلید تک پل با نول (IP+N) یا سه پل با نول (3P+N) (به منظور اطمینان از عدم قطع هادی نول قبل از قطع هادی‌های فاز و نیز وصل مجدد هادی نول قبل از وصل مجدد هادی فاز) استفاده نمایند. (با استناد به بند ۷۱۹-۱۰ مرجع شماره ۶).

۳ کلید مینیاتوری بخش خروجی نقش محدودکننده جریان مصرفی متقاضی را داشته و شرکت توزیع نیروی برق مسئولیتی بابت حفاظت تجهیزات و افراد بعد از نقطه تحویل ندارد و باید مراتب توسط شرکت‌های توزیع نیروی برق به مشترک و نیز سازمان نظام مهندسی استان مربوطه اطلاع رسانی شود.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۶ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۹	نصب کلید اتوماتیک MCCB غیر قابل تنظیم (سه پل) برای انشعابات ۷۵ آمپر سه فاز	-	الزامی است
۵۰	تعبیه ترمینال ریلی در خروجی برای فاز و نول	-	الزامی است
۵۱	نصب کلیدهای مینیاتوری بر روی پل مناسب	-	الزامی است
۵۲	چیدمان کلیدهای مینیاتوری از چپ به راست و از بالا به پایین	-	الزامی است
۵۳	چیدمان کنتورها از چپ به راست و از بالا به پایین	-	الزامی است
۵۴	استفاده از داکت خالی در بخش خروجی تابلو متناسب با انشعابات درخواست شده در تیپ C و D	-	الزامی است
۵۵	تعبیه تجهیزات بر روی صفحه نصب مناسب	-	الزامی است
۵۶	استفاده از فیوز سرامیکی (کریر) سه فاز با جریان نامی متناسب با ظرفیت خازن برای هر خازن سه فاز با حداقل قدرت قطع ۱۶kA	-	الزامی است
۵۷	حداکثر تلفات فیوز مورد استفاده	(W)*
۵۸	نصب خازن در ورودی (در صورت درخواست در جدول شماره (۱))	-	الزامی است
۵۹	تغذیه خازن از شینه بعد از کلید اصلی	-	الزامی است
۶۰	استفاده از کابلشو استاندارد برای اتصال کابل‌های ورودی	-	الزامی است
۶۱	نشانه‌گذاری شینه‌های باسبار (نگاه از روبرو) از بالا به پایین، از بیرون به داخل و از چپ به راست به صورت: فاز L ₁ : قرمز، فاز L ₂ : زرد و فاز L ₃ : مشکی ^۱	-	الزامی است
۶۲	نشانه‌گذاری نول: آبی و ارت: زرد با نوار سبز ^۲	-	الزامی است
۶۳	رنگ بندی سیم‌ها مطابق رنگ بندی شینه‌ها ^۳	-	الزامی است
۶۴	استفاده از پوشش شرینگ حرارتی با تحمل حرارتی ۱۲۰	-	الزامی است

^۱ رنگ شینه‌ها در تابلوهای برق باید از رنگ عایق هادی‌ها تبعیت کند. (بر اساس تبصره ۲ بند پ ۱-۲-۳ مرجع شماره ۵)

^۲ جهت حفظ ایمنی رنگ‌بندی شینه نول تابلو بر اساس رنگ‌بندی نول کابل انتخاب شده است.

^۳ رنگ عایق کابل‌ها و سیم‌ها به قرار فاز L₁: قرمز، فاز L₂: زرد، فاز L₃: مشکی، نول: آبی و ارت: زرد با نوار سبز می‌باشد. توضیح این که رنگ انتخابی برای تشخیص فازها در استاندارد IEC 60227-1 با موارد فوق تفاوت دارد، لیکن با توجه به شرایط تولید کابل‌ها در حال حاضر، رنگ‌های فوق برای عایق کابل‌ها و سیم‌ها انتخاب شده است. (تبصره ۳ بند پ ۱-۲-۳ مرجع شماره ۵).

