



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۱۱

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند ریلی)

نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

☐

- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر

☐

- دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر

☐

- شرکت‌های توزیع نیروی برق

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

ویرایش: ۱

(آذر ماه ۱۴۰۱)

سایت توانیر: www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۴۲

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

فهرست مطالب

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- تصدیق ها و آزمون ها	۲۵
پیوست شماره (۱): راهنمای انتخاب درجه آلودگی محیط	۲۹
پیوست شماره (۲): حداقل سطح مقطع شینه های اصلی، نول و ارت و شینه اتصال به کلید (مسی لخت) بر اساس جریان نامی تابلو (جریان نامی کلید اتوماتیک ورودی)	۳۰
پیوست شماره (۳): شماتیک پیشنهادی ابعاد و جانمایی تجهیزات تعدادی از تابلوهای پر کاربرد - فلزی	۳۱
A1 _ LAYOUT: ۶+۱ کنتوری	۳۱
A2 _ LAYOUT: ۱۲+۱ کنتوری	۳۲
A3 _ LAYOUT: ۱۸+۱ کنتوری	۳۳
A4 _ LAYOUT: ۲۶+۱ کنتوری	۳۴
B2 _ LAYOUT: ۱۰+۱ کنتوری	۳۵
B 3 _ LAYOUT: ۱۵+۱ کنتوری	۳۶
B4 _ LAYOUT: ۲۳+۱ کنتوری	۳۷



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جداول

- جدول شماره (۱): خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ۸
- جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی ۱۱
- جدول شماره (۳): مشخصات اجباری ۱۳
- جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ۲۲
- جدول شماره (۵): تصدیق طراحی و جاری و آزمون‌های نمونه‌ای ۲۵
- جدول شماره (۶): حداقل سطح مقطع شینه اصلی، نول و شینه اتصال به کلید ۳۰



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۴۷
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی:

با تشکر از اعضای محترم کمیته تخصصی پست های پیش ساخته و تابلوها به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش نویس و انجام بررسی های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسه و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند.

همچنین مراتب تشکر از همکاری نمایندگان محترم شرکت های توزیع نیروی برق شهرستان مشهد، تهران بزرگ و استان تهران در تهیه پیش نویس دستورالعمل اعلام می گردد.

۱. آقای دکتر مسعود صادقی شرکت توانیر
۲. آقای دکتر حامد احمدی شرکت توانیر
۳. آقای مهندس مهرداد صمدی شرکت توانیر
۴. خانم مهندس سارا قرشی شرکت توانیر
۵. آقای مهندس نادر سالک گیلانی شرکت توانیر
۶. آقای مهندس حمید ناصری شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
۷. آقای مهندس محسن رحیمی شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
۸. آقای دکترهادی حسینی کرد خیلی شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۹. آقای دکتر اسماعیل عابدینی دوکی شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۱۰. آقای مهندس حسین حکیم الهی شرکت توزیع نیروی برق استان تهران
۱۱. آقای مهندس مرادی شرکت توزیع نیروی برق استان تهران
۱۲. آقای مهندس محمد محمودی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
۱۳. آقای مهندس فرید توکلی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
۱۴. آقای مهندس صادق حسینی شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان
۱۵. آقای مهندس حسین سلیمانی شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان
۱۶. آقای مهندس امین فلاحتی شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان
۱۷. آقای مهندس غلامرضا زارعی گوار شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی
۱۸. آقای مهندس مسعود ملاسعیدی شرکت فنی مهندسی بشری سازه
۱۹. آقای مهندس سید محمود رحمتی شرکت مهندسی ایمن ایستالکتریک
۲۰. آقای مهندس حمیدرضا پیلهور شرکت مهندسی ایمن ایستالکتریک



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۵۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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 کارگروه تخصصی (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و شرکت توانیر) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید تابلو تجمیع فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند ریلی) برای نصب در مجتمع‌های مسکونی 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 تابلو تجمیع کنتورهای هوشمند تکفاز ریلی فهام ۲، نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری (نصب در فضای آزاد و فضای بسته) 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 به ذکر است، تابلوهای کنتور منصوبه در تابلو تجمیع کنتورهای هوشمند تکفاز ریلی فهام ۲، نصب در فضای باز (Outdoor) روی پایه شبکه هوایی (خارج از دسترس مشترکین) و تابلوهای تجمیع کنتورهای سه فاز یا تک فاز ترمینالی در چارچوب این دستورالعمل قرار ندارند.

۲- محدوده اجرا

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

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. هربخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کارگروه تخصصی به ویرایش‌های آنها استناد می‌شود. براین اساس، استانداردها و مراجع زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱. استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۱۰۳-ISO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «تابلوهای قطع و وصل و فرمان

فشار ضعیف - قسمت ۱- مقررات عمومی»؛ ۱۳۹۳. (معادل IEC 61439-1:2011)

صفحه ۳۷ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱	دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	---

۲. استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸ INSO؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «درجه حفاظت تأمین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)»؛ ۱۳۹۵. (معادل IEC ۶۰۵۲۹ 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: 2002-0۲)
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 6۲۲۰۸: ۲۰۱۱)
۵. IEC 60947-7-1, “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-1: Ancillary equipment - Terminal blocks for copper conductors”, 2009



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۱۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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 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

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 آیت 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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۸

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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

ردیف	الف: خواسته‌های خریدار
۱	ورق آهنی روغنی □ ورق آهنی آلوزینک □ ورق آهنی گالوانیزه □ جنس بدنه و درب کامپوزیت ترموست ماتریس پلی استری تقویت شده با الیاف شیشه مقاوم در برابر UV با خاصیت خودخاموش‌شوندگی □
۲	نوع ترمینال در خروجی تابلو جهت اتصال فاز و نول مشترکین ترمینال پیچی □ فشاری □ (سایز ترمینال مندرج در جدول ۳)
۳	نوع خروجی اتصال زمین شینه □ ترمینالی پیچی □ فشاری □
۴	تجهیز حفاظتی بخش ورودی کلید سه فاز اتوماتیک آمپر ^۴
۵	سطح مقطع کابل ورودی به تابلو (mm ²)
۶	سطح مقطع کابل خروجی از تابلو (mm ²)
۷	جنس هادی کابل ورودی ^۵ مسی □ آلومینیومی □
۸	نحوه تأمین کنتور و مودم ^۶ تهیه توسط شرکت توزیع و تحویل به تأمین‌کننده تابلو ^۷ □ تحویل بدون کنتور و مودم توسط تأمین‌کننده تابلو و تجهیز تابلو به این اقلام در محل نصب تابلو □
۹	نوع تابلو دیواری توکار □ دیواری روکار □
۱۰	موقعیت نصب فضای باز □ فضای بسته □
۱۱	نحوه برقرای ارتباط کنتورهای ریلی با MDM مودم □ کنتور سه فاز فهام ۱ با گیت وی □
۱۲	نوع لولا سه تیکه پیچی □ مخفی باز شو حداقل ۱۳۵ درجه □ لولای مخفی □

^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

^۲ انتخاب این نوع جنس صرفاً برای افزایش طول عمر در مناطق دارای رطوبت و خوردگی بالا توصیه می‌شود.

^۳ Screwless type terminal

^۴ معادل جریان نامی تابلو در ردیف ۱۵

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

^۶ با توجه به این که در حال حاضر در انواع مختلف کنتور ریلی محل استقرار کنتور بر روی ریل یکسان نمی‌باشد، در صورت مشخص بودن برند کنتور ریلی موارد به سازنده تابلو منعکس گردد.

^۷ استفاده از این روش به دلیل سهولت اجرا و به ویژه، اطمینان بیشتر از کیفیت اتصالات سیم به ترمینال‌های ورودی کنتور، توصیه شده و مورد تأکید می‌باشد.

^۸ INDOOR

^۹ OUTDOOR

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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۱۹ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۱): خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری^۱

۱۳	جنس لولا	برنجی با روکش کروم □ آلومینیوم با روکش کروم □ فولاد با پوشش داکرومات □ فولاد ضد زنگ (استیل) □				
۱۴	جریان نامی تابلو(A)	۶۳ □ ۷۵ □ ۱۰۰ □ ۱۲۵ □ ۱۶۰ □ ۲۰۰ □ ۲۲۵ □ ۲۵۰ ۳(۳۱۵ □ ۳۵۰ □ ۴۰۰)				
۱۵	مشخصات انشعابات درخواستی	نوع	آمپر	تعداد	نوع	تعداد
		تکفاز	۱۵		سه فاز	۱۵
			۲۵			۲۵
			۳۲			۳۲
			۵۰			۴۵۰
			۵۷۵			۵۷۵
۱۶	حداقل قدرت قطع کلیدهای مینیاتوری	۶ KA □ ۱۰KA □ بیش از ۱۰KA □				
۱۷	حداقل قدرت قطع (Ics) کلید اتوماتیک ورودی	۱۶KA □ ۲۵KA □ بیش از ۲۵KA □				
۱۸	قابلیت محدودکنندگی جریان اتصال کوتاه کلید اتوماتیک ورودی	داشته باشد □ نداشته باشد □				
۱۹	چراغ سیگنال	داشته باشد □ نداشته باشد □				
۲۰	حداکثر ابعاد تابلو ^۹ (cm*cm*cm)	*.....*.....				
۲۱	کد رنگ تابلو	RAL7032 □ RAL7035 □				
۲۲	جنس پلاک مشخصات	فلز ضد زنگ □ PVC □				

^۱ با گواهی آزمون مه نمکی ۱۰۰۰ ساعته

^۲ معادل جریان نامی کلید اتوماتیک

^۳ با توجه به شرایط محیطی از قبیل درجه آلودگی، درجه حرارت محیط و امکان انتخاب کلید اتوماتیک با رنج بیش از ۲۵۰ آمپر وجود دارد.

