



شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

معاونت مهندسی و نظارت

امور مهندسی

مشخصات فنی تابلوهای توزیع عمومی داخلی (Indoor) ۲۰۰۰ آمپری

کد مدرک	ویرایش مدرک	تاریخ آخرین بازبینی
EN-TA-441	۲	۱۴۰۲/۱۲/۰۹

تهیه کننده: امور مهندسی	تایید کننده: مهندس مهرزاد	تصویب کننده: مهندس شهبازی



فهرست مطالب

۱. مقدمه.....	۴
۲. هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۳. محدوده اجرا.....	۴
۴. استانداردهای مورد استناد.....	۴
۵. مشخصات فریم تابلو.....	۵
۶. مشخصات تجهیزات حفاظتی تابلو.....	۸
۷. مشخصات تجهیزات اندازه گیری و کنترل.....	۹
۸. مشخصات کابل ها و شینه های ارتباطی.....	۹
۹. مشخصات و استاندارد کالا.....	۱۱
۱۰. پیوست ها.....	۱۷

فهرست جداول

جدول ۱: مشخصات فنی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری.....	۱۱
جدول ۲: برچسب مشخصات فیدرهای خروجی (جهت نصب در داخل درب سلول خروجی).....	۲۲
جدول ۳: ضرایب همزمانی پیش فرض.....	۲۳
جدول ۴: کلیدفیوز خروجی، فیوز و شینه مربوطه.....	۲۳
جدول ۵: نحوه انتخاب جریان نامی فیوز.....	۲۴
جدول ۶: جریان قابل حمل توسط کابل مسی PVC بدون زره با ولتاژ ۰.۶/۱ کیلوولت (نامی I).....	۲۵
جدول ۷: جریان قابل حمل توسط کابل آلومینیومی PVC بدون زره با ولتاژ ۰.۶/۱ کیلوولت (نامی I).....	۲۶
جدول ۸: ضریب تصحیح دمای محیط (K ₁).....	۲۷
جدول ۹: ضریب تصحیح برای عمق دفن کابل (برای کابل های کشیده شده به طور مستقیم در زمین) (K ₂).....	۲۷
جدول ۱۰: ضریب تصحیح برای نصب گروه کابل های چند رشته در زمین (افقی) (K ₃).....	۲۸
جدول ۱۱: ضریب تصحیح برای نصب گروه کابل های تک رشته در زمین (K ₃).....	۲۸
جدول ۱۲: مقاومت مخصوص حرارتی خاک.....	۲۹
جدول ۱۳: ضریب تصحیح برای عمق دفن کابل (برای کابل های کشیده شده به طور مستقیم در زمین) (K ₄).....	۲۹

فهرست اشکال

شکل ۱: نمای خارجی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری - جلو.....	۱۷
شکل ۲: نمای خارجی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری - پشت و چپ و راست.....	۱۸
شکل ۳: جانمایی تجهیزات تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری.....	۱۹



شکل ۴: شینه‌بندی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری ۲۰

شکل ۵: دیاگرام تک خطی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری ۲۱

۱. مقدمه:

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی، جانمایی تجهیزات و مدارات الکتریکی تابلوها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در معاونت مهندسی شرکت توزیع نیروی برق استان تهران، نهایی شده است. سازندگان تابلوی مورد تائید شرکت توزیع استان تهران، موظفند در ساخت تابلوهای مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، مفاد این دستورالعمل را رعایت نمایند.

۲. هدف و دامنه کاربرد:

هدف از ارائه این دستورالعمل، معرفی مشخصات فنی تابلوهای توزیع عمومی داخلی (Indoor) ۲۰۰۰ آمپری می‌باشد.

دامنه کاربرد این دستورالعمل عمدتاً در طرح‌های توسعه و احداث یا اصلاح و بهینه شبکه فشارضعیف یا پست‌های زمینی عمومی دارای ترانسفورماتور ۱۲۵۰ کیلوولت آمپری می‌باشد.

۳. محدوده اجرا:

محدوده اجرای این دستورالعمل، کلیه مناطق شرکت توزیع نیروی برق استان تهران می‌باشد.

۴. استانداردهای مورد استناد:

- استاندارد IEC 185
- استاندارد IEC 502
- استاندارد IEC 514
- استاندارد IEC 521
- استاندارد IEC 687
- استاندارد IEC 694
- استاندارد IEC 1036
- استاندارد IEC 61439
- استاندارد IEC 60947
- استاندارد IEC 60529
- استاندارد IEC 60269
- استاندارد IEC 61869
- استانداردهای IEC 60947-1 و IEC 60947-2
- استاندارد VDE 0271
- استانداردهای VDE 0201 و VDE 0202
- استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹
- استاندارد ملی ایران شماره INSO12103
- استانداردهای وزارت نیرو

۵. مشخصات فریم تابلو:

- ۵/۱. تابلو به صورت ایستاده داخلی (Indoor) با دسترسی از جلو می باشد. نقشه های شماتیک و جانمایی و تک خطی مربوطه در پیوست قابل مشاهده می باشد.
- ۵/۲. تابلو دارای چهار سلول می باشد به نحوی که (به ترتیب از چپ به راست) سلول اول شامل تجهیزات روشنایی، سلول دوم شامل فیدرهای خروجی با کلیدفیوز گردان (بخش ۱)، سلول سوم شامل کلید اتوماتیک ورودی و سلول چهارم شامل فیدرهای خروجی با کلیدفیوز گردان (بخش ۲) می باشد.
- ۵/۳. پوشش تابلو می بایست از رنگ پودری الکترواستاتیکی (کوره ای) از نوع چرمی (زیمنسی) با ضخامت حداقل ۸۰ میکرون^۱ و با کد رنگ RAL7032 باشد.
- ۵/۴. فریم تابلو می بایست از ورق فولادی با ضخامت ۲ میلی متر در بدنه و ۱.۵ میلی متر در داخل تابلو^۲ و به صورت پیچ و مهره ای باشد.
- ۵/۵. کلیه صفحات داخل تابلو می بایست از نوع گالوانیزه باشد.
- ۵/۶. برای اتصال قطعات نبشی و پروفیل ها و کلیه تجهیزات به تابلو می بایست از پیچ و مهره گالوانیزه با واشر فنی و برای ارت، از واشر خورشیدی با سایز مناسب استفاده شود.
- ۵/۷. قسمت هایی از شاسی و ستون ها که به وسیله جوشکاری به هم متصل شده اند، باید سنگ زده و کاملاً یکنواخت گردند.
- ۵/۸. دور تا دور لبه درب های تابلو، می بایست با استفاده از نوار پلاستیکی شیاردار، آب بندی گردد.
- ۵/۹. درب ها می بایست به کمک پل های تقویتی مهار گردند تا از خمش درب جلوگیری شود.
- ۵/۱۰. لولای درب های تابلو می بایست از نوع لولای سه تکه از جنس برنج با روکش کروم، انتخاب و به درب ها و بدنه توسط پیچ و مهره متصل گردند.
- ۵/۱۱. جهت سهولت در تعمیر و نگهداری تابلو، درب های پشت تابلو باید به صورت بدون لولا با لبه نگهدارنده در پایین درب و به همراه قفل زیمنسی در بالای آن ها در نظر گرفته شود.
- ۵/۱۲. باز شدن درب های جلوی تابلو، می بایست توسط اهرم نگهدارنده^۳ محدود شود به نحوی که بهره برداری از تابلو مختل نگردد.

^۱ مطابق با استاندارد توانیر به شماره ۶۳/۴۰۲ حداکثر ضخامت نباید از ۱.۵ برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد (همپوشانی ۵۰ درصدی).

^۲ در صورتی که طول صفحات نصب بیش از ۹۵ سانتی متر باشد، استفاده از ورق فولادی با ضخامت ۲ میلی متر الزامی می باشد.