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۷ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	درجه سانتیگراد در تمام طول شینه‌ها		
۶۵	حداقل فاصله بین بست نگهدارنده (گلند) کابل و محل اتصال کابل مسی به کلید اصلی ورودی	cm	برای تابلو تا ۲۰۰ آمپر ۱۵
			برای تابلو ۲۰۰ آمپر و بالاتر ۲۰
۶۶	حداقل فاصله بین بست نگهدارنده (گلند) کابل و محل اتصال کابل آلومینیومی به کلید اصلی ورودی	cm	برای تابلو تا ۲۰۰ آمپر ۲۰
			برای تابلو ۲۰۰ آمپر و بالاتر ۲۵
۶۷	استفاده از شینه کمکی به صورت ثابت در زیر کلید اتوماتیک ^۱	-	الزامی است
۶۸	استفاده از جداساز بین شینه های فازهای مختلف بر روی کلید اتوماتیک	-	الزامی است
۶۹	اتصال درها و روبندهای تابلو به بدنه توسط سیم مسی بافته شده با حداقل سطح مقطع 10 mm^2	-	الزامی است
۷۰	حداقل مقطع سیم‌های مسی سیگنال تابلو	mm^2	۱
۷۱	حداقل مقطع سیم‌های ولتاژی کنتور مرجع	mm^2	۱/۵
۷۲	حداقل مقطع سیم‌های مسی ارتباطی ترانس جریان کنتور مرجع	mm^2	۲/۵
۷۳	حداقل مقطع سیم‌های مسی انشعابات تا ۳۲ آمپر	mm^2	۶
۷۴	حداقل مقطع سیم‌های مسی انشعابات ۵۰ آمپر	mm^2	۱۰
۷۵	حداقل مقطع سیم‌های مسی انشعابات سه فاز ۷۵ آمپر	mm^2	۱۶
۷۶	حداقل مقطع سیم مسی اتصال شینه ارت به نول ^۲	mm^2	هم مقطع با نول ورودی
۷۷	حداقل سطح ولتاژ سیم‌های مصرفی فشار ضعیف (U_r/U_i)	V	۴۰۰/۶۹۰
۷۸	استفاده از شماره سر سیم مناسب برای سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۷۹	استفاده از سرسیم مناسب از لحاظ سایز و اندازه و نوع، متناسب با سیم‌های داخل تابلو یا قلع اندود کردن سیم‌ها	-	الزامی است
۸۰	قرار گرفتن کلیه سیم‌ها در داخل کانال‌های ضد اشتعال ^۳	-	الزامی است

^۱ در صورتی که طول شینه بیش از ۱۰ cm باشد استفاده از مقره الزامی می‌باشد.

^۲ در تابلوهای تیپ A و B امکان اتصال شینه ارت و نول با شینه هم مقطع با این شینه‌ها وجود دارد. برای تابلوهای تیپ C و D (با حداکثر جریان نامی تابلو ۲۰۰A)، سیم مسی اتصال شینه ارت به نول نباید کمتر از سطح مقطع هادی نول ورودی باشد. حداقل سایز هادی حفاظتی بر اساس جدول شماره ۵ استاندارد INSO 12103-1 (برای سیم مسی با هادی PVC) برای تابلو با جریان نامی (In) کلید اتوماتیک ۶۳ آمپر 10 mm^2 ، برای $125 \text{ A} \leq \text{In} \leq 160 \text{ A}$ ، برای $160 \text{ A} < \text{In} \leq 200 \text{ A}$ ، برای $200 \text{ A} < \text{In} \leq 250 \text{ A}$ می‌باشد.

^۳ Flame Retardent

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۸ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۸۱	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات داخل تابلو (مطابق با دستورالعمل های ابلاغی و یا استانداردهای مربوطه) ^۱	-	الزامی است
۸۲	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر (با ارایه مدارک و مستندات مربوط به اجزای داخلی تابلو و مدارک تصدیق طراحی از آزمایشگاه معتبر ^۲)	-	الزامی است
۸۳	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر در خصوص تابلوهای سنجش	-	الزامی است
۸۴	استفاده از سیم، مقره، داکت و کلیدهای مینیاتوری دارای مهر سازمان ملی استاندارد ایران (کلیه تجهیزات دارای استاندارد اجباری)	-	الزامی است
۸۵	بسته بندی تابلوها با استفاده از نایلون‌های حباب‌دار	-	الزامی است
شینه			
۸۶	جنس و نوع شینه	-	مسی تخت
۸۷	درجه خلوص مس	%	۹۹/۹
۸۸	حداقل سطح مقطع شینه‌های مسی لخت	mm ²	اصلی
			نول و ارت
			اتصال به کلید (شینه کمکی)
۸۹	لبه گرد شدن محل برش شینه‌ها	-	الزامی است
۹۰	استفاده از مقره‌های اتکایی استوانه‌ای مناسب با تحمل قدرت اتصال کوتاه تابلو برای شینه‌های اصلی و نول	-	الزامی است
۹۱	حداقل فاصله خزشی مقره‌های اتکایی	mm	۱۶
۹۲	استفاده از پیچ و مهره مجزا به ازای هر ورودی یا خروجی بر روی شینه‌ها	-	الزامی است

این تجهیزات شامل شینه‌ها، کلیدهای اتوماتیک، فیوزها، کلیدفیوزها، کلیدهای مینیاتوری، ترانس‌های جریان، وسایل اندازه‌گیری و ... می‌باشند.