^۴ برای انشعابات به صورت مستقیم (بدون ترانس جریان)، معادل ۳۰ کیلووات

^۵ برای انشعابات به صورت مستقیم (بدون ترانس جریان)، معادل ۴۵ کیلووات

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

^۷ در صورتی که سطح اتصال کوتاه سه فاز بالاتر از ۱۰ KA باشد شرکت های توزیع می توانند از کلیدهای با قدرت قطع متناسب در ورودی و خروجی استفاده نمایند.

^۸ در صورتی که سطح اتصال کوتاه بالاتر از ۲۵ KA باشد شرکت های توزیع می توانند از کلیدهای اتوماتیک با قدرت قطع متناسب استفاده نمایند.

^۹ نقشه های راهنمای پیوست قابل استفاده می باشد یا ارایه ابعاد در صفحات جداگانه توسط کارفرما

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری توسط پیشنهاددهنده تضمین می شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

صفحه ۱ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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
۲۳	نوع سیستم	-	۳ فاز- ۴ سیمه	۲۴	شتاب زمین لرزه	g	
۲۵	ولتاژ نامی سیستم (فاز به فاز/ فاز به نول)	V/V	۲۳۰/۴۰۰	۲۶	نوع منطقه از نظر خوردگی ^۱	-	
۲۷	سیستم زمین شبکه	-	مؤثر زمین شده	۲۸	حداقل دمای محیط	°C	
۲۹	اتصال شینه نول ^۲ بخش ورودی به شینه ارت ^۳ بخش خروجی توسط سازنده تابلو ^۴	-	انجام شود □ انجام نشود □	۳۰	حداکثر دمای محیط	°C	
۳۱	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۳۲	متوسط درجه حرارت روزانه محیط	°C	
۳۳	ارتفاع محل نصب از سطح دریا	m		۳۴	درجه آلودگی محیط نصب تابلو ^۵	-	
۳۵	رطوبت نسبی	%					
۳۶	انرژی تابشی خورشید در یک سال ^۶	kWh/m ²					

^۱ خوردگی می‌تواند تحت عنوان خوردگی اکسیداسیون و خوردگی گالوانیک با توجه به نوع منطقه درج گردد.

^۲ شینه نول یا شینه خنثی با نماد N

^۳ شینه ارت یا شینه حفاظتی با نماد PE

^۴ اتصال شینه ارت و نول در صورتی درخواست شود که از احداث سیستم ارت توسط متقاضی در محل تابلو اطمینان کافی وجود داشته باشد.

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

^۶ با توجه به تاثیر میزان تجمعی انرژی تابشی بر بدنه تابلو در طول زمان، میزان حداکثر این انرژی مورد نظر نبوده و میزان تجمعی سالیانه این انرژی در نظر گرفته شده است.

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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۱ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

۱	نام سازنده تابلو (نام شرکت)
۲	نوع و تیپ تابلو با درج کد سفارش (Order Code)
۳	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۴	سابقه کارخانه در ساخت تابلو
۵	مدت زمان گارانتی تعویض کامل تابلو در صورت خرابی (از زمان تحویل)
۶	مدت گارانتی (از زمان تحویل)
۷	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش
۸	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب، بهره برداری و نگهداری و چگونگی آموزش ^۲
۹	حداکثر زمان تحویل
۱۰	نوع بسته بندی
۱۱	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۱۲	فرایند پوشش دهی سطح بیرونی و داخلی
۱۳	ابعاد ^۳ تابلو (طول×عرض×عمق) mm*mm*mm
۱۴	نحوه بسته بندی تابلو □ شرینگ پلی اتیلن □ نایلون های حباب دار □ کارتن مقوایی مناسب
۱۵	نوع و جنس تابلو
۱۶	وزن بدنه خالی تابلو کامپوزیتی (kg) (با اعلام میزان رواداری مجاز)
۱۷	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نامی کلیدهای مینیاتوری (Icn)

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

^۲ قابل توجه در تابلوهای کامپوزیتی، با توجه به این که در حال حاضر بدنه های ارایه شده قابل استفاده برای این دستورالعمل در محفظه های جداگانه «برای نصب کلید اتوماتیک کل» و محفظه دیگر برای «نصب کنتور و کلیدهای مینیاتوری خروجی که به دو بخش تقسیم می شود» ارایه می شود. دستورالعمل مونتاژ تابلو توسط سازنده اصلی بدنه کامپوزیت باید ارایه و توسط پیشنهاد دهنده اجرا گردد. این دستورالعمل باید شامل نحوه نصب دیواره عایقی جداکننده کنتورها، نحوه عبور سیم بین محفظه ها و ورق کامپوزیت متصل کننده محفظه ها در پشت تابلو جهت حفظ IP تابلو، نحوه استفاده از تسمه فولادی جهت اتصال محفظه ها و اتصال تابلو به دیوار (در نوع روکار) باشد.

^۳ حداکثر ابعاد مورد نیاز در جدول شماره (۱) درج می 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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کتوری مستقیم (کتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۱۲ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۲): شناسنامه کلای پیشنهادی^۱

۱۸	مشخصات کلید	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه نهایی نامی کلید (Icu) در ولتاژ نامی (V ۴۰۰)	
۱۹	اتوماتیک کل	Ics برحسب درصدی از Icu	
۲۰		ولتاژ قابل تحمل ضربه Uimp	

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

صفحه ۱۳ از ۳۷
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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	حداقل ولتاژ قابل تحمل در برابر موج ضربه (U_{imp}) (برای تابلو) در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا	kV	۶
۴	حداقل فاصله هوایی عایقی ^۱	mm	۵/۵
۵	حداقل فاصله خزشی عایقی ^۲	mm	۱۲/۵
۶	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه ^۳	V	۱۸۹۰
۷	حداکثر عمق تابلو	cm	۲۰
۸	روش قالب گیری در تولید بدنه و درب تابلو کامپوزیتی	-	به صورت گرم تحت فشار (GRP/SMC)
۹	نصب ریل نصب کنتور و ملحقات، سینی کف تابلو، انجام سیمبندی کامل داخل تابلو، تغذیه مودم (در صورت وجود) ^۴	-	الزامی است
۱۰	لبه دو خم بودن فریم تابلوهای برای نصب در فضای باز (فلزی)	-	الزامی است
۱۱	حداقل درجه حفاظت مورد نیاز ^۵ 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
			IP53 برای درجه آلودگی
۱۲	تأکید بر تأمین حداقل حفاظت مورد نیاز تابلو مطابق بند فوق (بند ۱۱) در تمام جهات، عدم امکان ورود مصالح ساختمانی	-	الزامی است

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

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

^۳ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 12103-1

^۴ نصب کنتور و مودم و انجام سیمبندیهای آن بسته به بند ۹ جدول ۱ می باشد ولی در هر صورت تهیه آن به عهده تأمین کننده تابلو نبوده، لیکن بقیه اقلام بر عهده تأمین کننده می باشد.

^۵ درجه حفاظت مورد اشاره با لحاظ کلیه شرایط نصب (از جمله نصب کابل، گلد و) می باشد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۱ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	(از قسمت پشت تابلو)، عدم آسیب به سیم، کابل و یا شینه بین محفظه‌ها ^۱		
۱۳	کیفیت و ساختار لولا	-	عدم امکان بازکردن بدون اعمال آسیب قابل رویت
۱۴	حداقل درجه حفاظت مکانیکی	-	نصب در فضای باز $I_k=10$ نصب در فضای بسته $I_k=07$
۱۵	تعبیه دریچه هواکش طبیعی به صورت پانچ کرکره‌ای در طرفین تابلو (در تابلوهای روکار) و بر روی درب هر یک از محفظه‌ها (در تابلوهای توکار)	-	الزامی است
۱۶	استفاده از فیلتر پشت هواکش ^۲	-	الزامی است
۱۷	نوع و حداقل ضخامت پوشش تابلو جهت پرداخت و بهبود کیفیت سطح در نوع کامپوزیتی	-	پوشش پلی اورتان و حداقل ۲۰ میکرون
۱۸	نوع و حداقل ضخامت پوشش بدنه و درب تابلو در نوع فلزی	-	پودری الکترواستاتیکی و حداقل ۸۰ میکرون
۱۹	حداقل ضخامت ورق‌های مورد استفاده در تابلو فلزی	mm	۱/۵
۲۰	کیفیت سطوح و لبه‌ها	-	پرداخت‌شده برای جلوگیری از بُرندگی و آسیب به کاربر
۲۱	شیب سقف تابلو (در نوع نصب در فضای باز)	%	۳
۲۲	محتوا و نحوه الصاق نقشه جزئیات	-	شامل دیاگرام جانمایی تجهیزات و دیاگرام تک خطی الکتریکی و نقشه سیم‌بندی همراه با شماره‌گذاری سیم‌ها و سطح مقطع آن‌ها بر روی کاغذ با ضخامت مناسب و پوشش مقاوم، در سطح داخلی درب تابلو
۲۳	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در شرایط نصب و بهره برداری مناسب	سال	۳

^۱ قابل توجه در تابلوهای کامپوزیتی، با توجه به این که در حال حاضر بدنه‌های ارایه شده قابل استفاده برای این دستورالعمل در محفظه‌های جداگانه «برای نصب کلید اتوماتیک کل» و محفظه دیگر برای «نصب کنتور و کلیدهای مینیاتوری خروجی که به دو بخش تقسیم می‌شود» ارایه می‌شود. دستورالعمل مونتاژ تابلو توسط سازنده اصلی بدنه کامپوزیت باید ارایه و توسط پیشنهاد دهنده اجرا گردد. این دستورالعمل باید شامل نحوه نصب دیواره باقی جداکننده کنتورها، نحوه عبور سیم بین محفظه‌ها و ورق کامپوزیت متصل‌کننده محفظه‌ها در پشت تابلو جهت حفظ IP تابلو، نحوه استفاده از تسمه فولادی جهت اتصال محفظه‌ها و اتصال تابلو به دیوار (در نوع روکار) باشد.

