



شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
معاونت فروش و خدمات مشترکین

مشخصات فنی، الزامات و دستورالعمل طراحی و ساخت تابلوهای لوازم اندازه گیری

تیر ماه ۱۳۹۵

مقدمه:

این دستورالعمل برای ساخت تابلوهای چند کنتوری در مجتمع های مسکونی و تجاری و به منظور نصب انشعابات با لوازم اندازه گیری اتصال مستقیم (با جریان ۱۰۰ آمپر و کمتر از آن) تهیه شده است. در طراحی تابلوهای مذکور موارد زیر مد نظر قرار گرفته است:

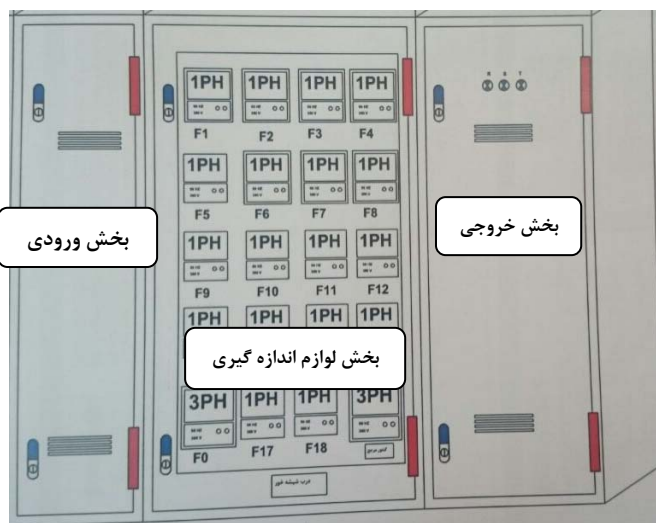
- زیبایی تابلو و حفظ مبلمان محیط داخلی مجتمع
- استحکام تابلو
- کاهش تلفات الکتریکی شبکه
- قابلیت اطمینان تابلو
- نیاز کمتر به تعمیر و نگهداری
- سهولت حمل و نقل
- سهولت نصب و بهره برداری

تذکرات مهم:

۱. در مواردی که در این دستورالعمل به آن اشاره ای نشده است استاندارد IEC 61439-1 و نشریه ۱۱۰ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور ملاک عمل خواهد بود.
۲. شرکت های تابلو ساز باید از تجهیزات اصلی و مرغوب مورد تایید شرکت توزیع برق تهران بزرگ استفاده نمایند و مسؤلیت عدم رعایت این موضوع برعهده شرکت های تابلو ساز می باشد.

۱. معرفی قسمت های مختلف تابلوی لوازم اندازه گیری

تابلوهای طراحی شده طبق شکل (۱)، از سه بخش تشکیل شده است: **بخش ورودی** (شامل کلید اصلی، فیوزهای ورودی، شینه نول و خازن)، **بخش لوازم اندازه گیری** (شامل کنتورهای تکفاز و سه فاز به همراه کنتور مرجع) و **بخش خروجی** (شامل فیوزهای خروجی و شینه ارت) می باشد.



شکل (۱): بخش های مختلف تابلوی لوازم اندازه گیری مشترکین غیر دیماندی در یک تابلوی نمونه

وضعیت اجرای سند

۱-۱. بخش ورودی

در شکل (۲) شمای کلی بخش ورودی نشان داده شده است. الزامات این بخش به شرح ذیل است.



شکل (۲): نمایی از بخش ورودی تابلو و نحوه نصب خازن

الف. درب

۱. چراغ سیگنال در قسمت بالای درب ورودی ۸۰ میلیمتر پایینتر از لبه بالایی درب به صورت متقارن و با ترتیب رنگ قرمز، زرد، سبز (از چپ به راست) نصب می شود.
۲. تغذیه چراغ های سیگنال از شینه اصلی انجام می شود و با استفاده از فیوز سرامیکی ۲ آمپر در زیر روپند حفاظت می شود.
۳. دو عدد قفل زمینسی قابل پلمپ به فاصله ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتری لبه بالا و پایین درب ورودی نصب می شود.
۴. چهار ردیف هواکش ۸۰-۱۰۰ میلی متری (یا چهار ردیف ۵۰-۴۰ میلی متری به صورت دابل) در بالا و پایین به فاصله ۱۵۰ میلی متری از لبه های بالا و پایین درب با حفظ تقارن از طرفین قرار می گیرد.
۵. علامت خطر که مثلی به اضلاع ۱۲۰ میلی متر و به صورت شکل (۳) می باشد در وسط درب بخش ورودی تابلو نصب شود.



شکل (۳): نمونه علامت خطر

۶. پلاک مشخصات تابلو طبق پیوست ۵ روی درب ورودی لبه پایین به فاصله ۱۰ میلی متری از لبه ها قرار می گیرد.

وضعیت اجرای سند

ب. رویند

۱. رویند قسمت ورودی به صورت یک لنگه با لولای سه تکه می باشد.
۲. رویند ورودی دارای برش های مناسب جهت کلیدها (اتوماتیک و مینیاتوری) و خازن می باشد.
۳. برش روی رویند برای کلید اتوماتیک به صورتی باشد که قسمت مشخصات کلید، دکمه قطع اضطراری و اهرم قطع و وصل کلید، پس از بسته شدن رویند بالاتر از سطح رویند قرار گیرد.
۴. به منظور مشاهده سالم بودن خازن، بر روی رویند برشی به شکل مستطیل (به اندازه کلید مینیاتوری دوپل و به صورت عمودی) از روبرو انجام می شود. این دریچه توسط طلق روشن غیر قابل اشتعال پوشش داده شود.
۵. برچسب ها طبق پیوست ۱ بر روی رویند و به صورت منظم در سمت ورودی کلید مینیاتوری نصب می شود.
۶. برش روی رویند برای کلید مینیاتوری به صورتی باشد که مشخصات فنی کلید قابل رویت و بالاتر از سطح رویند قرار گیرد. همچنین رویند ورودی به راحتی باز و بسته شود.
۷. دو عدد قفل زمینسی قابل پلمپ به فاصله حداکثر ۱۵۰ میلیمتری لبه بالا و پایین رویند بخش ورودی نصب می شود.