^۲ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۱۹ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
کنتور مرجع			
۹۳	کدگذاری سرسیم کنتور مرجع	-	الزامی است
۹۴	استفاده از ترانس جریان متناسب با آمپراژ کل تابلو	-	الزامی است
۹۵	قرار گرفتن ترانس جریان کنتور مرجع بعد از کلید کل ورودی بر روی شینه اصلی	-	الزامی است
۹۶	محل نصب کنتور مرجع	-	صرفاً در بخش کنتور
کلید اتوماتیک			
۹۷	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه بهره‌برداری نامی کلید (Ics) در ولتاژ نامی V ۴۰۰	kA	۱۶
۹۸	پیک ظرفیت وصل اتصال کوتاه	kA	تا ۲۵۰ آمپر $1/7 \times I_{cs}$
			از ۳۰۰ تا ۶۳۰ آمپر $2 \times I_{cs}$
۹۹	نوع تنظیمات رله های اضافه بار و اتصال کوتاه کلید	-	ثابت (فیکس)
۱۰۰	تعداد قطب‌های ^۱ کلید	-	۳
۱۰۱	مکانیزم قطع و وصل کلید	-	دستی
۱۰۲	جنس کنتاکتهای قطع و وصل	-	مسی با روکش نقره
۱۰۳	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی بر اساس جریان نامی کلید (عملکرد با جریان) ^۲	مرتبه	کمتر و مساوی ۱۰۰ آمپر
			از ۱۲۵ تا ۶۳۰ آمپر
۱۰۴	حداقل تعداد عملکرد مکانیکی بر اساس جریان نامی کلید (عملکرد بدون جریان) ^۳	مرتبه	کمتر و مساوی ۱۰۰ آمپر
			از ۱۲۵ تا ۳۱۵ آمپر
			از ۳۵۰ تا ۶۳۰ آمپر
ترانسفورماتور جریان ^۴			
۱۰۵	کلاس دقت	-	0.5 FS 5
۱۰۶	توان مصرفی	VA	۲/۵

^۱ Pole

^۲ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

^۳ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

^۴ برای کنتور مرجع

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۰ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۰۷	جریان ثانویه	A	۵
کلید مینیاتوری			
۱۰۸	حداقل تعداد عملکرد ^۱	الکتریکی	۱۵۰۰
		مکانیکی	۸۵۰۰
۱۰۹	استفاده از بست انتهایی جهت مهار کلیدهای مینیاتوری بر روی ریل مناسب	-	الزامی است
بخش کنتور			
۱۱۰	در صورت انتخاب درب شیشه خور یا طلق دار نسبت ۴۰ تا ۶۰ درصدی مساحت طلق یا شیشه نسبت به مساحت درب بخش کنتور	%	الزامی است
۱۱۱	استفاده از نوار درزگیر دور طلق یا شیشه جهت رعایت IP	-	الزامی است
۱۱۲	استفاده از صفحات نگهدارنده برای قرار گرفتن کنتور	-	الزامی است
۱۱۳	عدم دسترسی مشترک به تمام سیم بندی ها قبل از کنتور (امکان پلمپ و یا سایر تمهیدات منجر به عدم دسترسی مشترک)	-	الزامی است
۱۱۴	حداکثر عرض درب قسمت کنتور	cm	۸۰
۱۱۵	حداکثر تعداد کنتورهای هر ردیف در هر سلول	دستگاه	۵
۱۱۶	ایجاد دریچه های متناسب در صفحه نگهدارنده برای سیم‌های خروجی از پشت صفحه برای هر کنتور	-	الزامی است
۱۱۷	حداقل فاصله صفحه نگهدارنده کنتور تا درب تابلو	cm	۱۰
خازن			
۱۱۸	حداکثر محدوده خطای ظرفیت خازنی	%	۵- تا ۱۰+
۱۱۹	حداکثر تانژانت زاویه تلفات در ترمینال خازن (بدون کابل ارتباطی)	-	5×10^{-4}
۱۲۰	حداقل طول عمر مورد انتظار	ساعت	۱۰۰,۰۰۰
۱۲۱	حداقل اضافه ولتاژ مجاز	V	$1/1 U_n$ در ۸ ساعت یا $1/15 U_n$ در ۳۰ دقیقه در هر ۲۴

^۱ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۱ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
			ساعت در تمام طول عمر یا $1/2U_n$ در ۵ دقیقه یا $1/3U_n$ در ۱ دقیقه، ۲۰۰ بار در طول عمر
۱۲۲.	حداقل اضافه جریان در بهره‌برداری مداوم	A	$1/3I_n^1$
۱۲۳.	نوع عایق (دی الکتریک) ^۲		فیلم پلی پروپیلن
۱۲۴.	نوع اتصال فازها	-	مثلث
۱۲۵.	وجود مقاومت تخلیه	-	الزامی است
۱۲۶.	پر کردن محفظه اتصال بالای خازن با رزین جامد شونده برای تأمین استحکام مکانیکی لازم، آب بندی مناسب و عدم هر گونه ترک و شکستگی در طول مدت عمر خازن	-	الزامی است
۱۲۷.	جنس بدنه	-	آلومینیوم

^۱ I_n جریان نامی خازن در ظرفیت نامی و ولتاژ نامی خازن باید محاسبه شود.

^۲ در صورت وجود هارمونیک حتماً از فیلتر Detuned استفاده شود.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۲ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	امتیاز	ضریب وزنی	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		۸٪		
۴	ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار	---	بند ۴-۳-۴		۱۰٪		
۵	مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو	---	بند ۴-۳-۵		۳۵٪		
۶	ساخت تابلو با IP بالاتر از درخواست خریدار		بند ۴-۳-۶		۱۵٪		
۷	مشخصات مربوط به کلید اتوماتیک ورودی تابلو	---	بند ۴-۳-۷		۱۵٪		
	جمع				۱۰۰٪		

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاددهنده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۳ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