^۲ با تراکم مناسب که الزامات آزمون‌های 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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

صفحه ۱۵ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۴	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۲۵	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۶	طول عمر مفید تابلو	سال	۲۵
۲۷	محتوا و نحوه الصاق پلاک مشخصات روی درب تابلو	-	بصورت پلاک فلزی یا PVC (مقاوم به اشعه UV) بادوام و خوانا با ابعاد ۱۰۰mm * ۱۵۰mm شامل: - نام و آرم شرکت توزیع برق - تلفن اتفاقات - نام سازنده تابلو یا نام تجاری آن - شماره سریال - IPxx - سال ساخت - ولتاژ نامی - علائم هشداردهنده
۲۸	محدوده دمای عملکرد تابلو	°C	$+70 \leq$ محدوده دما ≤ -40 تبصره: چنانچه تابلو برای منطقه آب و هوایی خاص (سردسیر، گرمسیر یا معتدل) تهیه می شود محدوده کاری فوق با توجه به استاندارد مربوطه قابل تغییر خواهد بود.
۲۹	محدوده درجه حرارت قابل تحمل تابلو در انبارش و حمل و نقل (Storage range)	°C	$+70 \leq$ محدوده دما ≤ -40
۳۰	فرمت شماره سریال حداقل ۱۰ رقمی	-	چهار رقم سمت چپ سال و ماه (هریک دو رقم) و شش رقم بعدی شماره سریال تولید
۳۱	حداقل مقطع سیمهای مسی سیگنال تابلو	mm ²	۱
۳۲	حداقل مقطع سیمهای مسی انشعابات تا ۳۲ آمپر	mm ²	۶
۳۳	حداقل مقطع سیمهای مسی انشعابات ۵۰ آمپر	mm ²	۱۰
۳۴	حداقل مقطع سیمهای مسی انشعابات سه فاز ۷۵ آمپر	mm ²	۱۶
۳۵	حداقل مقطع سیم مسی اتصال شینه ارت به نول	mm ²	هم مقطع با نول ورودی

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۱۶ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۶	استفاده از صفحات نگهدارنده برای قرار گرفتن کنتور	-	الزامی است
۳۷	حداقل فاصله صفحه نصب کنتور تا درب تابلو	cm	۱۳
۳۸	حداقل سطح ولتاژ سیم‌های مصرفی فشار ضعیف (Ur/Ui)	V	۴۰۰/۶۹۰
۳۹	نصب درب‌ها و روبندها به صورت یک لنگه با لولای مناسب ^۱	-	الزامی است
۴۰	حداکثر عرض درب‌ها	cm	۸۰
۴۱	عدم لرزش درب‌ها و روبندهای تابلو به هنگام باز و بسته نمودن	-	الزامی است
۴۲	نحوه اتصال سیم‌های داخل تابلو به کنتورها و ادوات حفاظتی	-	با استفاده از سر سیم پرسی با شماره مناسب
۴۳	نوع قفل و پلمب درب‌های تابلو		- محفظه کلید اتوماتیک ورودی و محفظه کنتورها: هر یک دارای درب جدا، با قفل زیمینسی دسته سرخود با قابلیت نصب پلمب یا قفل آویز - محفظه خروجی کلیدهای مینیاتوری و ترمینال‌های خروجی: دارای روبند کلیدهای مینیاتوری با قابلیت نصب پلمب و درب اصلی محفظه خروجی دارای قفل زیمینسی □
۴۴	تعبیه تجهیزات بر روی صفحه نصب مناسب	-	الزامی است
۴۵	جنس صفحه نصب تجهیزات (و دیواره عایقی جداکننده کنتورها در تابلو بابدنه کامپوزیتی)	-	- در بدنه کامپوزیت ورق کامپوزیت SMC ماتریسی (مطابق با بند ۳ جدول (۵)) - در بدنه فلزی ورق با ضخامت ۱,۵ mm روغنی با پوشش رنگ پودری الکترواستاتیک یا ورق گالوانیزه^۲

^۱ در صورتی 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 درب‌ها به صورت دو لنگه استفاده می شود.

^۲ در این تابلوها کنتور هوشمند نقش محدودکننده جریان مصرفی متقاضی را دارد و کلید مینیاتوری‌های خروجی حفاظت مدارها و تجهیزات تابلو را عهده‌دار است، لیکن 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. با توجه به اهمیت کلیدهای مینیاتوری خروجی در حفاظت تابلو طبق تصمیم کمیته راهبری مهندسی و هوشمندسازی توزیع برق مقرر شد روبند کلیدهای مینیاتوری توسط شرکت توزیع پلمب شود. بدیهی است پس از کلید مینیاتوری باید ترمینال در اختیار مشترک قرارگیرد. روبند به صورت فلزی یا عایقی برای مجموعه کلیدها (یا قاب مینیاتوری عایق برای هر کنتور) باشد، روبند یا قاب مینیاتوری عایقی باید مقاوم در برابر گرمای غیرعادی و آتش ناشی از اثرات الکتریکی داخلی (مطابق ردیف ۳ جدول شماره ۵) باشد.

^۳ دسته سرخود یا پیچی به تشخیص شرکت توزیع

^۴ درنوع فلزی در صورت از بین رفتن پوشش صفحه در هنگام اتصال به بدنه و ... انجام رنگ آمیزی بروش مناسب جهت جلوگیری از آسیب در محل از بین رفتن پوشش گالوانیزه یا رنگ 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 و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-------------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۱۷ از ۳۷
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۶	نحوه اتصال صفحه نصب متحرک روی بدنه تابلو		با استفاده از پیچ و مهره M6 یا M8 (در بدنه کامپوزیتی پیشنهاد می‌شود درون کاشته به صورتی که به سمت بیرون از بدنه راه نداشته باشد)
۴۷	نحوه اتصال ریل نصب کنتور به سینی مونتاژ ^۱		با استفاده از مهره پرچی یا پیچ و مهره M6 (دو عدد و اشر در نوع کامپوزیتی)
۴۸	عدم دسترسی مشترک به تمام سیم بندی ها قبل از کنتور (امکان پلمپ و یا سایر تمهیدات منجر به عدم دسترسی مشترک)	-	الزامی است
۴۹	کیفیت ترمینال‌های پیچی یا فشاری	-	-قابلیت محکم شدن در نقطه دلخواه روی شینه و متناسب با موقعیت نصب کنتور و فاز خروجی -آجدار بودن سطح فک متحرک برای ایجاد سطح تماس و استحکام کافی در نگهداری سیم -پیش‌بینی تعداد رزوه کافی یا استفاده از مهره کمکی جوش داده شده بر روی فک متحرک به منظور جلوگیری از هرز شدن در طول عمر (در نوع پیچی)
۵۰	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
۵۱	برای تابلوهای دارای چراغ سیگنال: تغذیه هر چراغ سیگنال از شینه‌های اصلی هم رنگ خود چراغ سیگنال و با حفاظت کلید مینیاتوری ۲ یا ۴ آمپر	-	الزامی است
۵۲	وجود بست کابل متناسب با سطح مقطع کابل ورودی در بخش ورودی تابلو	-	الزامی است
۵۳	استفاده از کابلشو استاندارد برای اتصال کابل‌های ورودی	-	الزامی است
۵۴	استفاده از گلندهای نوع موسوم به PG پلاستیکی با کیفیت	-	الزامی است

^۱ با توجه به این که در حال حاضر در انواع مختلف کنتور ریلی محل استقرار کنتور بر روی ریل یکسان نمی‌باشد، در صورت مشخص بودن برند کنتور ریلی موارد به سازنده تابلو منعکس گردد.

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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۱۸ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	مناسب و متناسب با سایز کابل ورودی و کابل‌های خروجی		
۵۵	نصب کلیدهای مینیاتوری تک یا سه پل نوع C و هم‌آمپر با درخواست انشعاب مشترک در بخش خروجی برای انشعابات ۵۰ آمپر و کمتر	-	الزامی است
۵۶	نصب کلید اتوماتیک MCCB غیر قابل تنظیم (سه پل) برای انشعابات ۷۵ آمپر سه فاز	-	الزامی است
۵۷	نصب کلیدهای مینیاتوری بر روی پل مناسب	-	الزامی است
۵۸	تعبیه ترمینال ریلی در خروجی برای فاز و نول	-	الزامی است
۵۹	نشانه‌گذاری شینه‌های باسبار (نگاه از روبرو) از چپ به راست به صورت: فاز L1: قرمز، فاز L2: زرد و فاز L3: مشکی ^۲	-	الزامی است
۶۰	نشانه‌گذاری نول: آبی و ارت: زرد با نوار سبز ^۳	-	الزامی است
۶۱	رنگ بندی سیم‌های داخل تابلو	-	فاز L1: قرمز، فاز L2: زرد و فاز L3: مشکی نول: آبی
۶۲	استفاده از پوشش شریک حرارتی با تحمل حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد در تمام طول شینه‌ها	-	الزامی است
۶۳	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
۶۴	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

۱ بر اساس بند ۸-۴-۳ 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، معه‌ذا چنانچه به هر دلیل احداث سیستم ارت توسط متقاضی انجام نمی‌شود و در ردیف ۲۹ 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 یا نول یا سه پل با نول (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 ۷۱۹-۰ مرجع شماره ۶) لازم به ذکر است در نقشه‌های راهنمای پیوست کلیدهای خروجی نوع تک پل و سه پل با قاب مینیاتوری هستند که از نظر عرض به ترتیب معادل کلید دوپل و چهارپل می‌باشند.