ج- داخل بخش ورودی

۱. ورودی کابل انشعاب به تابلو «الزاما» از پایین تابلو و در راستای شینه وسط کلید اتوماتیک می باشد.
۲. استفاده از گلند متناسب با مقطع کابل در محل ورود به تابلو الزامی است. برای تابلوهای بیشتر از ۲۵۰ آمپر از ۴ عدد بست نگهدارنده کابل استفاده شود.
۳. فاصله محل اتصال سیم های ورودی در شینه های زیر کلید اتوماتیک از پایین تابلو طبق جدول (۱) می باشد.

جدول (۱): فاصله شینه از کف تابلو

فاصله	آمپراژ تابلو
۱۵۰ میلی متر	کمتر از ۱۹۰ آمپر
۲۰۰ میلی متر	بیشتر از ۱۹۰ آمپر

۴. طول شینه های ورودی کلید اتوماتیک حداقل ۵۰ میلی متر برای فاز S (وسط) و ۷۰ میلی متر برای دو فاز کناری می باشد. در جریان بالای ۱۶۰ آمپر این شینه ها بر روی مقره اتکایی استوانه ای مهار می شود.
۵. خازن (ها) در قسمت پایین تابلو در داخل محفظه مکعب شکل (به صورتی که تنها بالا و روبروی آن باز باشد) نصب می شود و حداقل فاصله آن از سایر تجهیزات ۳۰ میلی متر است. همچنین حداقل فاصله خازن از شینه های پایین کلید اتوماتیک ۶۰ میلی متر می باشد.

وضعیت اجرای سند

۶. فیوز هر خازن از نوع سرامیکی و ۱۰A می باشد. این فیوزها در بخش ورودی و زیر رابند در محل مناسب قرار می گیرد.
۷. قسمت اتصالات سیم ها به خازن زیر رابند قسمت ورودی قرار گیرد و از حداقل سیم کشی جهت اتصال خازن (با سیم نمره ۲,۵ افشان مسی) استفاده می شود.
۸. کلید اصلی تابلو باید کلید اتوماتیک MCCB غیر قابل تنظیم و دارای رله الکترونیکی و قدرت قطع حداقل ۵۰ کیلوآمپر باشد. جریان نامی آن کلید توسط شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ با توجه به درخواست متقاضی تعیین و جدول (۲) انتخاب و به سازنده اعلام می گردد.

جدول (۲): آمپراژ کلید کل، ظرفیت خازن و ابعاد شینه ها بر اساس قدرت درخواستی

ابعاد شینه ها (ضخامت * عرض (میلیمتر))	نسبت تبدیل ct برای کنتور مرجع	ظرفیت خازن kvar (در ۴۴۰ ولت)	آمپراژ کلید کل (A)
۲۰*۵	کنتور مستقیم	۲/۵	۶۳
۲۰*۵	۱۰۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲/۵	۱۰۰
۲۰*۵	۱۵۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲/۵	۱۶۰
۲۰*۵	۲۰۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲*۲/۵	۲۰۰
۲۰*۵	۲۵۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲*۲/۵	۲۵۰
۲۰*۱۰ یا ۲۵*۵	۳۰۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲*۲/۵	۳۰۰
۲۰*۱۰ یا ۲۵*۵	۴۰۰/۵ با کلاس دقت ۰,۵ و توان VA ۲,۵	۲*۲/۵	۴۰۰

۹. کلید اتوماتیک از لیست تجهیزات مورد تایید شرکت توزیع و با جنس مرغوب انتخاب گردد.
۱۰. به منظور ایمنی لازم است سطح شینه ها با نصب صفحه محافظ (طلق روشن غیر قابل اشتعال) پوشانده شود.
۱۱. جنس شینه ها از مس با خلوص ۹۹/۹ درصد مطابق با استاندارد VDE201 بوده که رنگ بندی فازها از چپ به راست (یا از بالا به پایین) به ترتیب قرمز، زرد و مشکی و رنگ شینه نول، آبی می باشد. لازم است حداقل به طول ۲ سانتیمتر از قسمت بالای شینه ها با رنگ های تعیین شده، رنگ آمیزی شود در غیر اینصورت از شرینگ های رنگی با تحمل حرارت حداقل ۱۲۰ درجه سانتی گراد استفاده شود.
۱۲. حداقل مقطع شینه مسی فازها و نول برای تابلوهای مختلف طبق جدول (۲) انتخاب گردد.

وضعیت اجرای سند



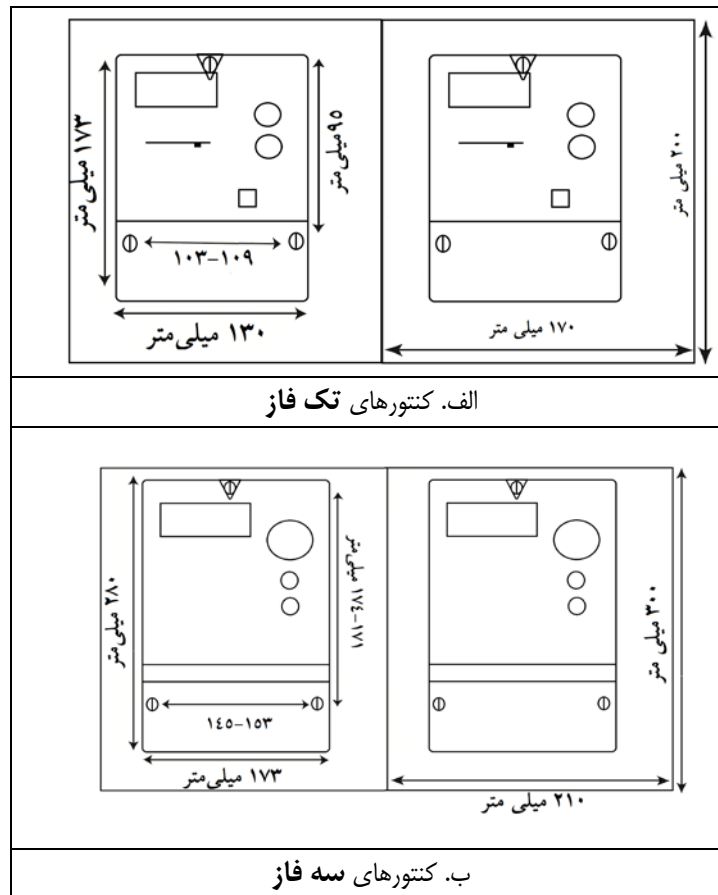
۱۳. شینه‌های خروجی کلید اتوماتیک در تابلو با نصب مقره اتکایی استوانه ای مناسب مهار شده و نصب گردد به طوری که قدرت اتصال کوتاه تابلو را تحمل نماید. فاصله شینه‌ها باید بگونه ای باشد که تستهای حرارتی و عایقی را نیز تحمل کند.
۱۴. در شینه نول به ازای هر خروجی، یک پیچ و مهره و در شینه های فاز، حداکثر به ازای دو خروجی یک پیچ و مهره استفاده می‌شود. برای کلیدهای کل زیر ۲۰۰ آمپر در شینه های اصلی فاز به ازای هر خروجی یک پیچ و مهره استفاده می شود.
۱۵. در تابلوهای با کنتور مرجع اتصال غیر مستقیم، محل نصب Ct ها بعد از کلید اتوماتیک و قبل از پیچ و مهره ها می باشد.
۱۶. کلیدهای مینیاتوری ورودی متناسب با قدرت انشعابات و به صورت کندکار (کلاس C) می‌باشد.
۱۷. به منظور نصب کلید اتوماتیک و مینیاتوری از صفحه مستقل، جدا شونده و مقاوم (پل نگهدارنده) با ضخامت ورق ۱٫۵ میلی متر و ضخامت رنگ ۸۰ میکرون استفاده می شود.
۱۸. روشنایی برای هر سه بخش تابلو و به صورتی که مانعی برای باز و بسته شدن روبند نباشد تعبیه و تغذیه آن بر روی کنتور عمومی می‌باشد. (روشنایی پشت روبند ورودی قرار نمی‌گیرد)
۱۹. در صورت عدم وجود انشعاب عمومی تغذیه روشنایی از شینه اصلی می باشد.
۲۰. در بخش ورودی، میکروسویچ در بالای تابلو و در محل مناسب به صورتی که باعث کاهش IP تابلو نشود نصب می شود. (میکروسویچ بر روی صفحه فلزی جوش داده شده به بدنه و ترجیها سمت لولا وصل می‌گردد)
۲۱. جهت اتصال سیم به میکروسویچ و روشنایی از ترمینال استفاده می شود.