^۳ Stopper

۵/۱۳. در سمت جلوی سلول کلیدفیوزهای گردان خروجی و بر روی باس‌بارها (مابین کلیدفیوزهای گردان)، می‌بایست یک روبند فلزی با چهار عدد پیچ به بدنه تابلو متصل گردد.

۵/۱۴. قفل درب‌های تابلو می‌بایست از نوع زیمنسی بوده و همچنین پانچ درب‌ها جهت نصب قفل باید از نوع مخصوص قفل زیمنسی (پانچ هشت‌وجهی) باشد.

۵/۱۵. ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو و درب‌های جلوی تابلو، می‌بایست با استفاده از سیم مسی بافته‌شده با سطح مقطع ۱۶ میلی‌متر مربع (عرض ۱ سانتی‌متر)، کابلشو استاندارد و پیچ جوشی برقرار گردد و طول آن باید به اندازه‌ای باشد که در حالتی که درب کاملاً باز است، تحت کشش قرار نداشته باشد.

۵/۱۶. جهت تهویه هوا در تابلو می‌بایست در قسمت پایین هر یک از لنگه‌های درب‌های جلو و در بالا و پایین دیواره‌های جانبی تابلو، هواکش کرکره‌ای در نظر گرفته شود. همچنین قاب مناسب جهت نصب فیلتر اسفنجی در پشت هواکش‌های کرکره‌ای تعبیه شود. (متناسب با تعداد دریچه‌ها و به نحوی که به راحتی از بالای قاب، فیلتر قابل تعویض بوده و حداقل IP2X را تامین نماید)

۵/۱۷. بر روی سطح خارجی کلیه درب‌ها، می‌بایست پلاک علائم هشداردهنده و شماره تلفن سامانه فوریت‌های برق ۱۲۱ نصب گردد. (به صورت یک مثلث متساوی‌الاضلاع با اضلاع حداقل ۱۰ سانتی‌متری و با زمینه به رنگ زرد، علامت خطر به رنگ قرمز و نوشته‌ها به رنگ مشکی)

۵/۱۸. پلاک مشخصات تابلو با ابعاد 12×8 سانتی‌متر می‌بایست بر روی سطح خارجی و در سمت راست درب اصلی، به صورت پرچی و خوانا و با دوام شامل موارد ذیل نصب گردد:

- نام شرکت توزیع برق
- نام سازنده تابلو یا نام تجاری آن
- شماره سریال
- درجه حفاظت (IPxx)
- سال ساخت
- جریان نامی
- ولتاژ نامی
- وزن کل

۵/۱۹. بر روی سطح داخلی درب اصلی، می‌بایست یک عدد جاکاری به ابعاد 30×25 سانتی‌متر، جهت قرارگیری نقشه دیاگرام تک‌خطی و کارت بازدید دوره‌ای تابلو، نصب شود. (به نحوی که برداشتن نقشه‌ها از داخل جاکاری به سهولت انجام‌پذیر باشد).

۵/۲۰. فیدرهای خروجی می‌بایست بر روی قسمت داخلی درب سلول فیدرها مطابق نقشه تک‌خطی تابلو، کدگذاری و آدرس‌دهی شود (مطابق جدول ۲). کاغذ مورد استفاده باید از نوع پشت چسب‌دار و به صورت چاپی انتخاب شود.

۵/۲۱. کنتور روشنایی معابر و تجهیزات مربوطه می‌بایست در سلول روشنایی و بر روی صفحه نصب مناسب مطابق با نقشه‌های پیوست قرار گیرد و ترانس‌های جریان مربوطه (با مشخصات مندرج در جدول ۱) بر روی کابل‌های خروجی کلیدفیوز ۱۶۰ آمپری روشنایی نصب گردد.

۵/۲۲. محل نصب کنتور مرجع فهم می‌بایست در سلول کلید ورودی و بر روی صفحه نصب مناسب در قسمت بالای کلید (بر روی شینه‌های خروجی کلید اتوماتیک اصلی)، در نظر گرفته شود و ترانس‌های جریان مربوطه (با مشخصات مندرج در جدول ۱) بر روی شینه‌های خروجی کلید اتوماتیک اصلی نصب گردد.

۵/۲۳. در محل ورود و خروج کابل‌ها به تابلو می‌بایست بست کابل متناسب با سایز کابل‌های ورودی و خروجی بر روی کابل‌بند گالوانیزه، تعبیه و نصب گردد.

(به صورت پیش‌فرض: ۶ عدد بست گازی ۲.۵ اینچ (۱/۲") جهت فازهای ورودی و ۱ عدد بست گازی ۲.۵ اینچ (۱/۲") جهت نول ورودی - ۱۲ عدد بست گازی ۱.۵ اینچ (۱/۲") جهت فیدرهای خروجی - ۴ عدد بست گازی نمره ۱.۵ اینچ (۱/۲") جهت فیدرهای خروجی روشنایی)

۵/۲۴. در زیر کلید اتوماتیک ورودی و در محل بسته‌شدن کابل‌ها، می‌بایست ۳ جفت شمش کمکی در نظر گرفته شود. (مطابق شکل ۳)

۵/۲۵. نحوه چینش تجهیزات در تابلو باید به گونه‌ای باشد تا دسترسی به زیر کلید اتوماتیک و کلیدفیوزها به راحتی امکان‌پذیر باشد. همچنین امکان و سهولت تعویض و آچارکشی کلیه تجهیزات داخلی مد نظر قرار گیرد.

۵/۲۶. جهت تامین روشنایی داخل تابلو، هر سلول تابلو باید دارای سیستم اینترلاک و میکروسوییچ غلطکی مناسب و چراغ تونلی با لامپ حبابی (پایه E27) بوده و تغذیه آن از قبل از کلید کل در نظر گرفته شود.

۵/۲۷. در سلول روشنایی معابر یک عدد پریز تک‌فاز ارت‌دار در قسمت پایین تابلو نصب شود به نحوی که تغذیه آن از قبل از کلید کل به همراه یک عدد کلیدفیوز مینیاتوری ۱۶ آمپر تک‌پل (مشترکاً برای حفاظت مدار پریز و روشنایی داخل تابلو) در نظر گرفته شود.

۵/۲۸. کلیه کلیدفیوزهای گردان و مینیاتوری و ترمینال‌های داخل تابلو می‌بایست مطابق نقشه تک‌خطی تابلو، به نحوه مناسب (با نصب لیبل پانتوگراف) کدگذاری گردد.

۵/۲۹. جهت جلوگیری از وارد شدن صدمه به بدنه تابلو در هنگام حمل و نقل و نگهداری در انبار، از پوشش مناسب برای بسته‌بندی تابلو استفاده گردد. (بر روی تجهیزات روی درب، محافظ مناسب و جهت کلیه قسمت‌های تابلو، پلاستیک حباب‌دار در نظر گرفته شود)

۵/۳۰. جهت حمل و نقل تابلو، قلاب مناسب در بالای سلول‌ها تعبیه گردد به نحوی که در هنگام بلند کردن و حمل تابلو، آسیبی به آن وارد نگردد.

۶. مشخصات تجهیزات حفاظتی تابلو:

۶/۱. یک عدد کلید اتوماتیک (ACB) ۲۰۰۰ آمپری به همراه رله الکترونیکی به عنوان کلید اصلی ورودی تابلو.

۶/۲. دوازده عدد کلید فیوز گردان ۲۵۰ آمپری با فیوز ۱۶۰ آمپری جهت فیدرهای خروجی.

۶/۲/۱. جریان نامی کلید فیوزهای گردان خروجی، متناسب با جریان نامی تابلو (ترانس) و تعداد فیدرهای خروجی و با در نظر گرفتن ضرایب همزمانی (جدول ۳) محاسبه شده و جریان نامی فیوزهای مربوطه به صورت پیش فرض متناسب با فیدر عمومی با کابل خودنگهدار $3 \times 70 + 70 + 25 + 25$ در نظر گرفته شده است.