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

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

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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

صفحه ۱۹ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۶۵	اتصال درها و روبندهای تابلو به بدنه توسط سیم مسی بافته شده با حداقل سطح مقطع 10 mm^2 (در تابلو فلزی)	-	الزامی است
۶۶	قرار گرفتن کلیه سیمها در داخل کانالهای ضد اشتعال	-	الزامی است
شینه			
۶۷	جنس و نوع شینه	-	مسی تخت
۶۸	درجه خلوص مس	%	۹۹/۹
۶۹	حداقل سطح مقطع	mm^2	اصلی
	شینههای مسی		نول و ارت
	لخت ^۲		اتصال به کلید (شینه کمکی)
۷۰	لبه گرد شدن محل برش شینهها	-	الزامی است
۷۱	استفاده از مقرههای اتکایی استوانه‌ای مناسب با تحمل قدرت اتصال کوتاه تابلو برای شینههای اصلی و نول	-	الزامی است
۷۲	حداقل فاصله خزشی مقرههای اتکایی	mm	۱۶
۷۳	استفاده از پیچ و مهره مجزا برای اتصال کابلشو یا سرسیم به‌ازای هر خروجی بر روی شینههای فاز (باس‌بار) (متناسب با تعداد کنتورها)	-	الزامی است
۷۴	استفاده از پیچ و مهره مجزا برای اتصال کابلشو یا سرسیم به‌ازای هر خروجی بر روی شینه ارت (متناسب با تعداد کنتورها)	-	الزامی است
۷۵	استفاده از پیچ و مهره مجزا برای اتصال کابلشو یا سرسیم متناسب با تعداد خروجی‌ها بر روی شینه نول (متناسب با تعداد کنتورها)	-	الزامی است
۷۶	حداقل فاصله شینه تا کف تابلو	mm	۲۰
کلید اتوماتیک			
۷۷	حداقل قدرت قطع اتصال کوتاه بهره‌برداری نامی کلید (Ics) در ولتاژ نامی 400 V	kA	۱۶

Flame Retardent

^۲ بر اساس جریان نامی تابلو (جریان نامی کلید اتوماتیک ورودی) و از جدول شماره (۶) در پیوست (۲) انتخاب و درج 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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۱۲۰

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۷۸	پیک ظرفیت وصل اتصال کوتاه	kA	تا ۲۵۰ آمپر $1/7 \times I_{cs}$
			از ۳۰۰ تا ۴۰۰ آمپر $2 \times I_{cs}$
۷۹	نوع تنظیمات رله های اضافه بار و اتصال کوتاه کلید	-	ثابت (فیکس)
۸۰	تعداد قطبهای کلید	-	۳
۸۱	مکانیزم قطع و وصل کلید	-	دستی
۸۲	جنس کنتاکتهای قطع و وصل	-	مسی با روکش نقره
۸۳	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی بر اساس جریان نامی کلید (عملکرد با جریان) ^۲	مرتبه	کمتر و مساوی ۱۰۰ آمپر از ۱۲۵ تا ۴۰۰ آمپر
۸۴	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 ۴۰۰ آمپر
۸۵	استفاده از شینه کمکی به صورت ثابت در زیر کلید اتوماتیک ^۴	-	الزامی است
۸۶	استفاده از جداساز بین شینه های فازهای مختلف بر روی کلید اتوماتیک	-	الزامی است
کلید مینیاتوری			
۸۷	حداقل تعداد عملکرد ^۵	مرتبه	الکتریکی مکانیکی
۸۸	استفاده از بست انتهایی جهت مهار کلیدهای مینیاتوری بر روی ریل مناسب	-	الزامی است
۸۹	نصب برچسب QR-CODE قابل رویت در خروجی تابلو برای هر مشترک (با درج شناسه قبض) بر روی صفحه پلمب	-	الزامی است

Pole

۲ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

۳ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

۴ در صورتی که طول شینه بیش از ۱۰ cm باشد استفاده از مقره الزامی می باشد.

۵ بر اساس جدول ۸ استاندارد INSO 4835-2

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۴۱

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	کلیدهای مینیاتوری برای هر مشترک		
۹۰	استفاده از سیم، مقره، داکت و کلیدهای مینیاتوری دارای مهر سازمان ملی استاندارد ایران (کلیه تجهیزات دارای استاندارد اجباری)	-	الزامی است
۹۱	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر یا گواهی آزمون نوعی معتبر در خصوص تابلوهای سنچس (با ارایه مدارک و مستندات مربوط به تصدیق طراحی از آزمایشگاه معتبر)	-	الزامی است
۹۲	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات داخل تابلو (مطابق با دستورالعمل های ابلاغی و یا استانداردهای مربوطه) ^۲	-	الزامی است
۹۳	بسته بندی	-	- استفاده از پوشش یا جعبه مناسب با داشتن label حاوی نوع کنتور - مهار کنتورها و مودم نصب شده روی ریل جهت جلوگیری از لغزش و برخورد در هنگام حمل

^۱ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می باشد. ضمناً در صورتی که تا زمان سفارش تابلو، از طرف توانیر گواهی در این زمینه صادر نشده باشد، کنترل مدارک آزمون و مطابقت با استانداردها توسط کمیته فنی شرکت توزیع برق مربوطه صورت می گیرد.

^۲ این تجهیزات شامل کلیدهای اتوماتیک، کلیدهای مینیاتوری، وسایل اندازه گیری و ... می باشند.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۲

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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

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	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۴-۳-۲		۸		
۳	ارائه گواهینامه های مدیریت کیفیت و آزمون ها از مراجع صلاحیت دار	---	بند ۴-۳-۳		۱۰		
۴	مشخصات مربوط به بدنه تابلو	---	بند ۴-۳-۴		۲۰		
۵	ساخت تابلو با IP بالاتر از مقدار اجباری		بند ۴-۳-۵		۱۵		
۶	مشخصات مربوط به کلید اتوماتیک ورودی تابلو	---	بند ۴-۳-۶		۱۷		
۷	مشخصات مربوط به کلیدهای مینیاتوری خروجی تابلو		بند ۴-۳-۷		۱۷		
	جمع				۱۰۰٪		

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۱۲۳

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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- 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، ۵ امتیاز، حداکثر ۴ سال اضافی)	۲۰
۲	پشتیبانی و خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی علاوه بر ده سال، ۴ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)	۲۰

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

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

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

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

امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۴

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

۴-۳-۴- مشخصات مربوط به بدنه تابلو

ردیف	معیار	حداکثر امتیاز
۱	کیفیت و آماده سازی قبل از پوشش دهی	۲۰
۲	سهولت دسترسی به داخل تابلو جهت تعمیر و تعویض کنتور و سایر تجهیزات	۲۰

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

۴-۳-۵- ساخت تابلو با IP بالاتر از مقادیر اجباری

به ازای هر واحد افزایش هر یک از رقم های اول و دوم نسبت به مقدار اجباری (ردیف (۱۱) جدول شماره (۳)) ۲۰ امتیاز، تا سقف حداکثر ۴۰ امتیاز تعلق می گیرد. کسب این امتیاز منوط به ارایه گواهی آزمون تایپ تست مربوطه می باشد.

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

۴-۳-۶- مشخصات مربوط به کلید اتوماتیک ورودی تابلو

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

۴-۳-۷- مشخصات مربوط به کلیدهای مینیاتوری خروجی تابلو

امتیازات این قسمت از امتیاز کسب شده از بخش امتیازات دستورالعمل کلیدهای مینیاتوری فشار ضعیف MCB محاسبه می شود.