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

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	حداکثر امتیاز
۱.	ارائه سابقه فروش تابلو فشار ضعیف در ایران	۱۵
۲.	ارائه سابقه فروش تابلو فشار ضعیف در خارج از کشور	۳
۳.	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار 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	حداکثر امتیاز
۱.	استفاده از فوم مناسب در بسته بندی	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	حداکثر امتیاز
۱.	مدت گارانتی تابلو تعویض کامل بدنه تابلو در شرایط نصب و بهره‌برداری مناسب (به ازای هر سال اضافی علاوه بر سه سال، ۲/۵ امتیاز، حداکثر ۴ سال اضافی)	۱۰
۲.	مدت گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۲/۵ امتیاز، حداکثر ۴ سال اضافی)	۱۰
۳.	ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	۵
۴.	پشتیبانی و خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی علاوه بر ده سال، ۲ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)	۱۰

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۴ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

۴-۳-۴- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار

منظور از گواهی آزمون، ارائه‌ی تأییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد تابلوهای فشار ضعیف روشنایی معابر برای نصب در فضایی آزاد از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه‌های ذیل امتیازها تعیین می‌شود:

امتیاز	عنوان	ردیف
۲۰	آزمایشگاه‌های مستقل و معتبر بین‌المللی قابل ردیابی (Traceable) به ILAC	۱.
۱۵	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور	۲.
۵	ارائه گواهی مدیریت کیفیت	۳.

امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.

۴-۳-۵- مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو

حداکثر امتیاز	معیار	ردیف
۸	کیفیت و آماده سازی قبل از رنگ و رنگ آمیزی	۱.
۵	ارائه محاسبات مربوط به محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه و موقعیت تکیه‌گاه‌ها	۲.
۷	کیفیت خمکاری، برش و نصب بدنه و شینه‌ها	۳.
۱۰	سهولت دسترسی به کلیه تجهیزات داخل تابلو جهت تعمیر و تعویض	۴.
۱۰	آرایش مناسب تجهیزات داخل تابلو	۵.

بند ۱: 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 ۴ 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 آهن در مرحله فسفات کاری ۴ امتیاز، و با استفاده از فسفات آهن ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۵ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

بند ۲: در صورت ارائه محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه جهت تعیین تعداد و فاصله تکیه گاه ها و استفاده از مقره تابلویی فشار ضعیف استاندارد و مناسب برای تکیه گاه شینه‌ها ۵ امتیاز و در غیر اینصورت امتیاز صفر 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 ۵ و در غیر اینصورت امتیاز صفر در نظر گرفته شود.

بند ۴: در صورت در نظر گرفتن موضوع سهولت تعویض و تعمیر تجهیزات داخل تابلو و دسترسی راحت برای باز و بسته نمودن آنها در طراحی و مونتاژ تابلو ۵ امتیاز و در غیر این صورت صفر امتیاز در نظر گرفته شود.

۴-۳-۶- ساخت تابلو با IP بالاتر از درخواست خریدار

به ازای هر واحد افزایش هر یک از رقم های اول و دوم نسبت به مقدار اجباری (ردیف (۱۵) جدول شماره (۳)) ۲۰ امتیاز، تا سقف حداکثر ۴۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. کسب این امتیاز منوط به ارائه گواهی آزمون تایپ تست مربوطه می‌باشد.

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

۴-۳-۷- مشخصات مربوط به کلید اتوماتیک ورودی تابلو

امتیازات این قسمت از امتیاز کسب شده از بخش امتیازات دستورالعمل کلیدهای اتوماتیک فشار ضعیف MCCB محاسبه می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۶ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

۵- تصدیق‌ها و آزمون‌ها

جدول شماره (۵): تصدیق طراحی و جاری و آزمون‌های نمونه‌ای

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	روش تصدیق		
				آزمایش	مقایسه	ارزیابی
تصدیق طراحی ^۱						
۱.	مقاومت در برابر خوردگی: مقاومت در برابر خوردگی نمونه‌های معرف از محفظه‌های فلزی آهن‌دار طبق یکی از روش‌های A یا B استاندارد تست می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۲-۲-۱۰	تأمین خواسته‌های بخش ۴-۲-۲-۱۰ استاندارد	✓		
۲.	مقاومت مواد عایقی در برابر گرمای غیرعادی و آتش ناشی از اثرات الکتریکی داخلی: - اصول آزمون سیم ملتهب IEC 60695-2-10، برای ارزیابی مناسب بودن مواد به کار می‌رود. - به عنوان یک گزینه دیگر، سازنده اصلی می‌تواند داده‌های مناسب بودن مواد از تأمین‌کننده مواد عایقی را ارائه کند.	INSO 12103-1 بند ۲-۳-۲-۱۰	دمای نوک سیم ملتهب باید به صورت زیر باشد: -۹۶۰°C برای قسمت‌هایی که برای سر جای خود نگهداشتن بخش‌های حامل جریان ضروری هستند -۸۵۰°C برای محفظه‌هایی که جهت نصب در حفره دیوار می‌باشند -۶۵۰°C برای سایر قسمت‌ها	✓	✓	
۳.	بالابری: تابلو مطابق شرایط استاندارد از وضعیت ساکن، بلند و جابجا می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۵-۲-۱۰	عدم مشاهده (با دید عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی) ترک یا اعوجاجی که بتواند هر یک از مشخصه‌های تابلو را مختل کند	✓		
۴.	ضربه مکانیکی (IK): ضربه توسط چکش با نیروی معادل نیروی مندرج در ردیف (۱۶) جدول شماره (۳) و مطابق با شرایط مندرج در بند ۷-۹، استاندارد INSO 20973 وارد می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۶-۲-۱۰	- حفظ IP و استقامت دی‌الکتریک - درپوش‌های جداشدنی، بتوانند جدا شده و دوباره نصب شوند و درب‌ها باز و بسته شوند.	✓		
۵.	نشانه‌گذاری: (بجز نشانه‌گذاری‌های انجام شده با قالب‌ریزی، پرس‌کاری، حکاکی و مشابه آن)	INSO 12103-1 بند ۷-۲-۱۰	خوانا بودن نشانه‌گذاری با دید عادی یا اصلاح شده بدون بزرگنمایی	✓		