۶/۲/۲. در صورت نیاز به استفاده از کلید فیوز یا فیوزهای با جریان نامی بالاتر یا پایین‌تر، می‌بایست با در نظر گرفتن جریان نامی تابلو (ترانس)، ضرایب همزمانی (جدول ۳) و جریان مجاز فیدرهای خروجی، تعداد و جریان نامی کلید فیوزها و فیوزهای مربوطه با توجه به جداول (۴) تا (۱۳) محاسبه شده و دیاگرام تک‌خطی تابلو نیز بر اساس مشخصات جدید اصلاح گردد.

۶/۳. یک عدد کلید فیوز افقی ۱۶۰ آمپری با فیوز ۱۲۵ آمپری جهت ورودی قسمت روشنایی معابر.

۶/۴. دوازده عدد کلید فیوز مینیاتوری (MCB) تک‌فاز ۳۲ آمپری به همراه ترمینال نمره ۳۵ جهت فیدرهای خروجی روشنایی معابر.

۶/۵. یک عدد کلید فیوز مینیاتوری (MCB) تک‌فاز ۶ آمپری جهت مدار فرمان سیستم روشنایی معابر.

۶/۶. یک عدد کلید فیوز مینیاتوری (MCB) تک‌فاز ۱۶ آمپری (منشعب از قبل از کلید کل) جهت مدار پریز و چراغ‌های تونلی (با سرپیچ E27) داخل تابلو.

۶/۷. یک عدد کلید فیوز مینیاتوری (MCB) تک‌فاز ۱۶ آمپری (منشعب از شینه اصلی تابلو) به همراه ترمینال نمره ۱۰ جهت مصارف داخلی پست زمینی. (نصب در سلول روشنایی)

۶/۸. سه عدد ترمینال فیوزی با فیوز ۲ آمپری (منشعب از بعد از کلید کل) جهت چراغ‌های سیگنال بر روی درب اصلی تابلو.

۷. مشخصات تجهیزات اندازه گیری و کنترل:

- ۷/۱. سه عدد ترانس جریان ۲۰۰۰/۵ آمپر با کلاس دقت ۰.۵، ۲.۵ ولت آمپری جهت نصب کنتور سه فاز هوشمند فهام ۱ غیرمستقیم به عنوان کنتور مرجع.
- ۷/۲. سه عدد ترانس جریان ۱۵۰/۵ آمپر با کلاس دقت ۰.۵، ۲.۵ ولت آمپری جهت نصب کنتور سه فاز هوشمند فهام ۱ غیرمستقیم انشعاب روشنایی معابر.
- ۷/۳. یک عدد ساعت فرمان نجومی (دارای باتری لیتیومی با صفحه نمایش و دقت تایمر ۱ ثانیه در ۲۴ ساعت).
- ۷/۴. یک عدد کنتاکتور سه فاز ۱۳۰ آمپری^۱ از نوع روشنایی (AC1).
- ۷/۵. یک عدد کلید دستی^۲ سه حالت فرمان کنتاکتور جهت تست و قطع و وصل مدار قدرت روشنایی معابر به همراه یک عدد چراغ سیگنال جهت نمایش وضعیت کنتاکتور روشنایی معابر.
- ۷/۶. چهار عدد میکروسوییچ غلطکی جهت مدار فرمان چراغ های تونلی داخل تابلو.

۸. مشخصات کابل ها و شینه های ارتباطی:

- ۸/۱. استفاده از پوشش (هیت شrink^۳ استاندارد یا رنگ اپوکسی مشکی با قدرت عایقی و انتقال حرارتی) با تحمل حرارتی ۱۲۰ درجه سانتی گراد در تمام طول شینه های بی رنگ، الزامی می باشد.
- ۸/۲. شینه های فاز می بایست از جنس مس با سطح مقطع $2(80 \times 10)$ میلی متر مربع جهت شینه های باس بار اصلی و با سطح مقطع $2(80 \times 10)$ میلی متر مربع جهت شینه های ارتباط کلید اتوماتیک به باس بار اصلی و با سطح مقطع 25×5 میلی متر مربع جهت انشعابات فرعی (کلید فیوز گردان به باس بار اصلی) و با رنگ های قرمز، زرد و مشکی باشد. (رنگ بندی شینه های فاز {نگاه از روبرو} از بالا به پایین، از بیرون به داخل و از چپ به راست)
- ۸/۲/۱. سائز شینه فرعی (25×5) میلی متر مربع) متناسب با کلید فیوز گردان ۲۵۰ آمپری در نظر گرفته شده است. لذا در صورتی که بر حسب نیاز و محاسبات مربوطه، کلید فیوز گردان با جریان نامی دیگری انتخاب گردد، سائز شینه فرعی مربوطه می بایست با توجه به جدول (۴) لحاظ شود.
- ۸/۳. شینه نول می بایست از جنس مس با سطح مقطع 80×10 میلی متر مربع در طول هر سه سلول بر روی مقره های استوانه ای در کف تابلو نصب گردد. این شینه می بایست دارای حداقل ۵ عدد پیچ و مهره نمره ۱۰

^۱ جریان نامی کنتاکتور روشنایی در برخی برندها می تواند اندکی متفاوت باشد.

^۲ Selector Switch

^۳ Heat Shrink

(M10) در سلول کلید ورودی، ۱۲ عدد پیچ و مهره نمره ۱۰ (M10) در سلولهای فیدرهای خروجی و ۷ عدد پیچ و مهره نمره ۸ (M8) در سلول روشنایی معابر جهت اتصال کابلها باشد.

۸/۴. شینه ارت میبایست از جنس مس با سطح مقطع 25×5 میلیمتر مربع در طول هر چهار سلول در پایین تابلو (با اتصال به بدنه در هر سه سلول) نصب گردد. این شینه میبایست دارای حداقل ۲ عدد پیچ و مهره نمره ۸ (M8) در سلول ورودی و حداقل ۷ عدد پیچ و مهره نمره ۸ (M8) در سلول روشنایی جهت اتصال کابلها باشد.

۸/۵. حداقل فاصله بین نقاط برقدار شینههای فازهای مختلف، ۱ سانتی متر می باشد.

۸/۶. جهت سهولت در نصب کابل، حداکثر فاصله بست نگهدارنده کابل تا محل بستن کابلهای ورودی (شینه کمکی) و کابلهای خروجی، ۵۰ سانتی متر می باشد.

۸/۷. اتصالات کابلهای ورودی و خروجی، میبایست از نوع کابلشوی استاندارد و متناسب با سایز کابلهای مربوطه باشد.

۸/۸. کلیه سیمبندیها و نصب کنتور روشنایی معابر و تجهیزات روشنایی میبایست به همراه وایرشو و کابلشو استاندارد و متناسب با سایز سیم یا کابل انجام گردد.

۸/۹. جهت اتصال شینه اصلی به کلیدفیوز فیدر روشنایی معابر میبایست از سیم مسی نسوز با سایز ۲۵ میلی متر مربع استفاده شود. (از شینه اصلی تابلو تا قبل از کنتاکتور روشنایی)

۸/۱۰. جهت سیمبندی فیدرهای خروجی روشنایی معابر میبایست از سیم مسی با سایز ۶ میلی متر مربع استفاده گردد. (از کنتاکتور روشنایی تا ترمینالهای خروجی روشنایی معابر)

۸/۱۱. سیمبندی مدار فرمان سیستم روشنایی معابر و مدار روشنایی داخلی تابلو، میبایست با سیم مسی نمره ۱.۵ انجام گیرد.

۸/۱۲. برای سیمبندی ترانسهای جریان میبایست از سیم مسی نمره ۲.۵ به همراه کابلشوی و وایرشو استاندارد و متناسب استفاده گردد و در محل نصب کنتور روشنایی معابر و کنتور مرجع فهم، بر روی ترمینال پیچی پلاستیکی به صورت انتظار نصب شود.

۸/۱۳. کلیه سیمها میبایست در داخل داکت ضد اشتعال و نوار فرم (یا لوله خرطومی ضد اشتعال) مناسب قرار گیرند.