۲-۱. بخش کنتورها

۱. دو عدد قفل زمینسی کلید سر خود برای درب بخش کنتور و به فاصله ۱۵۰ میلی متری از لبه بالا و پایین درب قرار می‌گیرد. این قفل ها در راستای قفل درب بخش ورودی و خروجی می‌باشند.
۲. در وسط درب بخش کنتورها از یک **طلق دودی مقاوم در برابر اشعه خورشید و غیر قابل اشتعال** به ضخامت حداقل ۵ میلیمتر و ۴۰ درصد مساحت درب این قسمت استفاده می‌شود (به اندازه $\frac{5}{8}$ طول و عرض درب) و جهت تأمین درجه حفاظت مورد نیاز از نوار درزگیر فنردار استفاده گردد.
۳. لوگوی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و پیام های مدیریت مصرف (طبق **پیوست ۴**) بر روی قسمت طلقی در بخش کنتورها حک می شود. ابعاد کادر لوگو و پیام حداقل ۳۰*۴۰ سانتیمتر (عرض * ارتفاع) و حداکثر ۴۵*۶۰ سانتی متر (عرض * ارتفاع) متناسب با ابعاد طلق و به صورت **لیزری** انجام می شود.
۴. عرض درب تابلو حداکثر ۸۰۰ میلی متر می باشد و برای اینکه درب قسمت کنتور کمترین لرزش ممکن را داشته باشد از بادگیر مناسب استفاده شود.
۵. در صورتی که عرض درب بخش کنتور تابلو بیش از ۸۰۰ میلی متر باشد لازم است بخش کنتورها با حفظ تقارن به دو سلول مجزا تقسیم گردد و برای هر سلول درب جداگانه در نظر گرفته شود.

وضعیت اجرای سند

۶. برای نصب کنتور در این بخش از صفحات نگهدارنده کنتور به صورت موازی در کنار هم استفاده می شود.
۷. برای نصب کنتورهای تکفاز از صفحات نگهدارنده به عرض حداقل ۲۰۰ میلی متر و برای کنتورهای سه فاز صفحات با عرض حداقل ۳۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود. برای صفحات بالایی و پایینی به خاطر نصب روشنایی و بهره‌برداری راحت تر، عرض صفحه حداقل ۳۰ میلی‌متر بزرگتر باشد.
۸. طول صفحه نگهدارنده به ازای هر کنتور تک فاز ۱۷۰ میلی متر و هر کنتور سه فاز ۲۱۰ میلی متر می باشد به صورتی که حداکثر ابعاد درب تابلو رعایت شود.
۹. الگوی در نظر گرفته شده برای هر کنتور در محل نصب طبق شکل (۴) برای کنتور تکفاز حداقل ۱۷۳×۱۳۰ میلی‌متر و برای سه فاز حداقل ۲۸۰×۱۷۳ میلی‌متر باشد.



شکل (۴): ابعاد کنتورها و حداقل فضای مورد نیاز روی صفحه نگهدارنده

۱۰. جانمایی کنتورها در بخش کنتور جهت نصب با مداد مشخص شود.

وضعیت اجرای سند

۱۱. صفحات نگهدارنده کنتورها در طرفین توسط ستون‌های نگهدارنده مهار می‌شوند. ستون نگهدارنده صفحات به صورت ناودانی (U برعکس)، بر روی صفحات قرار می‌گیرد و توسط پیچ‌های قابل پلمپ (۲ عدد) به بدنه وصل می‌شود.

۱۲. صفحه نگهدارنده کنتور به ازای هر کنتور تک‌فاز دارای برش‌هایی به قطر ۲۶ میلی‌متر و سه فاز ۳۵ میلی‌متر به ازای کنتور سه فاز می‌باشد، تا بتوان سیم‌های مورد نیاز کنتورها را از داکتهای پشت صفحه به جلو منتقل نمود.

۱۳. در محل خروجی سیم‌ها در صفحه نگهدارنده کنتور از یک عدد گلدن یا نوار پلاستیکی مناسب جهت ورود و خروج کابل استفاده می‌گردد.

۱۴. حداقل فاصله صفحه نگهدارنده کنتور تا اولین سطح خارجی تابلو (تقویتی درب وسط) ۱۰۰ میلی‌متر است.

۱۵. سیم‌ها با توجه به تعداد مورد نیاز برای هر کنتور از دریچه‌های تعبیه شده در صفحه نگهدارنده خارج و جهت در دسترس بودن همانند شکل (۵) به وسیله بست محکم می‌شود.