^۱ تصدیق طراحی به منظور ارزیابی مطابقت طراحی یک تابلو با الزامات INSO 12103-1 انجام می‌شود. این تصدیق با یکی از روش‌های آزمون، مقایسه با یک طراحی مرجع تست شده یا ارزیابی انجام می‌شود. بر اساس استاندارد این سه روش با هم معادل بوده و انتخاب روش مناسب به عهده سازنده اصلی (سازمانی که طراحی اصلی و تصدیق‌های مربوطه یک تابلو را مطابق استاندارد انجام داده است) می‌باشد. با این وجود مرجع تصمیم‌گیرنده در خصوص انتخاب روش تصدیق و تصدیق‌کننده شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید می‌باشد. آزمون‌های تصدیق معادل آزمون‌های نوعی هستند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۷ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۵): تصدیق طراحی و جاری و آزمون‌های نمونه‌ای

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	روش تصدیق		
				آزمون	مقایسه	ارزیابی
	ساییدن نشانه‌گذاری با دست توسط یک پارچه آغشته به آب به مدت ۱۵ s و پس از آن توسط یک پارچه آغشته به حلال نفتی به مدت ۱۵ s					
۶	درجه حفاظت محفظه‌ها (IP): - انجام آزمون مطابق با INSO 2868 بر روی یک تابلو تجهیز شده نمونه در شرایط تعیین شده توسط سازنده اصلی - در صورت استفاده از یک محفظه خالی منطبق با INSO 20973 باید ارزیابی تصدیق انجام گیرد تا اطمینان حاصل شود که هرگونه تغییر و اصلاح خارجی انجام شده، منجر به کاهش درجه حفاظت نمی‌شود. در این حالت هیچ آزمون دیگری مورد نیاز نیست.	INSO 12103-1 بند ۳-۱۰	تأمین درجه حفاظت تعیین شده در ردیف (۱۵) جدول شماره (۳)	✓	✓	✓
۷	فواصل هوایی و خزشی: اندازه‌گیری فواصل طبق پیوست ج استاندارد	INSO 12103-1 بند ۴-۱۰	تأمین فواصل مندرج در در ردیف‌های (۷) و (۸) جدول شماره (۳)		✓	
۸	پیوستگی مؤثر زمین بین قسمت‌های رسانای در دسترس تابلو و مدار حفاظتی: بررسی اینکه قسمت‌های مختلف رسانای در دسترس تابلو به صورت مؤثر به ترمینال هادی حفاظتی ورودی متصل شده‌اند و مقاومت مدار بیش از 0.1Ω نیست.	INSO 12103-1 بند ۲-۵-۱۰	مقاومت کمتر مساوی 0.1Ω		✓	
۹	توانایی تحمل اتصال کوتاه مدار حفاظتی: - مقایسه تابلو با یک طراحی تست شده با استفاده از آیتم‌های ۱ تا ۶ و ۸ تا ۱۰ چک‌لیست جدول ۱۳ استاندارد یا با استفاده از محاسبه مطابق با بند ۴-۱۱-۱۰-۱۰ - انجام آزمون مطابق بند ۶-۵-۱۱-۱۰	INSO 12103-1 بند ۳-۵-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓	✓	
۱۰	تعبیه وسایل قطع و وصل و تجهیزات: مطابقت با الزامات بند ۵-۸ استاندارد باید با بازرسی توسط سازنده اصلی تأیید شود.	INSO 12103-1 بند ۶-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓		



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۸ از ۳۴
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۵): تصدیق طراحی و جاری و آزمون‌های نمونه‌ای