۹. مشخصات و استاندارد کالا:

جدول ۱: مشخصات فنی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری

ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
مشخصات الکتریکی و شرایط نصب			
۱	فرکانس	Hz	۵۰
۲	تعداد فاز	-	۳
۳	ولتاژ نامی (U_n) (برای تابلو)	V	۴۰۰
۴	حداکثر ولتاژ سیستم سه فاز	V	۴۴۰
۵	ولتاژ عملکرد نامی (U_e) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۰۰
۶	ولتاژ عایقی نامی (U_i) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۴۰
۷	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه (U_{imp}) (برای تابلو) در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا	kVp	۶
۸	حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت برای ۱ ثانیه (I_{ew}) (برای تابلو)	kA	۳۶
۹	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	kV	۲
۱۰	سطح ولتاژ سیم‌های مصرفی فشار ضعیف U_r/U_i	V	۶۹۰/۴۰۰
۱۱	سیستم زمین شبکه	-	موثر زمین شده
۱۲	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا	m	۲۰۰۰
۱۳	متوسط درجه حرارت روزانه محیط برای عملکرد عادی تابلو	°C	+۳۵
۱۴	محدوده درجه حرارت عملکرد	°C	-۲۵ < Operation Range < +۵۵
۱۵	محدوده دمای عملکرد در جریان نامی	°C	-۲۵ < Range < +۴۵
۱۶	محدوده درجه حرارت قابل تحمل تابلو در انبارش و حمل و نقل	°C	-۴۰ < Storage Range < +۷۰
۱۷	درجه آلودگی محیط	-	سنگین
مشخصات کلی			
۱۸	ابعاد تابلو (عمق × طول × ارتفاع)	cm	۱۷۰ × ۳۰۰ × ۶۰
۱۹	ساختار تابلو	-	ایستاده ثابت (Fixed)
۲۰	نوع اسکلت تابلو	-	فلزی پیچ و مهره‌ای
۲۱	نحوه دسترسی	-	از جلو
۲۲	تعداد سلول	-	۴ سلول
۲۳	محل ورود کابل‌های ورودی به تابلو	-	از پایین
۲۴	محل خروج کابل‌های خروجی از تابلو	-	از پایین
۲۵	نوع نصب	-	نصب در فضای بسته
۲۶	نوع فونداسیون	-	نیاز ندارد
۲۷	حداقل درجه حفاظت تابلو	-	IP2X



ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
۲۸	نوع ورق تابلو	-	روغنی و گالوانیزه
۲۹	حداقل ضخامت ورق تابلو مورد استفاده در بدنه	mm	۲
۳۰	حداقل ضخامت ورق تابلو مورد استفاده در داخل تابلو	mm	۱.۵
۳۱	نوع پوشش رنگ تابلو	-	پودری الکترواستاتیکی
۳۲	نوع رنگ و ضخامت آن	-	RAL7032 و حداقل ۸۰ میکرون
۳۳	نوع قفل درب تابلو	-	زیمنسی
۳۴	نوع لولا	-	لولای سه تکه برنجی با روکش کروم
۳۵	سیستم تهویه طبیعی با رعایت IP	-	الزامی است
۳۶	تعبیه دریچه هواکش طبیعی بر روی درب و جوانب تابلو	-	الزامی است
۳۷	تعبیه محل قرارگیری نقشه دیاگرام تک خطی و کارت بازدید دوره‌ای تابلو روی بخش داخلی درب	-	الزامی است
۳۸	نصب قلاب مناسب جهت حمل و نقل	-	الزامی است
۳۹	نصب اهرم نگهدارنده درب	-	الزامی است
۴۰	عدم لرزش درب تابلو به هنگام باز نمودن	-	الزامی است
۴۱	تأمین درجه حفاظت درب باز تابلو IP2XC، به منظور حفاظت اپراتور (در نظر گرفتن پوشش مناسب)	-	الزامی است
۴۲	قابلیت درج نام فیدر بر روی Label	-	الزامی است
۴۳	غیرقابل اشتعال بودن داکت‌ها و ترمینال‌ها	-	الزامی است
۴۴	قرار گرفتن کلیه سیم‌ها داخل کانال‌های ضد اشتعال	-	الزامی است
۴۵	استفاده از سرسیم مناسب از لحاظ سایز و اندازه و نوع، متناسب با سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۴۶	استفاده از شماره سرسیم مناسب برای سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۴۷	اتصال درب تابلو به سیستم ارت توسط سیم مسی بافته شده با سطح مقطع ۱۶ میلی‌متر مربع	-	الزامی است
۴۸	نصب علامت خطر بر روی درب به صورت فلزی	-	الزامی است
۴۹	پلاک مشخصات	-	پلاک فلزی به ابعاد ۱۲×۸ سانتی‌متر
۵۰	پلاک مشخصات تابلو به صورت کاملاً خوانا و با دوام، شامل: - نام شرکت توزیع برق - نام سازنده یا نام تجاری - IP تابلو - سریال ساخت - سال ساخت - جریان نامی - ولتاژ نامی - وزن کل	-	الزامی است



ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
۵۱	پیش‌بینی پریز تک‌فاز ارت‌دار و روشنایی داخل تابلو با میکروسوئیچ برای هر درب با سرپیچ E27 با چراغ تونلی داخل تابلو با حفاظت کلیدفیوز مینیاتوری ۱۶ آمپری قبل از کلید اصلی	-	الزامی است
۵۲	وجود هیتر برای محیط‌هایی با حداقل دمای میانگین پایین‌تر از ۵- درجه سانتی‌گراد با فرمان ترموستات و میانگین رطوبت نسبی بالاتر از ۹۰ درصد با فرمان هیدروستات ^۱ (طبق اعلام کارفرما)	-	الزامی است
۵۳	پیش‌بینی ترمینال نمره ۱۰ جهت مصارف داخلی پست (شامل روشنایی و ...) با حفاظت مناسب تک‌فاز ۱۶ آمپر	-	الزامی است
۵۴	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات تابلو مطابق با استانداردها و دستورالعمل مربوطه و آرایه مستندات	-	الزامی است
۵۵	ارائه نقشه‌ها با جزئیات (دیاگرام جانمایی تجهیزات و دیاگرام تک‌خطی الکتریکی و نقشه سیم‌بندی همراه با شماره‌گذاری سیم‌ها و مقاطع آن‌ها)	-	الزامی است
۵۶	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه‌شده	-	الزامی است
۵۷	ارائه تایپ‌تست کامل معتبر برابر یکی از استانداردهای معتبر بین‌المللی و یا ملی مربوط به تابلو از یکی از آزمایشگاه‌های معتبر داخلی یا خارجی و مطابقت با استاندارد مربوطه	-	الزامی است
۵۸	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات و تابلو به زبان فارسی	-	الزامی است
۵۹	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در صورت ایجاد هرگونه ضایعه و خرابی	سال	۳
۶۰	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۶۱	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۶۲	حداقل مدت زمان طول عمر تابلو	سال	۳۰
کلید ورودی			
۶۳	نوع و جریان کلید ورودی	A	کلید اتوماتیک (ACB) ۲۰۰۰ آمپری با رله الکترونیکی
۶۴	حداقل قدرت قطع کلید (I_{sc}) در ولتاژ نامی ۴۰۰ ولت	kA	۵۰
۶۵	پیک ظرفیت وصل اتصال کوتاه	kA	$2.2 \times I_{sc}$
۶۶	تعداد قطب‌های کلید	-	۳
۶۷	مکانیزم قطع و وصل کلید	-	دستی
۶۸	جنس کنتاکت‌های قطع و وصل	-	مسی با روکش نقره
۶۹	حداقل فاصله دسته کلید اتوماتیک اصلی از کف تابلو	cm	۹۰

^۱ رعایت تناسب توان گرمایی هیتر با ابعاد تابلو، الزامی می‌باشد.