صفحه ۳۷ از ۳۵ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱	دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

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		
				آزمون	مقایسه	ارزیابی
تصدیق طراحی ^۱						
۱	مقاومت در برابر خوردگی: مقاومت در برابر خوردگی نمونه‌های معرف از قسمت‌های فلزی آهن‌دار تابلو (مانند ریل نصب کنتور و پیچ و مهره‌ها) طبق یکی از روش‌های A یا B استاندارد تست می‌شود. در تمام موارد لولا و قفل و چفت و بست‌ها نیز باید آزمون شوند مگر این‌که قبلاً تحت آزمون معادلی قرار گرفته باشند.	INSO 12103-1 بند ۲-۲-۱۰	تأمین خواسته‌های بخش ۴-۲-۲-۱۰ استاندارد	✓		
۲	پایداری حرارتی محفظه‌ها: انجام آزمون گرمای خشک طبق استاندارد IEC ۶۰۰۶۸-۲-۲، آزمون Bb در ۷۰ °C با گردش هوای طبیعی، به مدت ۱۶۸ ساعت و با زمان بازیابی ۹۶ ساعت (اگر ابعاد تابلو برای اتاقک گرمای موجود خیلی بزرگ باشد، آزمون بر روی نمونه معرفی شده از بدنه تابلو انجام شود).	INSO 12103-1 بند ۱-۳-۲-۱۰	در تابلو یا نمونه آن هیچ ترک با دید عادی یا اصلاح شده بدون بزرگ‌نمایی، قابل رویت نباشد و مواد چسبنده یا گریسی نشده باشند.	✓		
۳	مقاومت مواد عایقی در برابر گرمای غیرعادی و آتش ناشی از اثرات الکتریکی داخلی: - اصول آزمون سیم ملتهب IEC 60695-2-۱۰، برای ارزیابی مناسب بودن مواد به کار می‌رود. دمای نوک سیم ملتهب باید به صورت زیر باشد: ۹۶۰°C- برای قسمت‌هایی که برای سر جای خود نگهداشتن بخش‌های حامل جریان ضروری هستند	INSO 12103-1 بند ۲-۳-۲-۱۰	در صورت شعله ور شدن، در مدت کمتر از ۳۰ ثانیه خاموش و ریزش قطرات مذاب روی پارچه باعث آتش گرفتن نشود.	✓	✓	✓

^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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۶ از ۳۷
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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
	- ۸۵۰°C برای محفظه‌هایی که جهت نصب در حفره دیوار می‌باشند - ۶۵۰°C برای سایر قسمت‌ها - به عنوان یک گزینه دیگر، سازنده اصلی می‌تواند داده‌های مناسب بودن مواد از تأمین‌کننده مواد عایقی را ارائه کند.					
۴	مقاومت در برابر تابش UV: (صرفت برای بدنه کامپوزیت) آزمون UV طبق روش A، از استاندارد ملی ۱۲۵۲۳-۲، در یک دوره آزمون ۵۰۰ ساعت می‌باشد. آزمون بر روی ۶ نمونه، که ۳ نمونه از سازه‌های استاندارد ISO178 و ۳ نمونه از سازه‌های استاندارد ISO179 است انجام می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۱۰-۲-۴	نباید پس از انجام آزمون هیچ‌گونه ترک یا خرابی با دید عادی یا اصلاح شده بدون بزرگ‌نمایی مشاهده شود.	✓	✓	✓
۵	ضربه مکانیکی (IK): ضربه توسط چکش با نیروی معادل نیروی مندرج در ردیف (۱۴) جدول شماره (۳) و مطابق با شرایط مندرج در بند ۹-۷، استاندارد INSO ۲۰۹۷۳ وارد می‌شود.	INSO 12103-1 بند ۱۰-۲-۶	- حفظ IP و استقامت دی‌الکتریک - درپوش‌های جداشدنی، بتوانند جدا شده و دوباره نصب شوند و درب‌ها باز و بسته شوند.		✓	
۶	نشانه‌گذاری: (بجز نشانه‌گذاری‌های انجام شده با قالب‌ریزی، پرس‌کاری، حکاکی و مشابه آن) 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	INSO 12103-1 بند ۱۰-۲-۷	خوانا بودن نشانه‌گذاری با دید عادی یا اصلاح شده بدون بزرگ‌نمایی		✓	
۷	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	INSO 12103-1 بند ۱۰-۳	تأمین درجه حفاظت تعیین شده در ردیف (۱۳) جدول شماره (۳)	✓	✓	✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۷
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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
	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.					
۸	فواصل هوایی و خزشی: اندازه‌گیری فواصل طبق پیوست ج استاندارد	INSO 12103-1 بند ۱۰-۴	مطابق با اعداد مندرج در در ردیف ۴ و ۵ جدول شماره (۳)		✓	
۹	آزمون‌های دی الکتریک:					
۱-۹	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 ۱۰-۹-۲	عدم عملکرد رله اضافه‌جریان ترانسفورماتور مورد استفاده در آزمون و عدم وقوع تخلیه الکتریکی مخرب در طول آزمون		✓	
۲-۹	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 ۱۰-۹-۳	تأمین خواسته‌های استاندارد		✓	✓
۳-۹	آزمون دی الکتریکی اضافه برای محفظه‌های ساخته شده از مواد عایق (صرفاً بدنه کامپوزیتی): اعمال آزمون ولتاژ ۱/۵ برابر ولتاژ تست دی الکتریک (۱/۵ * ۱۸۹۰ ولت) به مدت یک دقیقه بین ورق نازک فلزی داخل و خارج محفظه تابلو مطابق بند ۱۰-۹-۴ استاندارد	INSO 12103-1 بند ۱۰-۹-۴	عدم عملکرد رله اضافه‌جریان ترانسفورماتور مورد استفاده در آزمون و عدم وقوع تخلیه الکتریکی مخرب در طول آزمون		✓	
۱۰	مدارها و اتصالات الکتریکی داخلی:	INSO 12103-1	تأمین خواسته‌های استاندارد			✓

صفحه ۳۷ از ۳۸ شماره ویرایش: ۱ تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱	دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهایی فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

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

روش تصدیق	مقدار / شرط پذیرش	نام و شماره استاندارد	شرح روش تصدیق	ردیف
آزمون		بند ۷-۱۰	مطابقت با الزامات بند ۸-۶ استاندارد باید با بازرسی توسط سازنده اصلی تأیید شود.	
مقایسه	تأمین خواسته‌های استاندارد	INSO 12103-1 بند ۱۰-۱۰	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 تست شده) برای انواع مشابه (۱۰-۱۰-۳) - محاسبه طبق بند ۱۰-۱۰-۴-۲	۱۱
ارزیابی				
تصدیق جاری (روتین) ^۱				
	تأمین درجه حفاظت تعیین شده در ردیف (۱۰) جدول شماره (۳)	INSO 12103-1 بند ۱۱-۲	درجه حفاظت محفظه‌ها: بازرسی چشمی برای تأیید این که اقدامات انجام شده برای حصول درجه حفاظت اختصاص داده شده	۱
	تطابق مشخصات و چیدمان قطعات با نقشه‌های ساخت	INSO 12103-1 بند ۱۱-۵	همانگی چیدمان قطعات داخلی با نقشه	۲
	- اتصالات، به خصوص اتصالات پیچ و مهر، باید درست باشد و تست رندم محکم بودن اتصالات - بررسی هادی‌ها طبق نقشه‌های سازنده و تست رندم	INSO 12103-1 بند ۱۱-۶	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	۳
آزمونهای نمونه‌ای				
تأمین خواسته‌های استاندارد	استانداردهای مورد استناد در تصدیق طراحی و جاری	به تشخیص خریدار، پس از نمونه برداری از هر تیپ تابلو مورد نظر، تعدادی از تصدیق‌های طراحی یا جاری ^۲ در پیوست اسناد مناقصه مشخص و به انتخاب خریدار روی تابلو(ها)ی مربوطه انجام شود.	۱	

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

^۲ 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...) برای هر دو نوع تابلوهای فلزی و کامپوزیت و نیز انجام آزمونهای ردیف‌های ۲، ۳، ۴ و ۹-۳ تصدیق طراحی برای تابلوهای کامپوزیت توصیه می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۹

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

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

درجه آلودگی محیط: عددی قراردادی که بر اساس مقدار گرد و غبار، رسانی، 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، رسانی دائمی ایجاد می کند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشارضعیف چند کتوری مستقیم (کتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع‌های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۰ از ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

پیوست شماره (۲): 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 ۱۰-۲-۴-۱۰ استاندارد)

- دمای محیط حداکثر 40°C ^۱ (دمای میانگین ۲۴ ساعته حداکثر 35°C) (بند ۷-۱-۱-۱ 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 ۷-۱-۱-۲ استاندارد)

جدول شماره (۶): حداقل سطح مقطع شینه اصلی، نول و شینه اتصال به کلید			
جریان نامی تابلو (آمپر)	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	۲۰×۵	۲۰×۵	—
۱۰۰ و ۱۲۵	۲۰×۵	۲۰×۵	—
۱۶۰	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۰۰	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۲۵ و ۲۵۰	۲۵×۵	۲۵×۵	۲۵×۵
از ۳۱۵ تا ۴۰۰	۴۰×۵	۲۵×۵	۴۰×۵ یا ۳۰×۱۰

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



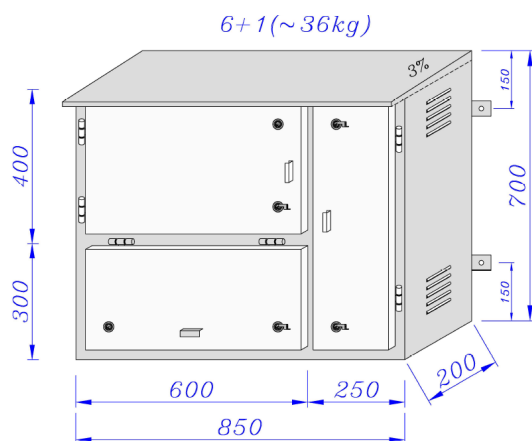
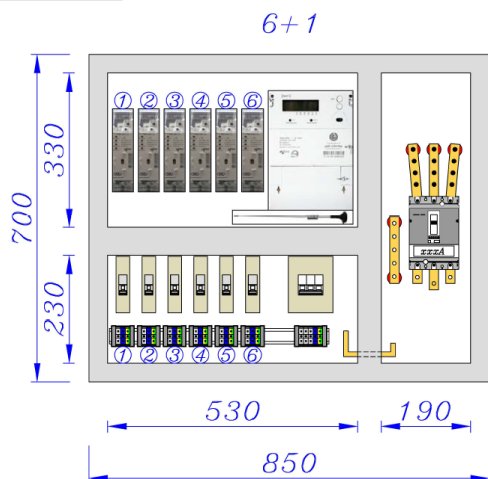
وزارت نیرو
شرکت توانیر