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	روش تصدیق		
				آزمون	مقایسه	ارزیابی
۱۱	مدارها و اتصالات الکتریکی داخلی: مطابقت با الزامات بند ۸-۶ استاندارد باید با بازرسی توسط سازنده اصلی تأیید شود.	INSO 12103-1 بند ۷-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓		
۱۲	ترمینال‌ها برای هادی‌های خارجی: مطابقت با الزامات بند ۸-۸ استاندارد باید با بازرسی توسط سازنده اصلی تأیید شود..	INSO 12103-1 بند ۸-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓		
۱۳	خواص دی الکتریک، ولتاژ قابل تحمل فرکانس قدرت: ولتاژ ۱۸۹۰ ولت به مدت یک دقیقه به قسمت‌های عنوان شده در بند ۱۰-۹-۲-۳ اعمال می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۲-۹-۱۰	عدم عملکرد رله اضافه‌جریان و عدم وقوع تخلیه الکتریکی مخرب در طول آزمون	✓		
۱۴	خواص دی الکتریک، ولتاژ قابل تحمل ضربه: تصدیق با استفاده از آزمون یا ارزیابی: - انجام آزمون ولتاژ قابل تحمل ضربه مطابق با بند ۱۰-۹-۳-۲ یا انجام یکی از آزمون‌های معادل ولتاژ ac (۱۰-۹-۳-۳) یا dc (۱۰-۹-۳-۴) - فواصل هوایی باید با اندازه‌گیری یا تصدیق اندازه‌گیری‌های روی نقشه طراحی ارزیابی شوند (در این حالت فواصل هوایی باید حداقل ۱/۵ برابر مقادیر الزامی باشند). همچنین باید بررسی شود که تمام تجهیزات تعبیه شده، برای ولتاژ قابل تحمل ضربه نامی مناسب باشند.	INSO 12103-1 بند ۳-۹-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓	✓	
۱۵	حدود افزایش دما: تصدیق با یک یا چند مورد از روش‌های زیر (با توجه به راهنمایی‌های پیوست س استاندارد): - انجام آزمون (۱۰-۱۰-۲) - استنتاج مقادیر (از یک طراحی تست‌شده) برای انواع مشابه (۱۰-۱۰-۳) - محاسبه برای یک تابلو تک بخشی تا A ۶۳۰ طبق بند ۱۰-۱۰-۴-۲ یا تابلوهای تا A ۱۶۰۰	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓	✓	✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمونهای تابلوههای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۲۹ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

جدول شماره (۵): تصدیق طراحی و جاری و آزمونهای نمونه‌ای

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	روش تصدیق		
				آزمون	مقایسه	ارزیابی
	طبق بند ۱۰-۱-۱۰-۳					
۱۶	توانایی تحمل اتصال کوتاه: ^۱ تصدیق بوسیله مقایسه با یک طراحی مرجع یا بوسیله آزمون: - مقایسه با یک طراحی مرجع با استفاده از چک‌لیست جدول ۱۳ استاندارد (بند ۱۰-۱۱-۳) یا محاسبه طبق پیوست ش استاندارد و رعایت الزامات آیتم‌های ۶، ۸، ۹ و ۱۰ جدول ۱۳ (بند ۱۰-۱۱-۴) - انجام آزمون طبق بند ۱۰-۱۱-۵	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۱	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓	✓	
۱۷	سازگاری الکترومغناطیسی (EMC): - بررسی ۱: مطابقت تجهیزات تعبیه شده با الزامات EMC، بررسی ۲: انجام نصب و سیم‌کشی داخلی طبق دستورالعمل‌های سازنده تجهیزات - در صورت عدم تأمین شرایط فوق لازم است آزمون‌های مصونیت و انتشار مطابق با بند د-۱۰-۱۲ استاندارد انجام گیرند.	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۲	تأمین خواسته‌های استاندارد	✓	✓	
۱۸	عملکرد مکانیکی: تجهیزاتی که طبق استاندارد مربوطه خود این آزمون نوعی را گذرانده‌اند، نیازی به انجام آزمون ندارند (مگر در صورت تغییر عملکرد مکانیکی بعد از نصب). برای سایر تجهیزات، عملکرد مطلوب ۲۰۰ مرتبه است که باید پس از نصب تست شود. همزمان، باید اینترلاک‌های مکانیکی مربوط به این حرکت‌ها نیز بررسی شوند.	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۳	شرایط عملکرد وسیله، اینترلاک‌ها و درجه حفاظت مشخص شده تضعیف نشوند. نیروی لازم برای عملکرد نیز عملاً مانند قبل از آزمون باشد.		✓	