شکل (۵): محل و نحوه خروج سیمها از صفحه نگهدارنده

۱۶. طول سیم‌های خارج شده از دریچه‌ها، با در نظر گرفتن سر سیم ۷ تا ۹ سانتی‌متر می‌باشد. لازم است سیم‌های فوق به گونه‌ای باشد تا به راحتی بتوان با کشیدن و فشار دادن سیم‌ها، طول آنها را افزایش یا کاهش داد.

۱۷. سیم‌های خروجی از صفحه نگهدارنده با سر سیم متناسب با سطح مقطع سیم پرس شده با جنس مرغوب و به صورت استاندارد (دندان‌های) و طبق پیوست ۳ کدگذاری می‌شوند.

۱۸. در سیم‌کشی کنتور دیماندی مرجع، الزاما برای هر ct، ۲ رشته سیم استفاده و کدگذاری گردد.

۱۹. محل قرار گرفتن کنتور با سوراخ کاری‌های مناسب و منظم بر روی صفحه نگهدارنده با رعایت الزامات فوق جهت قرار گرفتن کلیه سیم‌ها زیر قاب کنتور مشخص می‌شود. نمای واقعی صفحه فوق پس از قرار گرفتن کنتور ها در شکل (۶) نشان داده شده است.

۲۰. کنتورها مطابق فیوزهای ورودی و خروجی در محل نصب خود طبق پیوست ۱ با برچسب‌های مناسب علامت‌گذاری می‌شوند.

وضعیت اجرای سند



شکل (۶): نمای صفحه نگهدارنده کنتورها

پس از سیم کشی

۳-۱. بخش خروجی

۱. برای درب و روبند خروجی از دو عدد قفل زمینسی (کلید سر خود) به فاصله ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتری لبه بالا و پایین درب و روبند خروجی استفاده می شود.

۲. چهار ردیف هواکش ۱۰۰-۸۰ میلی متری در بالا و پایین به فاصله ۱۵۰ میلی متری از لبه های بالا و پایین درب با حفظ تقارن از طرفین قرار می گیرد.

۳. محلی برای نگهداری نقشه تابلو (جیب نقشه) در بخش خروجی تابلو بین هواکش بالا و پایین تعبیه می گردد.

۴. روبند قسمت خروجی به صورت یک لنگه با لولای سه تکه می باشد.

۵. جهت باز بودن خروجی به اندازه لازم، روبند حداقل در فاصله ۱۳۰ میلیمتری کف تابلو نصب می شود.

۶. برش روی روبند برای کلید مینیاتوری به صورتی باشد که مشخصات فنی کلید قابل رویت و بالاتر از سطح روبند قرار می گیرد. همچنین روبند ورودی به راحتی باز و بسته می شود.

۷. برچسب های فیوزهای خروجی طبق پیوست ۱ بر روی روبند خروجی و به صورت منظم در سمت خروجی کلید مینیاتوری نصب می شود.

۸. پیام هشدار طبق پیوست ۶ روی ورق فلزی چاپ و در بخش خروجی هر تابلو، در فاصله ۷۰ تا ۱۰۰ سانتی متری کف تابلو و بر روی روبند نصب گردد. این برچسب برای اتصال صحیح سیم کشی داخل ساختمان به فیوز های خروجی می باشد.

۹. شینه ارت طبق پیوست ۲ در قسمت خروجی نصب و اتصالات آن برقرار می شود.

۱۰. کلیدهای مینیاتوری خروجی هم آمپر با درخواست مشترک و به صورت تند کار (کلاس B) می باشد.

۱۱. به منظور نصب کلید مینیاتوری، از یک صفحه مستقل، جداشونده و مقاوم با ضخامت ورق ۱,۵ میلیمتر و رنگ ۸۰ میکرون استفاده می شود.

۱۲. تامین روشنایی قسمت خروجی مشابه قسمت ورودی می باشد.

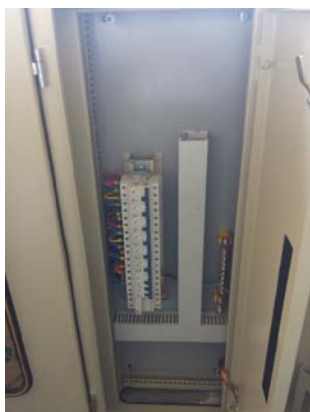
۱۳. داکت کشی خروجی به صورتی باشد که بعد از قرار گرفتن تمامی سیم های خروجی از کلیدها و شینه ارت، ۳۰٪ داکت خالی بماند. بدین منظور برای هر رشته سیم در طول داکت مساحتی برابر ۸۰ میلی متر مربع منظور می شود.

وضعیت اجرای سند



۱۴. انتهای داکت با یک داکت متقاطع در ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی متری کف تابلو بسته می شود.

۱۵. درب خروجی تابلو توسط نوار درزگیر نواربندی می شود.



شکل (۷): نمایی از بخش خروجی تابلو

۲. مشخصات الکتریکی تجهیزات تابلو

۱. به منظور طراحی صحیح تابلو و استفاده از تجهیزات الکتریکی مناسب، شرایط محیطی و الکتریکی تابلوی لوازم اندازه گیری مشترکین غیر دیماندی در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳): پارامترهای طراحی تابلو

ردیف	عنوان	مقدار
۱	ولتاژ نامی	۲۳۰/۴۰۰ ولت
۲	فرکانس نامی تجهیزات	۵۰ هرتز
۳	ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۵۰۰ - ۲۲۰۰
۴	دامنه درجه حرارت محیط	۲۰- تا +۵۰ درجه سانتیگراد
۵	دامنه درجه حرارت محیط خازن	۲۵- تا +۵۵ درجه سانتیگراد
۶	ولتاژ نامی خازن	۴۴۰ ولت

۲. سطح مقطع سیمهای استفاده شده در تابلو بر اساس آمپر درخواستی در جدول (۴) مشخص شده است.