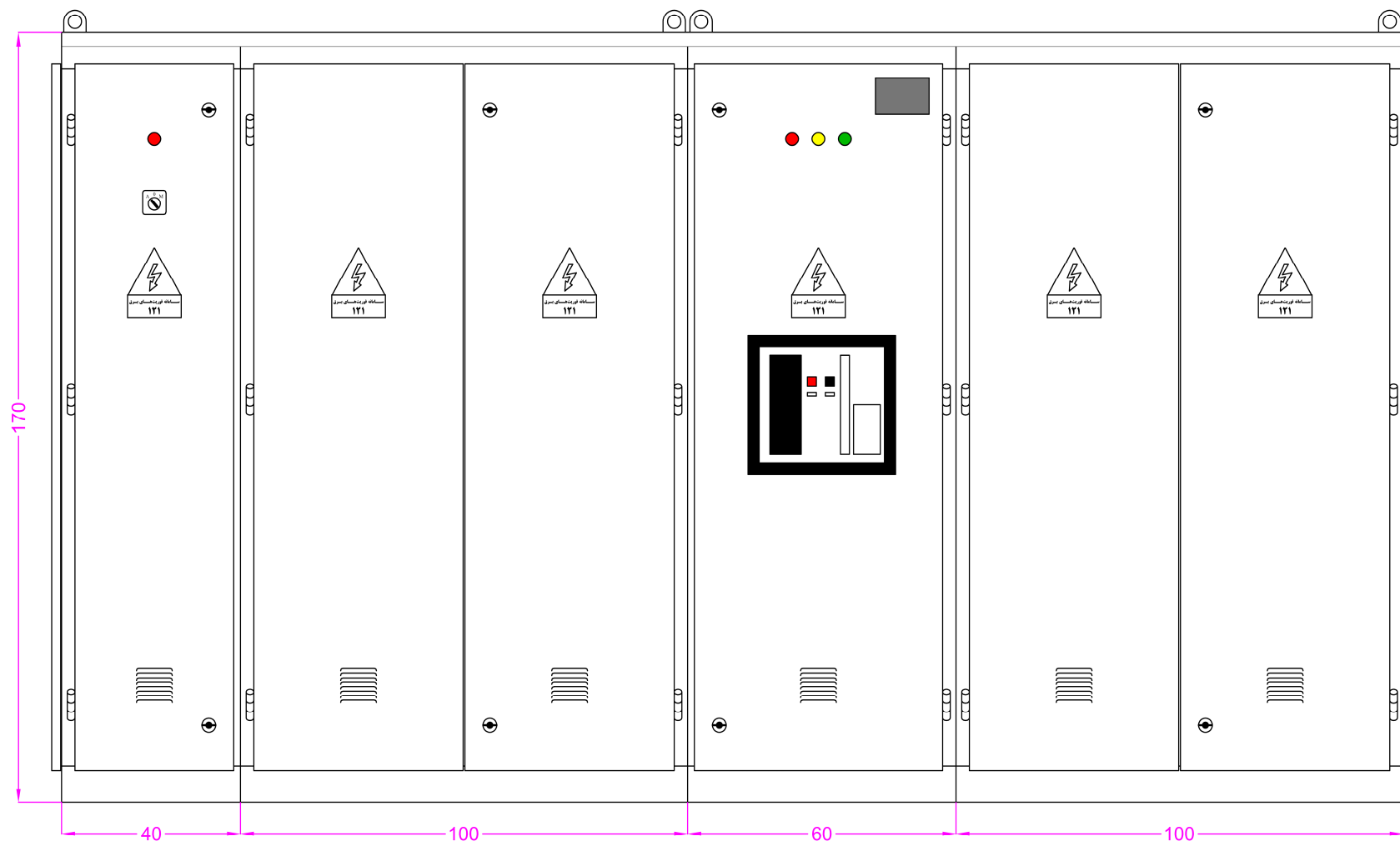


ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
کلیدفیوز خروجی فیدر عمومی			
۷۰	نوع و جریان کلیدفیوز خروجی	-	کلیدفیوز گردان ۲۵۰ آمپری با فیوز کاردی ۱۶۰ آمپری
۷۱	تعداد قطب‌های کلید	-	۳
۷۲	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط ^۱	kA	۵۰
کلیدفیوز فیدر روشنایی			
۷۳	نوع و جریان کلیدفیوز	-	کلیدفیوز افقی ۱۶۰ آمپری با فیوز کاردی ۱۲۵ آمپری
۷۴	تعداد قطب‌های کلید	-	۳
۷۵	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط	kA	۵۰
۷۶	سایز فیوز	-	NH0 برای ۱۶۰ آمپر
روشنایی معابر			
۷۷	نوع و جریان کلیدفیوز خروجی روشنایی معابر	-	کلیدفیوز مینیاتوری ۳۲ آمپری تک‌فاز
۷۸	ترمینال‌های خروجی روشنایی معابر	mm ²	۳۵ ریلی
۷۹	نوع سیستم فرمان جهت روشنایی معابر		ساعت فرمان نجومی
۸۰	نوع و جریان کنتاکتور روشنایی	-	130 AC1
۸۱	تعبیه محل نصب کنتور روشنایی معابر	-	الزامی است
۸۲	حداقل سطح مقطع سیم‌های ارتباطی ترانس جریان	mm ²	۲.۵
۸۳	حداقل سطح مقطع سیم‌های فرمان داخل تابلو	mm ²	۱.۵ مسی
۸۴	حداقل سطح مقطع مدار قدرت شامل سیم‌های ارتباطی داخل تابلو (بین فیوزها و کنتور و کلیدهای مینیاتوری و ...)	mm ²	نمره ۲۵ مسی از شینه اصلی تا کنتاکتور روشنایی
			نمره ۶ مسی از کنتاکتور روشنایی تا ترمینال‌های خروجی
ساعت فرمان نجومی			
۸۵	قابلیت روشن و خاموش شدن دستی رله خروجی	-	الزامی است
۸۶	برخورداری از سیستم قطع و وصل مستقل از تنظیمات طلوع و غروب	-	الزامی است
۸۷	دقت تایمر (حداکثر خطای دقت ساعت در یک روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد)	-	۱ ثانیه در ۲۴ ساعت
۸۸	نوع باطری تغذیه ساعت	-	لیتیوم
۸۹	حداقل عمر مفید باطری در حالت بهره‌برداری	سال	۱۰
۹۰	حداقل عمر باطری در شرایط بی‌برقی	سال	۲
۹۱	نوع صفحه نمایش	-	(BACK Light) LCD