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشارضعیف چند کنتوری مستقیم (کنتور هوشمند
ریلی) نصب در مجتمع های مسکونی و تجاری

صفحه ۳۷ از ۳۱
شماره ویرایش: ۱
تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

پیوست شماره (۳): شماتیک پیشنهادی ابعاد و جانمایی تجهیزات تعدادی از تابلوهای پر کاربرد – فلزی

کنتوری ۱+۶: A۱ _ LAYOUT



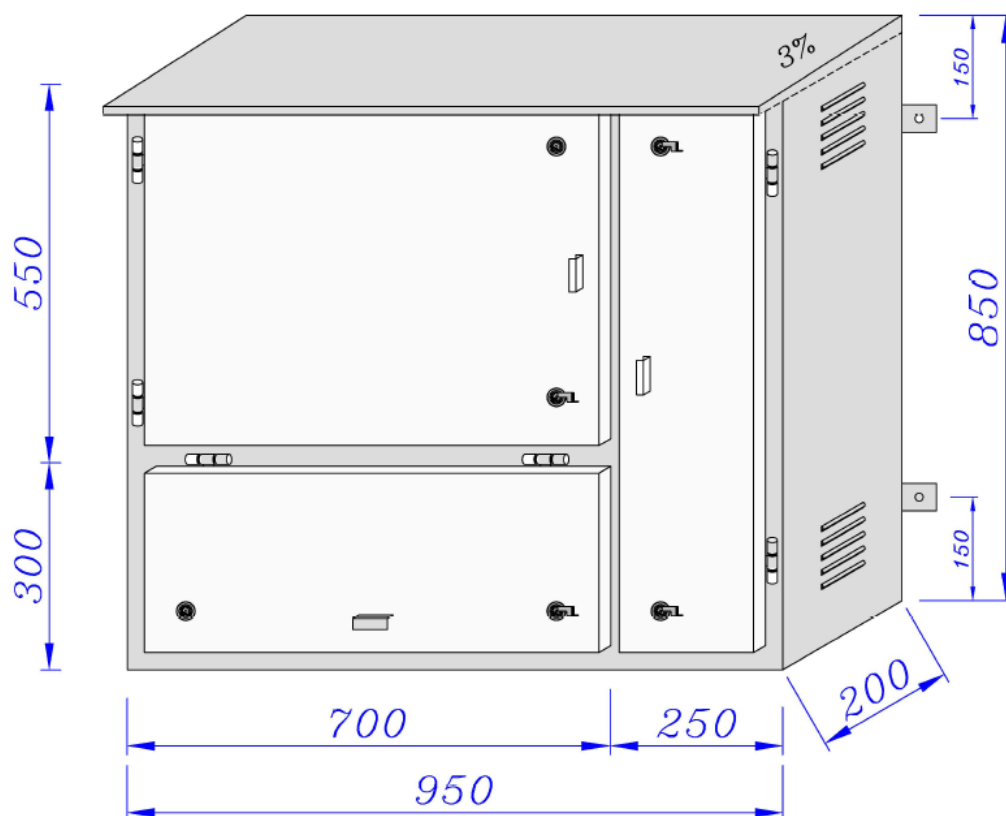
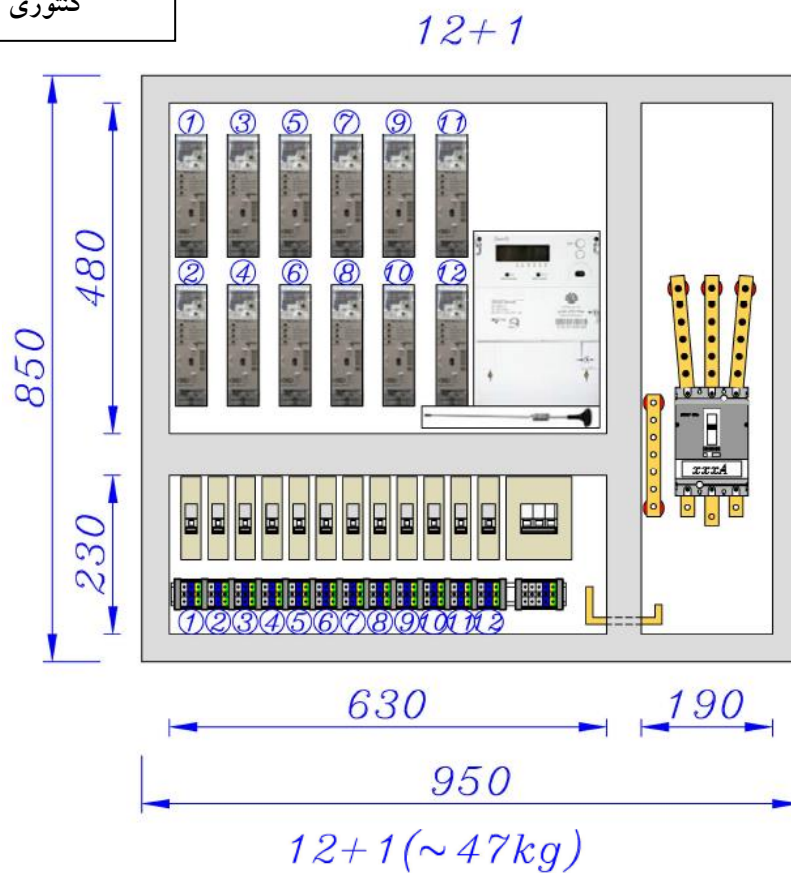
شینه ارت	شینه ورودی PEN	ترمینال های خروجی (ارت-نول-خاز)	کلید مینیاتوری تک پل با قاب عایقی قابل پلمب	کنتور هوشمند ریلی	کنتور سه فاز هوشمند فهام ۱	کلید اتوماتیک

توجه: چیدمان های پیشنهادی توسط همکاران شرکت توزیع برق شهرستان مشهد برای تابلوهای فلزی نوع نصب در فضای آزاد با کنتور سه فاز فهام ۱ با گیت وی ارایه شده است. در نوع نصب در فضای بسته دریچه های هواکش طبیعی به صورت پانچ کرکته ای بر روی درب هر یک از محفظه ها لحاظ شود.

در نقشه ارایه شده هر یک از کلیدهای مینیاتوری خروجی دارای قاب مینیاتوری عایقی جداگانه (منطبق با ردیف ۳ جدول ۵) قابل پلمب می باشد. شرکت های توزیع می توانند از یک روپند قابل پلمب برای کل کلیدهای مینیاتوری استفاده نمایند.