وضعیت اجرای سند

جدول (۴): سطح مقطع سیمهای استفاده شده بر اساس آمپر مصرفی

سطح مقطع سیم (میلیمتر مربع)	تعداد فاز	آمپر درخواستی
۶	تک فاز	۳۲
۱۰	تک فاز	۵۰
۱۰	سه فاز	کمتر یا مساوی ۵۰ آمپر
۱۶	سه فاز	بیشتر از ۵۰ آمپر
۱۶	کنتور مرجع مستقیم	۶۳ آمپر
۲/۵	کنتور مرجع غیر مستقیم	بیشتر از ۶۳ آمپر

۳. خازن ها باید دارای استاندارد IEC 60831-1&2 و از نوع خشک باشد و ظرفیت آن طبق جدول (۲) انتخاب گردد. لازم است در هنگام تخلیه ولتاژ خازن حداکثر در ۶۰ ثانیه به زیر ۷۵ ولت برسد.

۴. فیوزهای ورودی بایستی مینیاتوری تک یا سه پل کندکار (کلاس C) برابر با آمپراژ برق خریداری شده باشند که بر روی ریل قرار گرفته و جهت جلوگیری از حرکت آنها از ترمزهای مناسب دو پیچه استفاده گردد.

۵. فیوزهای خروجی بایستی مینیاتوری دو یا چهار پل تندکار (کلاس B) برابر با آمپراژ برق خریداری شده باشند که بر روی ریل قرار گرفته و جهت جلوگیری از حرکت آنها از ترمز مناسب دو پیچه استفاده گردد.

۶. با توجه به الزام وجود کنتور مرجع در تمامی تابلوها، نسبت تبدیل ترانسفورماتورهای جریان طبق جدول (۲) انتخاب می گردند.

۷. جهت حفاظت از روشنایی تابلو از یک فیوز کریر (کپسولی یا سرامیکی) ۲ تا ۴ آمپر که از کنتور عمومی تغذیه می شود استفاده می شود.

۸. استفاده از تجهیزات الکتریکی معتبر و مورد تایید شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ (جدید ترین فهرست سازندگان تعیین صلاحیت شده) الزامی است.

۹. مشخصات الکتریکی تابلوهای لوازم اندازه گیری انشعابات غیر دیماندی به شرح جدول (۵) می باشد.

وضعیت اجرای سند

جدول (۵): مشخصات الکتریکی تابلوهای لوازم اندازه گیری غیر دیماندی

ردیف	عنوان	ویژگی
۱	کلید اصلی (اتوماتیک)	غیر قابل تنظیم با آمپراژ مطابق جدول (۲)
۲	خازن	دارای استاندارد EN/IEC 60831-1&2 از نوع خشک و با ظرفیت طبق جدول (۲)
۲	شینه ها	مس با درجه خلوص ۹۹,۹٪ و ابعاد مطابق با جدول (۲)
۳	فیوزهای ورودی	تک پل یا سه پل، کند کار (کلاس C) برابر با آمپراژ قراردادی انشعاب خریداری شده با قفل ریل
۴	فیوزهای خروجی	دو پل یا چهار پل، تندکار (کلاس B) و برابر آمپراژ قراردادی انشعاب خریداری شده با قفل ریل
۵	فیوز خازن	فیوز سرامیکی ۱۰ آمپر برای هر خازن (مطابق استاندارد VDE0100)
۶	مسیر ورود کابل سرویس	الزاما از پایین تابلو
۷	چراغ سیگنال	از جنس مرغوب و دارای فیوز کریر
۸	لامپ مهتابی یا LED	از جنس مرغوب و دارای فیوز کریر
۹	سر سیم	از جنس مرغوب و دندان‌ه ای
۱۰	مقطع سیم ها	طبق جدول (۴)
۱۱	اتصال شینه ارت	مسی بافته شده برای درپها و ارتباط به نول در ورودی
۱۲	خازن مورد استفاده	از فهرست سازندگان مورد تایید و طبق مشخصات تعیین شده در جدول (۲)
۱۳	ترانسفورماتور جریان	از فهرست سازندگان مورد تایید و طبق مشخصات تعیین شده در جدول (۲)
۱۴	رنگ بندی شینه ها (با عایق ترموفیت)	فازها: قرمز، زرد، مشکی * نول: آبی * ارت: سبز و زرد راه راه
۱۵	تخلیه خازن	حداکثر در ۶۰ ثانیه به زیر ۷۵ ولت برسد

وضعیت اجرای سند

۳. مشخصات مکانیکی تابلو

۱. مشخصات مکانیکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری انشعابات غیر دیماندی به شرح جدول (۶) می‌باشد.

جدول (۶): مشخصات مکانیکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری غیر دیماندی

ردیف	عنوان	ویژگی
۱	جنس ورق تابلو	گالوانیزه یا روغنی
۲	حداقل ضخامت ورق	۱,۵ mm
۳	جنس و ضخامت طلق درب ها	از جنس مقاوم در برابر اشعه UV و غیر قابل اشتعال با ضخامت حداقل ۵ میلیمتر و به رنگ دودی
۴	نوع رنگ	الکترو استاتیک با کد رنگ RAL۷۰۳۲-۷۰۳۵
۵	ضخامت رنگ	حداقل ۸۰ میکرون و حداکثر ۲۵۰ میکرون
۶	محل نصب	در فضای باز و بسته
۷	نحوه نصب در دیوار	توکار- روکار
۸	درجه IP تابلو	در فضای بسته (INDOOR) حداقل ۴۲ در فضای باز (OUTDOOR) حداقل ۴۳
۹	مقره اتکایی برای شیشه ها	الزامی، متناسب با ابعاد شیشه ها
۱۰	عایق تابلو	رنگ اپوکسی با قدرت تحمل ۱۰۰۰ ولت
۱۱	ابعاد پلاک مشخصات تابلو	۱۰۰*۷۵ میلیمتر (طول*عرض) طبق پیوست ۵
۱۲	ابعاد پلاک مشخصات هر کنتور	۴۵*۲۵ میلیمتر (طول*عرض)
۱۳	نوع تابلو	قابلیت دسترسی از جلو
۱۴	در نظر گرفتن محل تهویه هوا	در قسمت پایین درب ورودی و خروجی الزامی است

۲. جنس ورق بکار رفته در تابلوهای لوازم اندازه‌گیری روغنی می باشد. حداقل ضخامت مورد قبول ۱,۵ میلیمتر و بصورت جوشی می باشد.

۳. قسمتهایی که بوسیله جوشکاری به هم متصل شده‌اند کاملاً سنگ زده شده و جوش یکنواخت و کامل باشد.

۴. رنگ ورق های بکار رفته در تابلو از نوع الکترو استاتیک، کوره‌ای و در طیف کرم (RAL7032-7035) می باشد که حداقل ضخامت مورد قبول برابر ۸۰ میکرون و حداکثر ۲۵۰ میکرون است.