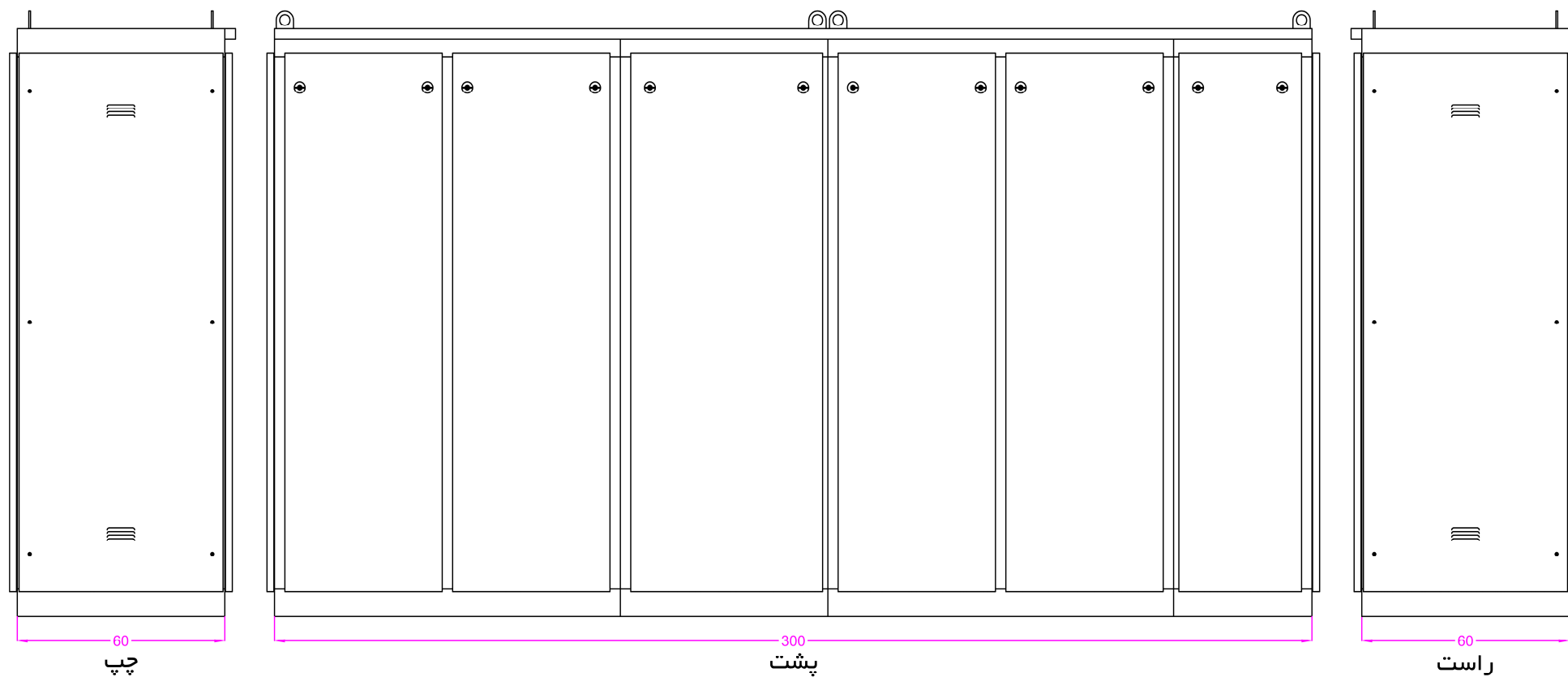
ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
۹۲	امکان انجام تنظیمات تقویم شمسی	-	الزامی است
کنتاکتور			
۹۳	نوع کنتاکتور	-	AC1 روشنایی
۹۴	ظرفیت وصل	A	۱۰ برابر جریان AC3
۹۵	ظرفیت قطع	A	۸ برابر جریان AC3
کلیدفیوز مینیاتوری			
۹۶	حداقل جریان اتصال کوتاه	kA	۶
۹۷	مشخصه (منحنی) قطع	-	C
فیوز کریر			
۹۸	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
فیوز فشارضعیف (کاردی)			
۹۹	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
اندازه‌گیری			
۱۰۰	تعبیه محل نصب کنتور مرجع	-	الزامی است
۱۰۱	نسبت تبدیل ترانس جریان	-	۲۰۰۰/۵
۱۰۲	کلاس دقت ترانس جریان	-	0.5FS5
۱۰۳	توان مصرفی ترانس جریان	VA	۲.۵
۱۰۴	حداقل سطح مقطع سیم‌های ارتباطی ترانس جریان	mm ²	۲.۵
شینه			
۱۰۵	جنس شینه	-	مسی تخت
۱۰۶	درجه خلوص مس	%	۹۹.۹
۱۰۷	نوع پوشش شینه	-	بدون رنگ با شرینگ حرارتی با تحمل ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد در طول تمام شینه یا شینه با رنگ اپوکسی مشکی با قدرت عایقی و انتقال حرارتی
۱۰۸	رنگ‌بندی شینه‌های باس‌بار (نگاه از روبرو) از بالا به پایین، از بیرون به داخل و از چپ به راست	-	فازها: قرمز، زرد، مشکی
۱۰۹	رنگ‌بندی شینه‌های نول و ارت	-	نول: آبی، ارت: زرد با نوار سبز
۱۱۰	سطح مقطع باس‌بار اصلی	mm ²	۲(۸۰×۱۰)
۱۱۱	سطح مقطع شینه خروجی کلید اتوماتیک	mm ²	۲(۸۰×۱۰)
۱۱۲	سطح مقطع شینه ورودی به کلیدفیوزها	mm ²	۲۵×۵
۱۱۳	سطح مقطع شینه نول	mm ²	۸۰×۱۰
۱۱۴	سطح مقطع شینه ارت	mm ²	۲۵×۵

ردیف	عنوان مشخصه	واحد	توضیحات
۱۱۵	اتصال شینه ارت و نول	-	به هم اتصال نداشته باشد ولی از طریق یک جمپر مسی نمره ۵۰ امکان اتصال آن‌ها وجود داشته باشد.
کابل‌های ورودی و خروجی			
۱۱۶	نوع اتصالات کابل‌های ورودی و خروجی	-	ترمینال یا کابلشو استاندارد
۱۱۷	حداکثر سطح مقطع کابل ورودی از ترانس (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید)	mm ²	۲۴۰
۱۱۸	حداکثر سطح مقطع کابل فیدرهای خروجی (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید)	mm ²	۱۸۵
۱۱۹	حداکثر سطح مقطع کابل فیدرهای روشنایی	mm ²	۳۵
۱۲۰	وجود نگهدارنده کابل	-	الزامی است
۱۲۱	حداکثر فاصله بین بست نگهدارنده کابل و محل اتصال کابل به کلیدهای ورودی و خروجی	cm	۵۰