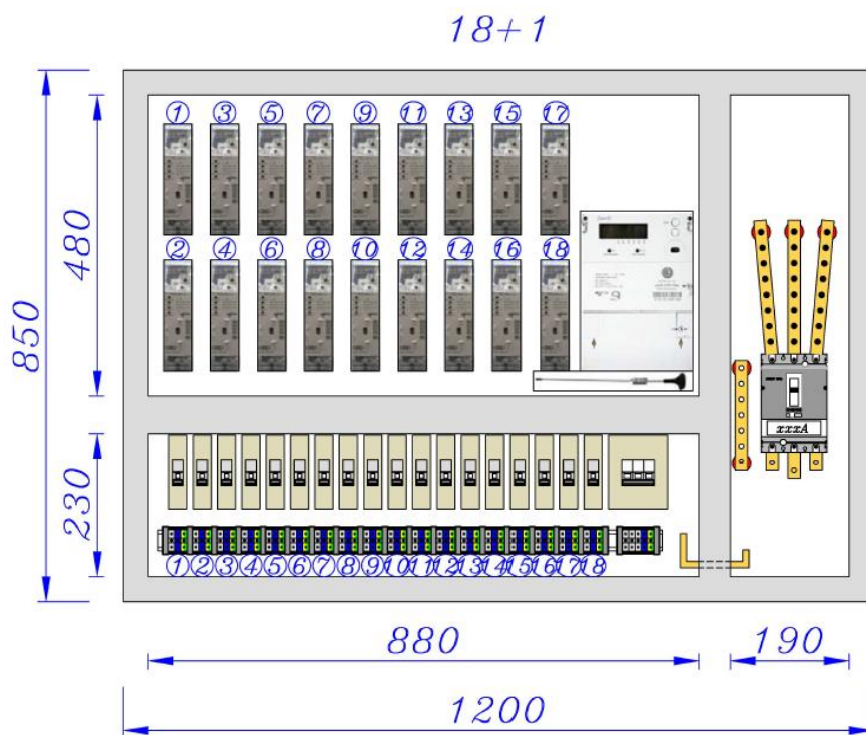


LAYOUT _ A2: 12+ 1 کنتوری

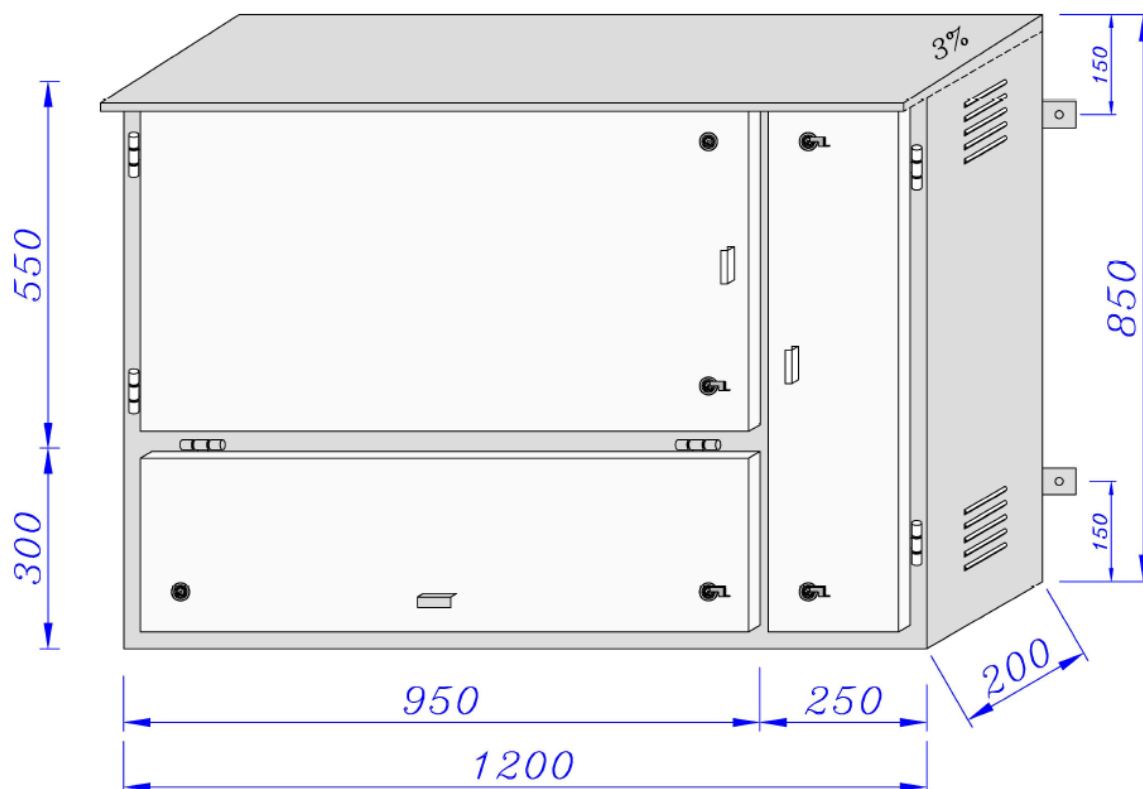




LAYOUT _ A3: 18+ 1 کنتوری



18+1 (~58kg)