۵. حداکثر ارتفاع تابلو های لوازم اندازه گیری با توجه به تعداد کنتورها، برابر ۱۳۰ سانتی متر (+۵٪) و حداقل ارتفاع آن ۸۰ سانتی متر می باشد. حداقل عمق تابلوهای لوازم اندازه گیری برای کنتورهای غیر دیماندی ۲۰ سانتی متر می باشد.

وضعیت اجرای سند

۶. جهت بدست آوردن شیب مناسب در بالای تابلو، ارتفاع پشت تابلو ۳۰ میلیمتر بیشتر از جلوی آن می باشد.

۷. حداقل درجه IP تابلو برای نصب در فضای بسته ۴۲ و برای نصب در فضای باز ۴۳ می باشد.

۸. سقف تابلو های قابل نصب در فضای باز بصورت شیبدار یک طرفه، خم دار به سمت جلو و بدون جوشکاری سراسری می باشد.

۹. برای حفظ استحکام تابلو در دیوار از چهار عدد گوشواره که به بدنه جوش یا پیچ شده، استفاده می شود.

۱۰. برای اتصال قطعات نبشی و کلیه تجهیزات به تابلو از پیچ و مهره گالوانیزه استفاده شود.

۱۱. ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو و تمامی درب ها و روپندها با سیم مسی بافته شده حصیری به عرض یک سانتیمتر و با پیچ جوش برقرار می گردد. طول سیم حصیری باید به اندازه ای باشد که در حالتی که درب تابلو کاملاً باز است تحت کشش نبوده و با سایر تجهیزات تماس نداشته باشد.

۱۲. برای هر یک از درب ها و روپندها از ۲ عدد لولای سه تکه از جنس آهن و با روکش کروم (ضد زنگ) در نظر گرفته شده و با پیچ به بدنه و دربها متصل می گردد. استفاده از لولای مخفی ۱۳۵ درجه نیز برای دربها مجاز می باشد.

۱۳. کلیه لولاهایی که به بدنه پیچ می شوند پس از نصب تابلو امکان باز و بسته کردن آنها وجود دارد. (شکل ۸)



شکل (۸) - لولای مورد استفاده در تابلو

۱۴. قسمت جلو بدنه تابلو، دو خم (ارتفاع خم ۱۵ میلی متر) ساخته می شود.

۱۵. برای حفاظت از لبه دربها در برابر سایش از نوار درزگیر مناسب استفاده میشود.

۱۶. برای لبه طلق تابلو از نوار آب بندی به عرض حداقل ۲ سانتی متر و ضخامت حداقل ۵ میلی متر استفاده می شود.

۱۷. کلیه تجهیزات الکتریکی و پلهای آنها بر روی سینی متحرک که از چهار طرف به بدنه پیچ شده نصب می شود.

۱۸. سینی تجهیزات پس از رنگ آمیزی با رنگ الکترو استاتیک کوره ای با رنگ اپوکسی عایق تا ۱۰۰۰ ولت نیز رنگ آمیزی می شود.

وضعیت اجرای سند



۱۹. در نصب و چیدمان تجهیزات داخل تابلو، امکان و سهولت تعویض و آچارکشی کلیه تجهیزات داخلی مدنظر قرار گیرد.
۲۰. جهت جلوگیری از وارد شدن صدمه به بدنه تابلو در هنگام حمل و نقل و نگهداری در انبار از پوشش مناسب برای بسته بندی تابلو استفاده گردد.
۲۱. برچسب های تجهیزات تابلو مطابق نقشه، از جنس گراویل و با حروف پانتو گرافی باشد.
۲۲. استفاده از نوار آب بندی به عرض حداقل ۲ سانتی متر و ضخامت حداقل ۱۰ میلی متر بین لبه درب و لبه بدنه تابلو و نصب نوار اسفنجی بر روی کلیه درب ها الزامی است.
۲۳. سر سیم مورد استفاده در اتصالات باید از نوع دندانان ای باشد.
۲۴. کلیه اتصالات مکانیکی (قفل، پیچ و مهره، واشر و ..) آبکاری شده باشد.
۲۵. برای تامین IP تابلو پشت هواکش ها در داخل درب تابلو از فیلتر صنعتی مناسب استفاده می شود.

۴. فرم های مورد نیاز

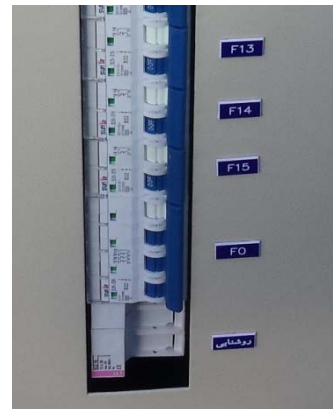
کد	شرح
	فرم چک لیست تابلو ها جهت تایید قبل از نصب

وضعیت اجرای سند

۵. پیوست ها

پیوست ۱: برچسب گذاری در بخش ورودی و خروجی تابلو

۱. هر یک از فیوزهای ورودی و خروجی و کنتور مربوطه با کد $F1, F2, \dots, F_n$ مشخص می‌گردد، برای این منظور برچسب‌های پانتوگراف با جنس مناسب روی روبند ورودی و خروجی نصب می‌گردد.
۲. کنتور عمومی و فیوزهای مربوطه به آن با کد $F0$ و کنتور مرجع با کد FM مشخص گردد.
۳. کد گذاری بر اساس چیدمان کلیدهای مینیاتوری طبق شکل (پ ۱) از چپ به راست (یا بالا به پایین) می‌باشد.
۴. اندازه کادر برچسب، ۱۵ میلی‌متر در ۱۸ میلی‌متر می‌باشد.
۵. کلید اتوماتیک اصلی، فیوزهای روشنایی و خازن با برچسب‌های مناسب از جنس پانتوگراف مشخص شوند.
۶. برچسب گذاری بخش کنتورها طبق دستورالعمل مصوب شرکت توزیع تهران بزرگ و توسط پیمانکاران انجام می‌شود.