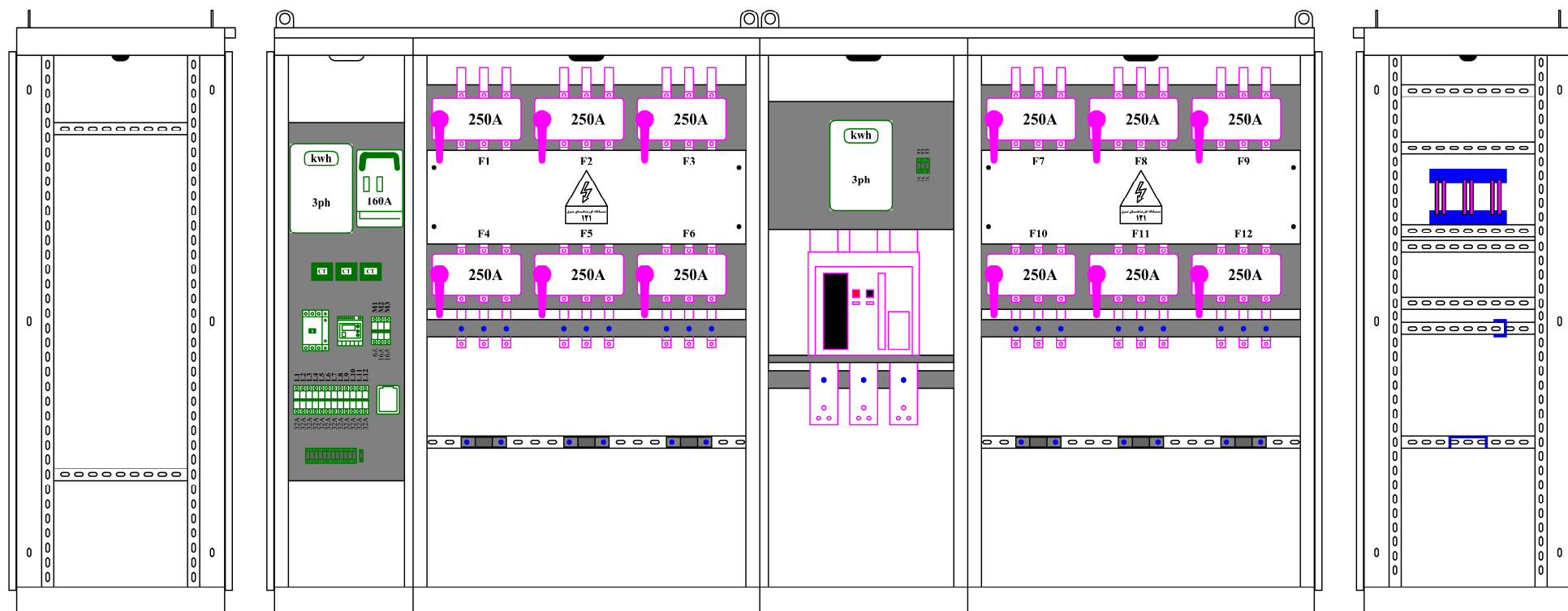


جمله

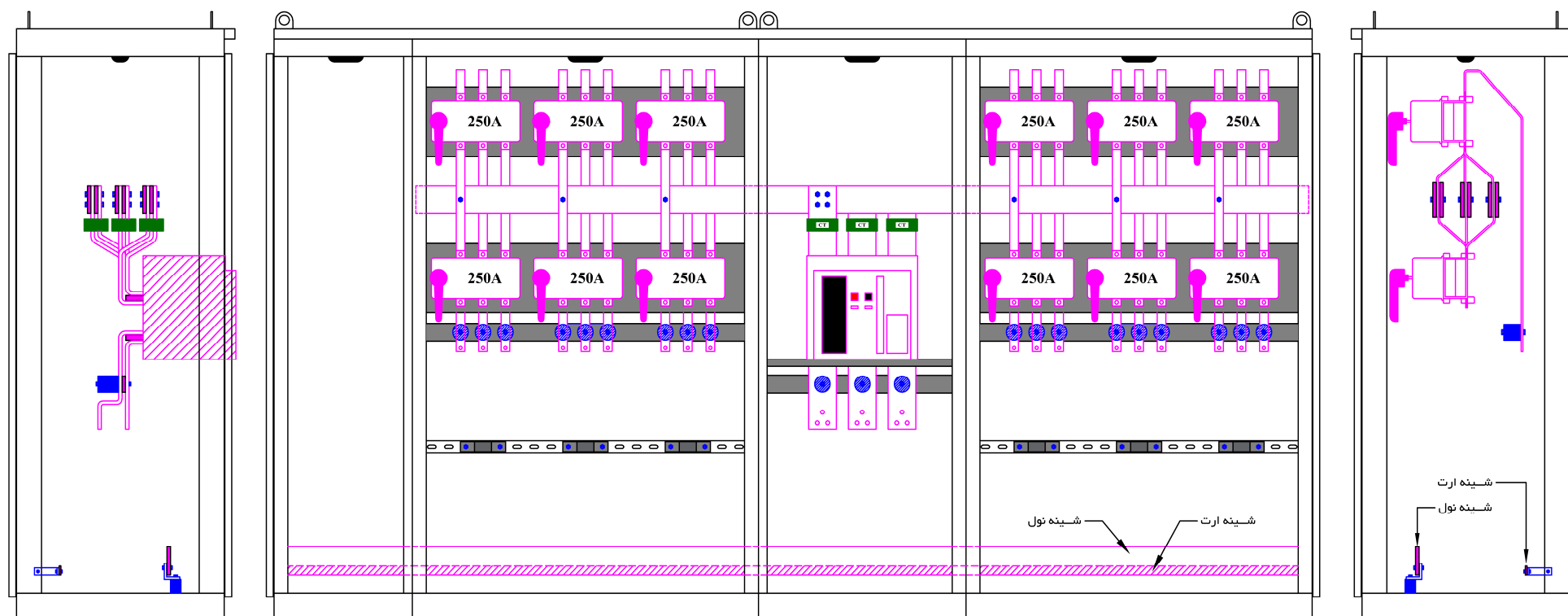
شکل ۱: نمای خارجی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری - جلو



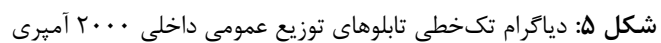
شکل ۲: نمای خارجی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری - پشت و چپ و راست



شکل ۳: جانمایی تجهیزات تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری



شکل ۴: شینه‌بندی تابلوهای توزیع عمومی داخلی ۲۰۰۰ آمپری





جدول ۲: برچسب مشخصات فیدرهای خروجی (جهت نصب در داخل درب سلول خروجی)

ردیف	نام فیدر خروجی	فیوز منصوبه (آمپر)	نوع و سطح مقطع کابل خروجی (میلی متر مربع)	آدرس
۱	F1			
۲	F2			
۳	F3			
۴	F4			
۵	F5			
۶	F6			
۷	F7			
۸	F8			
۹	F9			
۱۰	F10			
۱۱	F11			
۱۲	F12			

جدول ۳: ضرایب همزمانی پیش فرض

ردیف	تعداد و نوع فیدر خروجی	ضریب همزمانی
۱	۲ و ۳ فیدر عمومی	۰.۹
۲	۴ و ۵ فیدر عمومی	۰.۸
۳	۶ تا ۹ فیدر عمومی	۰.۷
۴	۱۰ و بیشتر از ۱۰ فیدر عمومی	۰.۶

جدول ۴: کلیدفیوز خروجی، فیوز و شینه مربوطه

ردیف	جریان نامی کلیدفیوز	حداکثر جریان نامی فیوز قابل نصب	سایز شینه فرعی
۱	۱۶۰	۱۲۵	۲۰×۳ مسی
۲	۲۵۰	۲۰۰	۲۵×۵ مسی
۳	۴۰۰	۳۱۵	۳۰×۵ مسی
۴	۶۳۰	۵۰۰	۳۰×۱۰ مسی

جدول ۵: نحوه انتخاب جریان نامی فیوز

ردیف	فیدر خروجی	جریان نامی فیوز مربوطه
۱	فیدر عمومی با کابل خودنگهدار ۳×۵۰+۵۰+۲۵+۲۵ و کابل سرخط ۳×۷۰+۳۵ آلومینیومی	۱۲۵
۲	فیدر عمومی با کابل خودنگهدار ۳×۷۰+۷۰+۲۵+۲۵ و کابل سرخط ۳×۹۵+۵۰ آلومینیومی	۱۶۰
۳	فیدر عمومی با کابل خودنگهدار ۳×۹۵+۹۵+۲۵+۲۵ و کابل سرخط ۳×۱۲۰+۷۰ آلومینیومی	۲۰۰
۴	فیدر عمومی زمینی منتهی به تابلو شالتر یا تابلو لوازم اندازه‌گیری	یک رنج بالاتر از فیوز تابلو شالتر یا فیوز یا کلید کل ورودی تابلو لوازم اندازه‌گیری (و کمتر از جریان مجاز تصحیح‌شده کابل*)
* جریان مجاز تصحیح‌شده کابل از رابطه زیر قابل محاسبه می‌باشد: $I_{\text{تصحیح‌شده}} = I_{\text{نامی}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$ که در آن، جریان نامی I و ضرایب تصحیح K_1, K_2, K_3 و K_4 می‌بایست از جداول ذیل انتخاب گردد.		