^۱ در صورت عدم امکان انجام این آزمون در داخل کشور، تصمیم‌گیری در خصوص لزوم و نحوه انجام آن در شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر قابل انجام خواهد شد. همچنین بر اساس بند ۱۰-۱۱-۲ استاندارد INSO 12103-1 انجام این آزمون برای تابلوههایی که جریان اتصال کوتاه بیشتر از ۱۰ KA ندارند و تابلوه‌ها یا مدارهای حفاظت شده توسط وسایل محدودکننده جریان اتصال کوتاه که حداقل جریان قطع بیشتر از ۱۷ KA ندارند الزامی نیست.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳۰ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
تصدیق جاری (روتین) ^۱			
۱.	درجه حفاظت محفظه‌ها: بازرسی چشمی برای تأیید این که اقدامات انجام شده برای حصول درجه حفاظت اختصاص داده شده	INSO 12103-1 بند ۲-۱۱	تأمین درجه حفاظت تعیین شده در ردیف (۱۵) جدول شماره (۳)
۲.	فواصل هوایی و خزشی: بازرسی چشمی	INSO 12103-1 بند ۳-۱۱	تأمین فواصل مندرج در در ردیف‌های (۷) و (۸) جدول شماره (۳)
۳.	حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی: بازرسی چشمی اقدامات حفاظتی (حفاظت پایه و خطا) و مدارهای حفاظتی و بررسی اتصالات پیچ و مهره‌ای از نظر استحکام و وجود تماس کافی و در صورت امکان تست رندم	INSO 12103-1 بند ۴-۱۱	تأمین خواسته ها مطابق بند ۳-۴-۸ و ۲-۴-۸ استاندارد و محکم بودن و تماس کافی اتصالات پیچ و مهره‌ای
۴.	هماهنگی چیدمان قطعات داخلی با نقشه	INSO 12103-1 بند ۵-۱۱	تطابق مشخصات و چیدمان قطعات با نقشه‌های ساخت
۵.	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	INSO 12103-1 بند ۶-۱۱	- اتصالات، به خصوص اتصالات پیچ و مهر، باید درست باشد و تست رندم محکم بودن اتصالات - بررسی هادی‌ها طبق نقشه‌های سازنده و تست رندم
۶.	ترمینال‌های مربوط به هادی‌های خارجی	INSO 12103-1 بند ۷-۱۱	مطابقت شماره، نوع و مشخصات ترمینال ها با نقشه‌های ساخت
۷.	عملکرد مکانیکی	INSO 12103-1 بند ۸-۱۱	بررسی اثربخشی المان‌های محرک مکانیکی، اینترلاک‌ها و لاک‌ها (قفل‌ها) از جمله موارد مرتبط با قطعات متحرک (جداشدنی) باید بررسی شود.
۸.	خواص دی‌الکتریک: انجام آزمون ولتاژ قابل تحمل با فرکانس شبکه در تمام مدارها مطابق با بند ۱,۹,۱۰ و ۲,۹,۱۰ اما برای مدت ۱ ثانیه. (این آزمون در مدارهای کمکی نباید انجام شود).	INSO 12103-1 بند ۹-۱۱	عدم عملکرد رله اضافه‌جریان و عدم وقوع تخلیه الکتریکی مخرب در طول آزمون

^۱ معادل آزمون‌های جاری، این آزمون‌ها بر روی تمام تابلوها انجام می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳۱ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

ردیف	شرح روش تصدیق	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۹.	سیم کشی و تست عملکردی: ممکن است لازم باشد سیم کشی‌ها بررسی شود و یا عملکرد الکتریکی تست شود. (در برخی موارد ممکن است لازم باشد قبل از نصب، این تست را در سایت انجام دهید یا تکرار کنید)	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۱	تصدیق تطبیق اطلاعات و نشانه گذاری‌ها مطابق خواسته‌های استاندارد
آزمون‌های نمونه‌ای			
۱.	به تشخیص خریدار، پس از نمونه برداری از هر تیپ تابلو مورد نظر، تعدادی از تصدیق‌های طراحی یا جاری ^۱ در پیوست اسناد مناقصه مشخص و به انتخاب خریدار روی تابلو(ها)ی مربوطه انجام شود.	استانداردهای مورد استناد در تصدیق طراحی و جاری	تأمین خواسته‌های استاندارد

۱ انجام آزمون‌های نمونه‌ای مطابق روش‌های تصدیق جاری و نیز انجام ردیف ۱ تصدیق طراحی (مقاومت در برابر خوردگی) در مناطق با شرایط خاص (رطوبت، خوردگی و گرما و...) توصیه می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

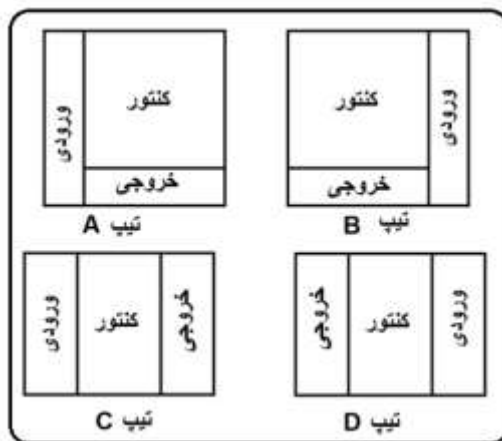
دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳۲ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

پیوست شماره (۱): تیپ بندی تابلو بر اساس چیدمان ورودی و خروجی



شکل شماره (۱): تیپ بندی تابلو بر اساس چیدمان ورودی و خروجی

پیوست شماره (۲): دیاگرام تک خطی تابلوی فشار ضعیف

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

لوازم قابلوئی	
علامت	شرح و مشخصات
	چراغ میگنال تابلوئی
	ترانس جریان
	کنتور سه فاز
	کنتور تک فاز
	کلید مینیاتوری تک پل
	کلید مینیاتوری سه پل
	کلید اتوماتیک کمپکت
	سوکت تکفاز ۱۶ آمپر درب دار
	تهات



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳۳ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

پیوست شماره (۳): حداقل سطح مقطع شینه‌های اصلی، نول و ارت و شینه اتصال به کلید (مسی

لخت) بر اساس جریان نامی تابلو (جریان نامی کلید اتوماتیک ورودی)

حداقل سطح مقطع شینه مسی و شینه مسی اتصال به کلید (مسی لخت) بر اساس جریان نامی تابلو و بر مبنای جداول (ژ-۱) و (ژ-۲) از ضمیمه (ژ) استاندارد INSO 12103-1 با در نظر گرفتن مقاومت مکانیکی در برابر اتصال کوتاه و با توجه به شرایط زیر محاسبه شده است:

- محاسبه سطح مقطع شینه بر اساس ۱۲۵ درصد جریان نامی تابلو (قسمت ج از بند ۱۰-۱۰-۴-۲-۱ استاندارد)
- دمای محیط حداکثر 40°C (دمای میانگین ۲۴ ساعته حداکثر 35°C) (بند ۷-۱-۱ استاندارد)
- دمای داخل تابلو 50°C (جدول (ژ-۲) استاندارد)
- دمای شینه 90°C (جدول (ژ-۲) استاندارد)
- حداکثر ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا (بند ۷-۱-۴ استاندارد)
- رطوبت نسبی ۵۰ درصد در دمای 40°C (بند ۷-۱-۲-۱ استاندارد)

جدول شماره (۶): حداقل سطح مقطع شینه اصلی، نول و شینه اتصال به کلید				
جریان نامی تابلو (آمپر)	نسبت تبدیل ترانس جریان کنتور مرجع	سطح مقطع شینه اصلی (میلیمتر × میلیمتر)	سطح مقطع شینه نول و ارت (میلیمتر × میلیمتر)	سطح مقطع شینه کمکی (اتصال به کلید) (میلیمتر × میلیمتر)
۶۳ و ۷۵	ندارد	۲۰×۵	۲۰×۵	-
۱۰۰ و ۱۲۵	۱۰۰/۵	۲۰×۵	۲۰×۵	-
۱۶۰	۱۵۰/۵	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۰۰	۲۰۰/۵	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۲۵ و ۲۵۰	۲۵۰/۵	۲۵×۵	۲۵×۵	۲۵×۵
از ۳۱۵ تا ۴۰۰	۴۰۰/۵	۴۰×۵	۲۵×۵	۳۰×۱۰ یا ۴۰×۵
۵۰۰ و ۶۳۰	۶۳۰/۵	۴۰×۱۰	۴۰×۵	۲× (۳۰×۵) یا ۴۰×۱۰

پیوست شماره (۴): تلفات استاندارد فیوزها

جدول شماره (۷): تلفات استاندارد فیوزها بر حسب جریان نامی				
جریان نامی فیوز (A)	تا ۱۰۰	تا ۱۶۰	تا ۲۵۰	تا ۴۰۰
تلفات (W)	کمتر از ۱۲	کمتر از ۲۵	کمتر از ۳۲	کمتر از ۴۵

^۱ با فرض لحاظ شدن درجه حرارت محیط در محاسبه جریان نامی تابلو



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و
آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم

صفحه ۳۴ از ۳۴

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۳۹۶

پیوست شماره (۵): راهنمای انتخاب درجه آلودگی محیط^۱

درجه آلودگی محیط: عددی قراردادی که بر اساس مقدار گرد و غبار، رسانایی، جذب رطوبت، گاز یونیزه شده یا نمک و رطوبت نسبی و فراوانی وقوع آنها تعیین می شود و در نتیجه آن جذب رطوبت با تجمع قطرات پیش می آید که منجر به کاهش استقامت دی الکتریک و یا مقاومت ویژه سطحی می گردد. درجه آلودگی که وسیله در معرض آن قرار می گیرد ممکن است با درجه آلودگی مربوط به شرایط محیط اطراف متفاوت باشد، زیرا حفاظت وسیله در برابر جذب رطوبت یا تجمع قطرات از طریق قرار گرفتن در محفظه یا گرمایش داخلی تأمین می گردد.

برای وسایلی که در محفظه مورد استفاده قرار می گیرند یا مجهز به یک محفظه یکپارچه با وسیله هستند درجه آلودگی محیط داخل محفظه مورد نظر می باشد. برای تعیین میزان آلودگی چهار درجه آلودگی به شرح زیر تعیین شده است.

درجه آلودگی ۱: هیچ آلودگی پیش نمی آید یا فقط آلودگی خشک نارسانا ایجاد می شود.

درجه آلودگی ۲: معمولاً فقط آلودگی نارسانا ایجاد شده ولی گاهی در اثر میعان، انتظار می رود آلودگی به صورت موقت رسانا شود.

درجه آلودگی ۳: آلودگی رسانا یا آلودگی خشک نارسانا، که بر اثر میعان رسانا می شود.

درجه آلودگی ۴: آلودگی با گرد و غبار رسانا و امثال آن یا توسط باران یا برف، رسانای دائمی ایجاد می کند.

درجه آلودگی استاندارد در کاربردهای صنعتی: به جز در موردی که استاندارد ویژه وسیله به صورت دیگری بیان کرده باشد، وسایل در نظر گرفته شده برای کاربردهای صنعتی عموماً جهت استفاده در محیطی با درجه آلودگی ۳ می باشند.

پیوست شماره (۶): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

در جدول شماره (۳) در کنار تعدادی از پارامترها عدد با علامت ستاره نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها از جداول شماره ۶ و ۷ استخراج و در جدول شماره (۳) درج می شوند.

^۱ و ^۲ از جدول شماره (۶) انتخاب شود.

^۴ از جدول شماره (۷) انتخاب شود.