صفحه ۳۴: ۳۷

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذر ماه ۱۴۰۱

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای

تابلوهایی فشارضعیف چند کتوری مستقیم (کتور هوشمند

ریلی) نصب در مجتمعهای مسکونی و تجاری

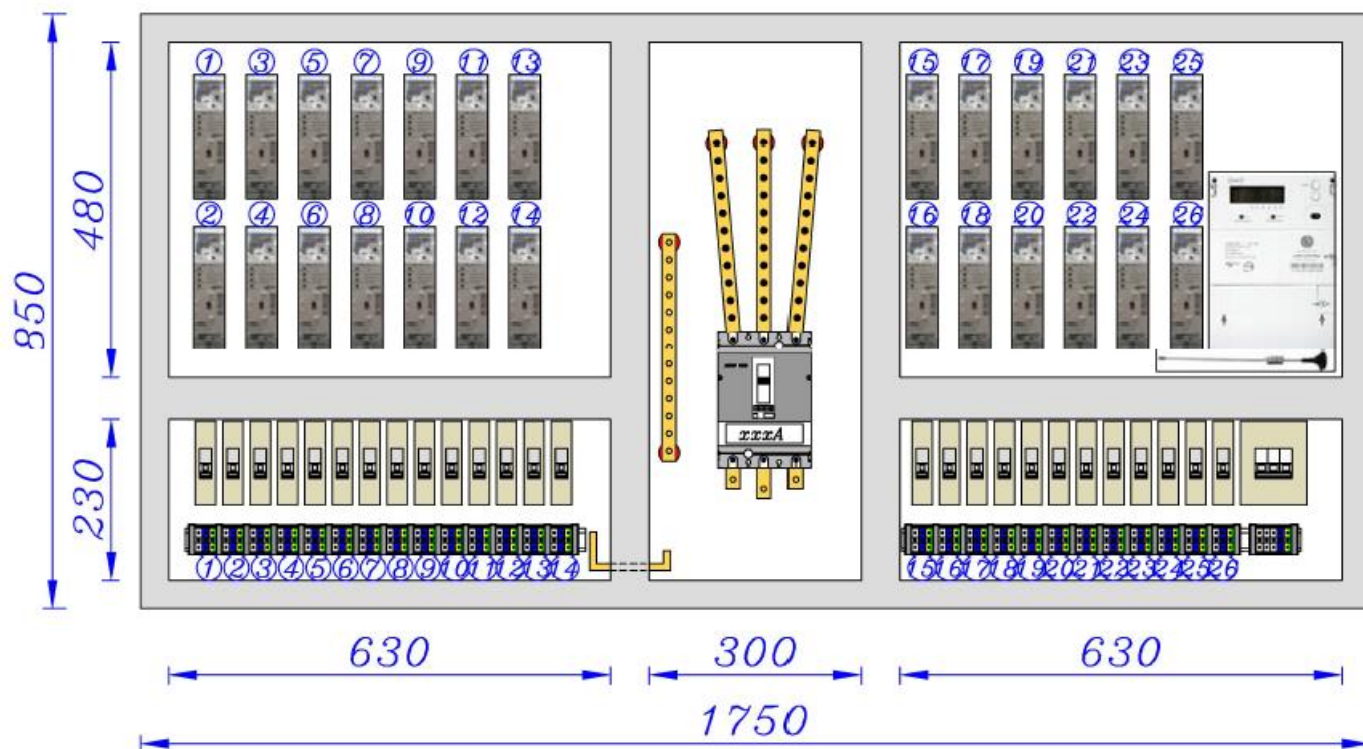


وزارت نیرو

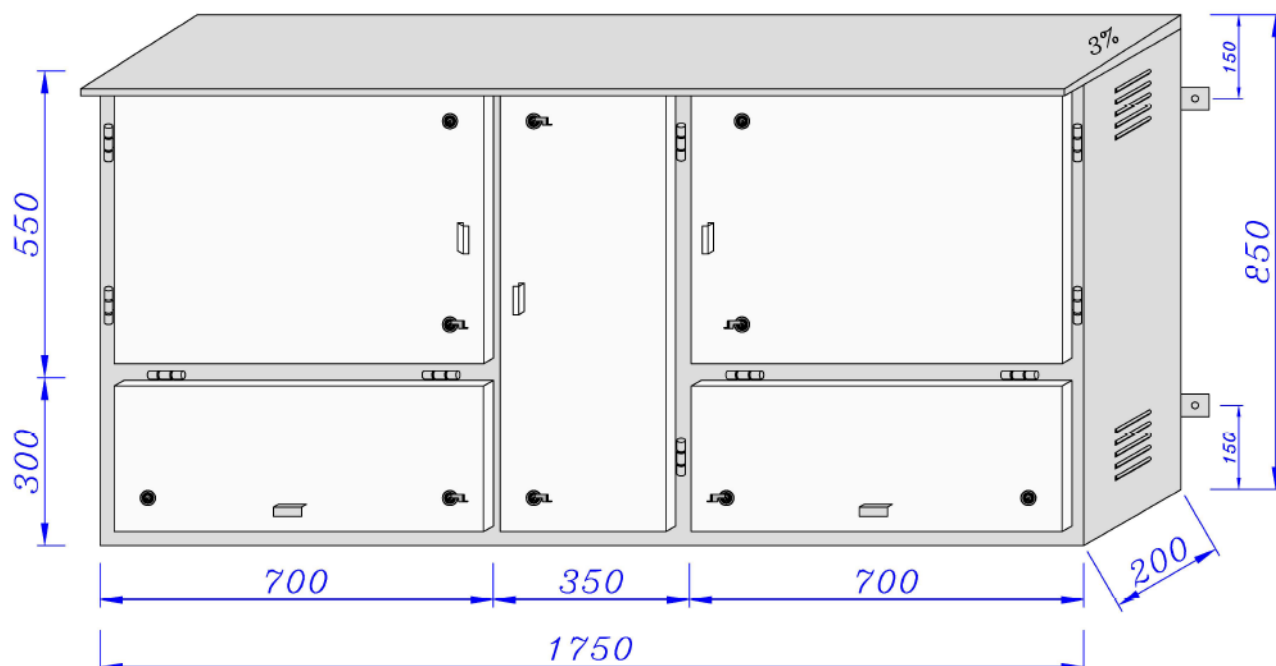
شرکت توانیر

کتوری 26+1 _ A4: LAYOUT

26+1



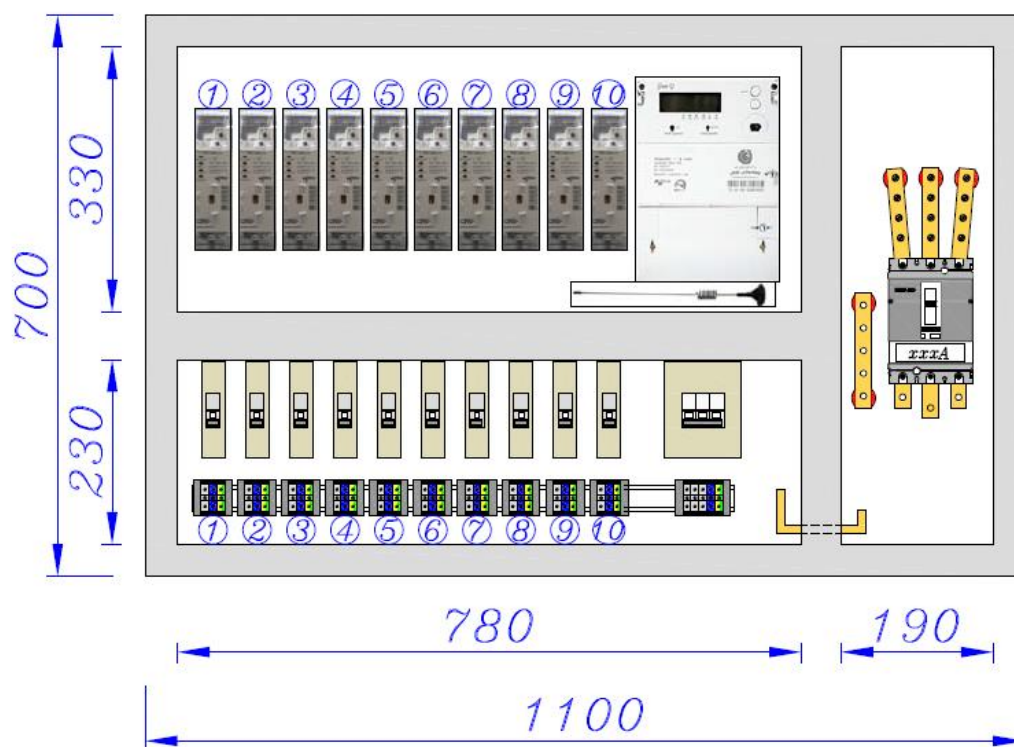
26+1 (~83kg)



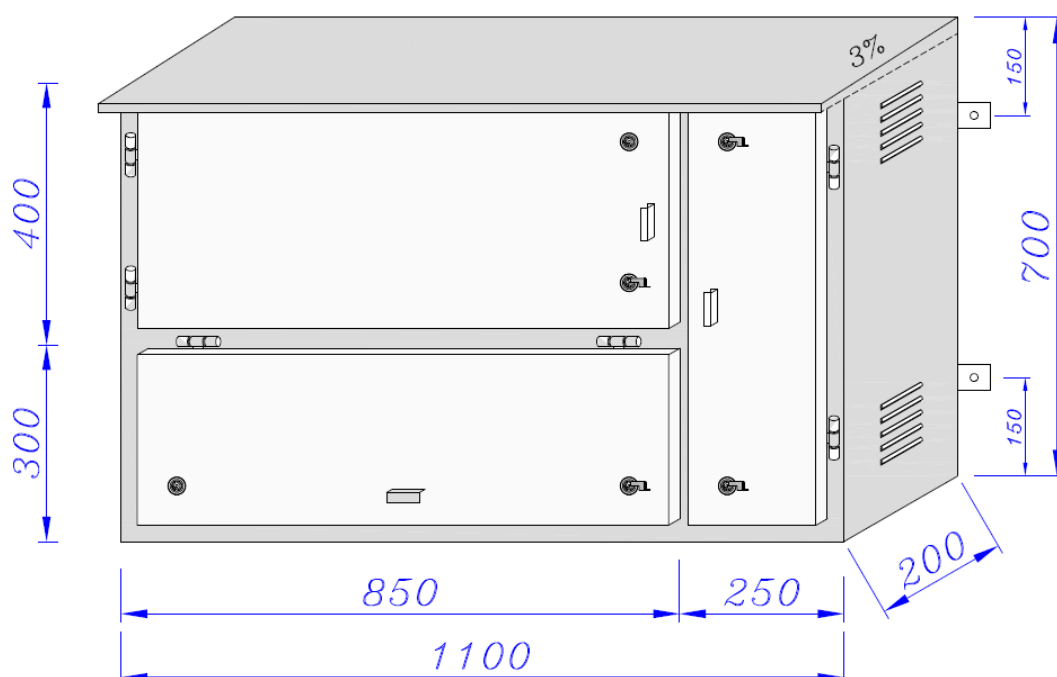


LAYOUT _ B2: 10+ 1 کنتوری

10+1



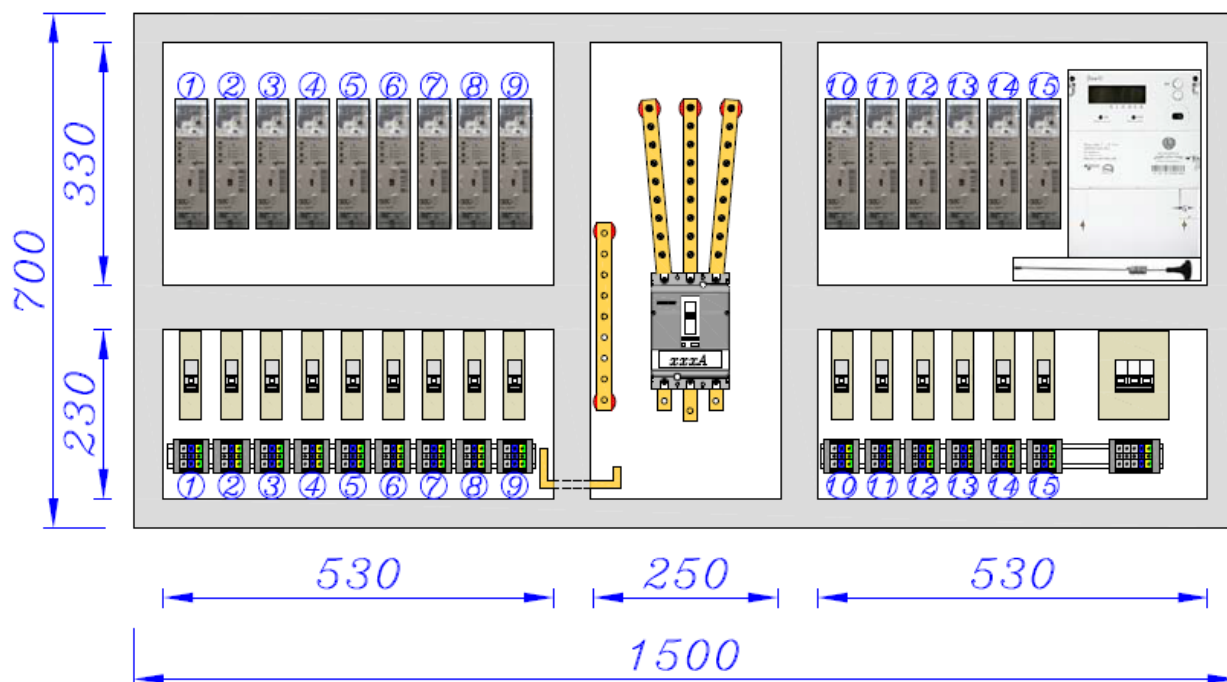
10+1 (~46kg)



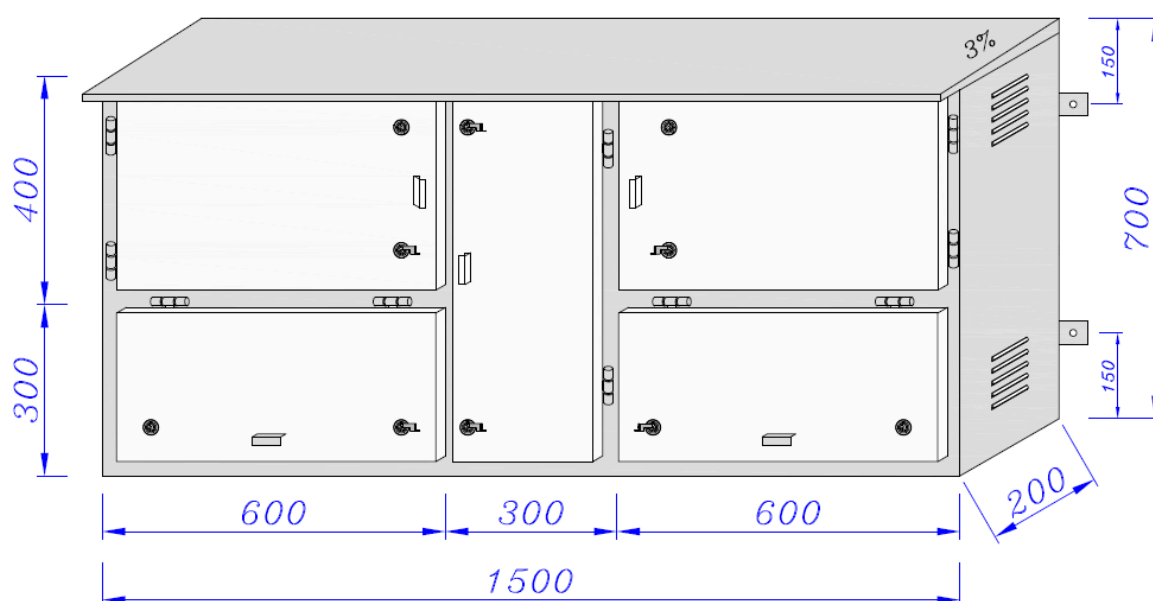


LAYOUT_B 3: 15+ 1 کنتوری

15+1



15+1 (~61kg)



LAYOUT _ B4: 23+ 1 کتوری

 $23+1$ 