جدول ۶: جریان قابل حمل توسط کابل مسی PVC بدون زره با ولتاژ ۰.۶/۱ کیلوولت (نامی I)

در زمین				در هوا				سطح مقطع
سه یا چهار رشته	دو رشته	تک رشته		سه یا چهار رشته	دو رشته	تک رشته		
		تخت	مثلثی			تخت	مثلثی	
۱۰۰	۱۱۷	-	-	۸۰	۹۴	-	-	۱۶
۱۳۱	۱۵۷	-	-	۱۰۱	۱۱۹	-	-	۲۵
۱۵۸	۱۸۹	-	-	۱۲۶	۱۴۸	-	-	۳۵
۱۸۸	۲۲۵	۲۱۰	۲۰۰	۱۵۳	۱۸۰	۲۱۹	۱۶۷	۵۰
۲۳۱	۲۷۶	۲۵۸	۲۴۶	۱۹۶	۲۳۲	۲۸۱	۲۱۶	۷۰
۲۷۷	۳۳۲	۳۱۰	۲۹۴	۲۳۸	۲۸۲	۳۴۱	۲۶۴	۹۵
۳۱۶	۳۷۹	۳۵۴	۳۳۵	۲۷۶	۳۲۸	۳۹۶	۳۰۸	۱۲۰
۳۵۵	۴۲۵	۳۹۷	۳۷۶	۳۱۹	۳۷۹	۴۵۶	۳۵۶	۱۵۰
۴۰۱	۴۸۰	۴۵۱	۴۲۴	۳۶۴	۴۳۴	۵۲۱	۴۰۹	۱۸۵
۴۶۶	۵۵۹	۵۲۴	۴۹۱	۴۳۰	۵۱۴	۶۱۵	۴۸۵	۲۴۰
۵۲۵	۶۳۱	۵۹۴	۵۵۳	۴۹۷	۵۹۳	۷۰۹	۵۶۱	۳۰۰

جدول ۷: جریان قابل حمل توسط کابل آلومینیومی PVC بدون زره با ولتاژ ۰.۶/۱ کیلوولت (نامی)

در زمین				در هوا				سطح مقطع
سه یا چهار رشته	دو رشته	تک رشته		سه یا چهار رشته	دو رشته	تک رشته		
		تخت	مثلثی			تخت	مثلثی	
۷۶	۸۹	-	-	۶۱	۷۳	-	-	۱۶
۱۰۰	۱۱۸	-	-	۷۸	۸۹	-	-	۲۵
۱۲۰	۱۴۲	-	-	۹۶	۱۱۱	-	-	۳۵
۱۴۳	۱۶۹	۱۶۰	۱۵۲	۱۱۷	۱۳۵	۱۶۳	۱۲۸	۵۰
۱۷۶	۲۰۹	۱۹۷	۱۸۷	۱۵۰	۱۷۳	۲۱۰	۱۶۵	۷۰
۲۱۱	۲۵۰	۲۳۶	۲۲۴	۱۸۳	۲۱۰	۲۵۶	۲۰۳	۹۵
۲۴۱	-	۲۶۹	۲۵۶	۲۱۲	-	۲۹۸	۲۳۷	۱۲۰
۲۷۱	-	۳۰۲	۲۸۷	۲۴۵	-	۳۴۴	۲۷۴	۱۵۰
۳۰۷	-	۳۴۳	۳۲۵	۲۸۰	-	۳۹۴	۳۱۶	۱۸۵
۳۵۷	-	۳۹۹	۳۷۷	۳۳۰	-	۴۶۶	۳۷۵	۲۴۰
۴۰۴	-	۴۵۳	۴۲۶	۳۸۱	-	۵۳۸	۴۳۵	۳۰۰

جدول ۸: ضریب تصحیح دمای محیط (K_1)

دما (C°)		در هوا		دفع شده در زمین یا داخل کانال
		PVC	XLPE	
		PVC	XLPE	
۱۰	۱.۲۲	۱.۱۵	۱.۰۳	
۱۵	۱.۱۷	۱.۱۲	۱	
۲۰	۱.۱۲	۱.۰۸	۰.۹۷	
۲۵	۱.۰۶	۱.۰۴	۰.۹۳	
۳۰	۱	۱	۰.۸۹	
۳۵	۰.۹۴	۰.۹۶	۰.۸۵	
۴۰	۰.۸۷	۰.۹۱	۰.۷۴	
۴۵	۰.۷۹	۰.۸۷	۰.۶۷	
۵۰	۰.۷۱	۰.۸۲		
۵۵	۰.۶۱	۰.۷۶		

جدول ۹: ضریب تصحیح برای عمق دفن کابل (برای کابل های کشیده شده به طور مستقیم در زمین) (K_2)

عمق دفن (m)		سطح مقطع (mm ²)								
		۰.۵	۰.۶	۰.۸	۱	۱.۲۵	۱.۵	۱.۷۵	۲	۲.۵
		۰.۸۹	۰.۹۰	۰.۹۱	۰.۹۲	۰.۹۳	۰.۹۴	۰.۹۵	۰.۹۶	۰.۹۷
۵۰ و کمتر	۱	۰.۹۹	۰.۹۷	۰.۹۵	۰.۹۴	۰.۹۳	۰.۹۲	۰.۹۱	۰.۹۰	۰.۸۹
۷۰ تا ۳۰۰	۱	۰.۹۸	۰.۹۶	۰.۹۴	۰.۹۲	۰.۹۱	۰.۹۰	۰.۸۹	۰.۸۸	۰.۸۷
بیشتر از ۳۰۰	۱	۰.۹۷	۰.۹۴	۰.۹۲	۰.۹۰	۰.۸۹	۰.۸۷	۰.۸۶	۰.۸۵	۰.۸۳

جدول ۱۰: ضریب تصحیح برای نصب گروه کابل‌های چندرشته در زمین (افقی) (K₃)

تعداد کابل	فاصله بین مراکز گروه کابل‌ها (m)				
	تماس با یکدیگر	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۴۵	۰.۶۰
۲	۰.۸۱	۰.۸۷	۰.۹۱	۰.۹۳	۰.۹۴
۳	۰.۷	۰.۷۸	۰.۸۴	۰.۸۷	۰.۹
۴	۰.۶۳	۰.۷۴	۰.۸۱	۰.۸۶	۰.۸۹
۵	۰.۵۹	۰.۷	۰.۷۸	۰.۸۲	۰.۸۷
۶	۰.۵۵	۰.۶۷	۰.۷۶	۰.۸۲	۰.۸۶

جدول ۱۱: ضریب تصحیح برای نصب گروه کابل‌های تک‌رشته در زمین (K₃)

تعداد کابل	فاصله بین مراکز گروه کابل‌ها (m)					
	۰.۶۰	۰.۴۵	۰.۳۰	۰.۱۵	تماس با یکدیگر	
					تخت	مثلثی
۲	۰.۹۳	۰.۹	۰.۸۸	۰.۸۲	۰.۷۷	۰.۸
۳	۰.۸۷	۰.۸۳	۰.۷۹	۰.۷۲	۰.۶۵	۰.۶۸
۴	۰.۸۵	۰.۸۱	۰.۷۵	۰.۶۷	۰.۵۹	۰.۶۲
۵	۰.۸۳	۰.۷۸	۰.۷۲	۰.۶۳	۰.۵۵	۰.۵۸
۶	۰.۸۲	۰.۷۷	۰.۷	۰.۶	۰.۵۲	۰.۵۶

جدول ۱۲: مقاومت مخصوص حرارتی خاک

مقاومت مخصوص حرارتی خاک (KM/W)	شرایط خاک	وضعیت آب و هوا
۰.۷	خیلی مرطوب	پیوسته مرطوب
۱	مرطوب	بارانی
۲	خشک	بندرت بارانی
۳	خیلی خشک	بدون باران یا کم

جدول ۱۳: ضریب تصحیح برای عمق دفن کابل (برای کابل‌های کشیده شده به طور مستقیم در زمین) (K4)

۳	۲.۵	۲	۱.۵	۱	۰.۹	۰.۸	مقاومت مخصوص حرارتی خاک سطح مقطع هادی (mm ²)	
							۱۵۰ تا	کابل تک رشته
۰.۶۷	۰.۷۳	۰.۸۱	۰.۹۱	۱.۰۷	۱.۱۱	۱.۱۶	۴۰۰ تا ۱۸۵	
۰.۶۶	۰.۷۲	۰.۸	۰.۹	۱.۰۷	۱.۱۲	۱.۱۷	۱۶ تا	کابل چند رشته
۰.۷۴	۰.۷۹	۰.۸۶	۰.۹۵	۱.۰۴	۱.۰۶	۱.۰۹	۱۵۰ تا ۲۵	
۰.۷	۰.۷۶	۰.۸۴	۰.۹۳	۱.۰۷	۱.۱	۱.۱۴	۴۰۰ تا ۱۸۵	
۰.۶۸	۰.۷۴	۰.۸۲	۰.۹۲	۱.۰۷	۱.۱۱	۱.۱۶		