شکل (پ ۱): روش برچسب گذاری فیوزها

وضعیت اجرای سند

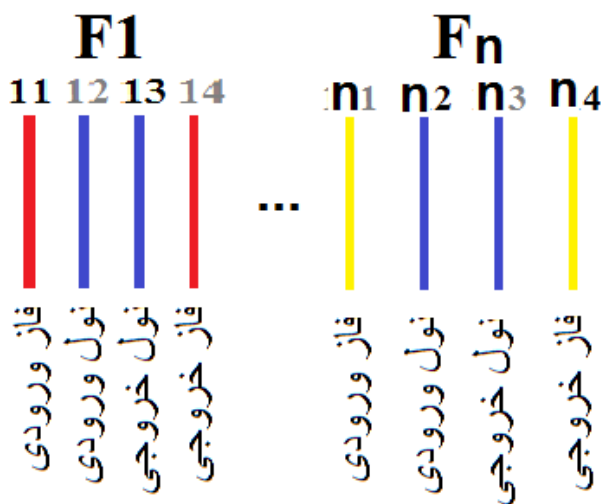
پیوست ۲: ارت تابلو

۱. ارت تابلو شامل شینه نول با ابعاد متناسب با آمپر کلید ورودی در بخش ورودی و شینه ارت به همین ابعاد در بخش خروجی تابلو می باشد.
۲. شینه ارت بر روی مقره اتکایی مناسب در بخش خروجی نصب می شود و با سیم افشان روکش دار (زرد و سبز راه راه) با سطح مقطع ۱۰ میلیمتر مربع به پیچ جوش متصل در بدنه به تابلو وصل می شود.
۳. ارتباط شینه نول و ارت با سیم افشان روکشدار (زرد و سبز راه راه) مسی با سطح مقطع ۱۰ میلیمتر مربع و برای قدرت ۲۵۰ آمپر و بالاتر بوسیله سیم افشان با سطح مقطع ۱۶ میلیمتر مربع برقرار می گردد.
۴. ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو و تمامی درب ها و روپندها با سیم مسی بافته شده حصیری به عرض یک سانتیمتر و با پیچ جوش برقرار می گردد. طول سیم حصیری باید به اندازه‌ای باشد که در حالتی که درب تابلو کاملاً باز است تحت کشش نبوده و با سایر تجهیزات تماس نداشته باشد.
۵. در سیم‌های حصیری از کابلشو ۱۰ استفاده می‌شود.
۶. سر k در تمامی ترانس های جریان (CT) با سیم نمره ۲,۵ (زرد و سبز راه راه) به هم وصل، سپس به ارت (بدنه تابلو) وصل شود.
۷. انتهای خازن با سیم نمره ۲,۵ به ارت (بدنه تابلو) وصل می شود.

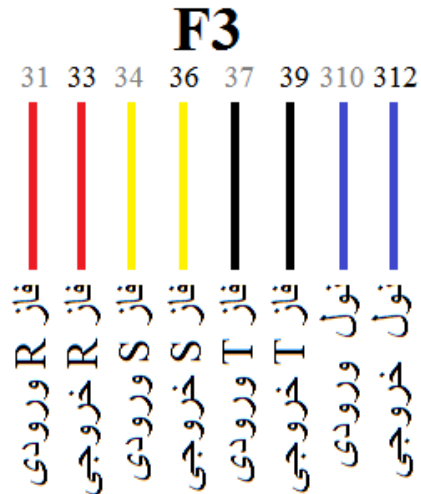
وضعیت اجرای سند

پیوست ۳: کد گذاری کنتورها و سیم بندی آنها

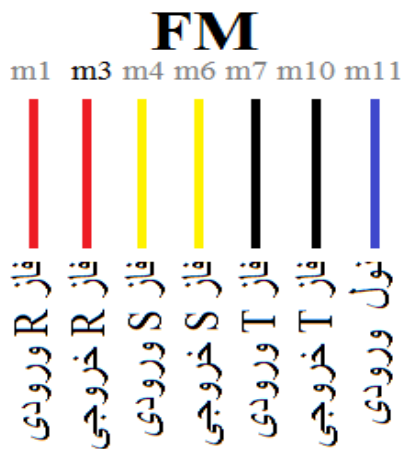
این کد گذاری برای کنتور تکفاز (F1 و F2 و ...)، کنتور سه فاز (F3 به عنوان نمونه)، کنتور مرجع مستقیم (FM) و کنتور مرجع غیر مستقیم (FM) به صورت زیر می باشد.



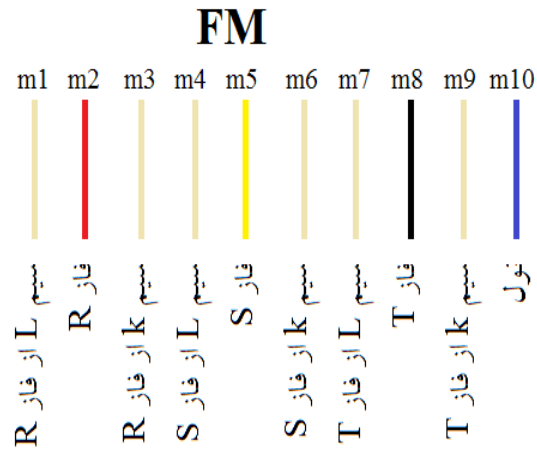
کد گذاری سرسیم برای مشترکین تک فاز



کد گذاری سرسیم برای مشترکین سه فاز



کد گذاری سرسیم برای مرجع مستقیم



کد گذاری سرسیم برای مرجع غیر مستقیم

وضعیت اجرای سند



پیوست ۴: لوگو شرکت توزیع برق و پیام های مدیریت مصرف

لوگوی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و پیام های زیر بر روی روبند طلایی در قسمت لوازم اندازه گیری حک می شود. ابعاد کادر لوگو و پیام حداقل ۳۰*۴۰ سانتی متر و حداکثر ۶۰*۸۰ سانتی متر متناسب با ابعاد طلق روبند و به صورت لیزری انجام می شود. نمونه متن چاپ شده به صورت زیر است:



شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ – www.tbtb.co.ir

- تلفن ۱۲۱ جهت پیگیری و رفع حوادث و خاموشی برق به طور شبانه روزی پاسخگو می باشد.
- اکیداً به مشترکین توصیه می گردد در هنگام هر گونه نقل و انتقال ملک و یا اجاره نسبت به درخواست تست کنتور اقدام نمایند.
- کلیه درخواست های مشترکین در ارتباط با خدمات پس از فروش (تست، تغییر نام و ...) در سایت شرکت به آدرس WWW.TBTB.CO.IR قابل ثبت و پیگیری است.
- مشترکین موظف می باشند در مهلت معین شده نسبت به پرداخت صورت حساب برق خود اقدام نمایند. در غیر اینصورت برق اشتراک به صورت موقت قطع خواهد شد.
- در هر صورت حفظ و نگهداری لوازم اندازه گیری و تابلوی آن بعهد مشترک / مشترکان است.
- دستکاری و جابجایی کنتور و سایر ملحقات تابلو از جمله فیوزها و پلمپها توسط افراد غیرمجاز علاوه بر داشتن خطرات جانی، خلاف آیین نامه تکمیلی تعرفه های برق است و تحت هر شرایطی مسؤولیت آن بر عهده مشترک می باشد.
- سامانه تلفنی ۱۵۲۱ روشی ساده و سریع برای پرداخت هزینه برق مصرفی است.
- مشترکین می توانند در صورت داشتن مدارک مالکیت نسبت به ثبت درخواست تغییر نام انشعاب برق اقدام نمایند.
- با توجه به نصب خازن در این تابلو، به منظور حفظ ایمنی تا سپری شدن حداقل ۷۵ ثانیه از قطع برق، کار بر روی تابلو ممنوع است.
- زمان اوج مصرف در تابستان از ساعت ۱۱ تا ۱۵ می باشد. لطفاً در این ساعات از لوازم برقی پر مصرف تا حد امکان استفاده نشود.
- سرویس سالیانه کولرهای آبی و گازی سبب صرفه جویی در مصرف برق خواهد شد.
- جهت کاهش هزینه برق مصرفی می توان بخشی از مصرف برق را به ساعات نیمه شب انتقال داد.

وضعیت اجرای سند



پیوست ۵: پلاک مشخصات و شماره سریال تابلو

۱. پلاک مشخصات تابلو در اندازه تعیین شده مطابق شکل (پ ۵) تهیه و موارد مشخص شده روی آن چاپ شود.



شکل (پ ۵): نمونه پلاک مشخصات تابلو

۲. نحوه اختصاص شماره سریال به صورت زیر می باشد:

دو رقم اول	سه رقم دوم	دو رقم سوم	چهار رقم سوم
مثال: ۹۵	۹۹۹	۰۱	۰۰۰۱
سال ساخت	کد شرکت تابلو ساز	(کد شرکت توزیع برق تهران بزرگ)	شماره ردیف که از ۰۰۰۱ شروع می شود

مثال: ۹۵۹۹۹۰۱۰۰۰۱

توجه: کد شرکت های تابلو ساز منحصر به فرد و ثابت می باشد که طبق جدول (پ ۵) تعیین می گردد.

وضعیت اجرای سند

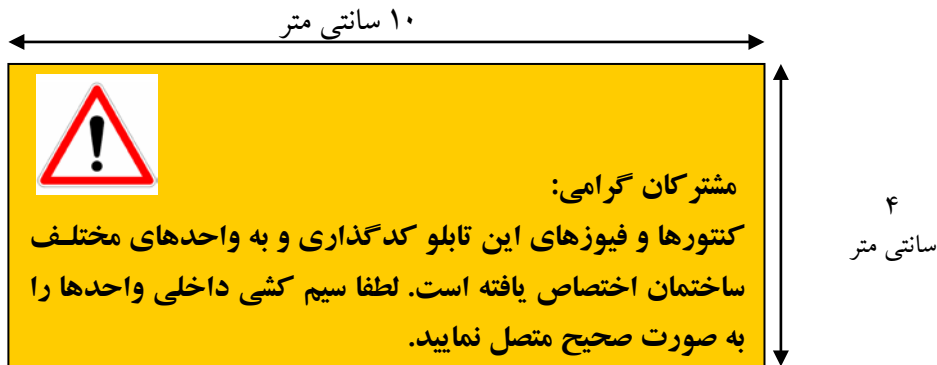
جدول (پ ۵): کد اختصاصی شرکتهای تابلساز جهت درج در شماره سریال تابلو

کد	نام شرکت	کد	نام شرکت	کد	نام شرکت
۱۰۱	افق سازان توان کار	۱۳۵	تابلو برق آراین هگمتانه	۱۶۹	صنایع بین المللی برق ارس
۱۰۲	اکباتان تابلو ایرانیان	۱۳۶	تابلو نیروغرب	۱۷۰	صنعت کاران آفاق
۱۰۳	الکترو صنعت دیانا	۱۳۷	تابلوالوندپارسیان	۱۷۱	صنعتی فراینبر
۱۰۴	الکتروتابلونوین یاری	۱۳۸	تابلوامدادپارسیان	۱۷۲	صنعتی مهرآباد
۱۰۵	الکتروصنعت پویا	۱۳۹	تابلوبرق پارسیان سرو	۱۷۳	طبرستان تابلو آریا
۱۰۶	الکتروصنعت منشور	۱۴۰	تابلوبرق خزان	۱۷۴	طراحان برق آسا
۱۰۷	الوندپویا نیرو	۱۴۱	تابلوبرق طلائی	۱۷۵	طرح وتوسعه توان گستر
۱۰۸	ایران تابلو	۱۴۲	تابلوبرق کسری	۱۷۶	طلوع تابش نور
۱۰۹	ایرساگستر نورآسا	۱۴۳	تابلویارس آذر	۱۷۷	طلوع نیرو رسان
۱۱۰	ایمن برق صنعت رستاک(سفیر)	۱۴۴	تابلوزاری ایرانیان	۱۷۸	طیف آسا
۱۱۱	ایمن رعدتابلوکار	۱۴۵	تابلوصنعت رادمان	۱۷۹	فرآیندتابلویا رجائی
۱۱۲	آتیه البرزیرنیا	۱۴۶	تجهیز تابلویاسارگاد	۱۸۰	فنی ومهندسی قدرت نور
۱۱۳	آذر فنون تابلو	۱۴۷	توان صنعت رعد	۱۸۱	لنایزد*
۱۱۴	آرتا تابلوآریانا	۱۴۸	توان صنعت مبین	۱۸۲	مظهرنور
۱۱۵	آریاصنعت ارم	۱۴۹	توان نور تابلو	۱۸۳	مهندسین تابلوبرق امیر
۱۱۶	آریاصنعت آسا(اساکو)	۱۵۰	تولیدی وصنعتی پارس سوئیچ	۱۸۴	میهن تابلوفجر
۱۱۷	آسیاتابلوپیشرو	۱۵۱	ثمین نیرو آذر(ثنا)	۱۸۵	نکا نوین
۱۱۸	آسیامهر تابلو	۱۵۲	جزیره نورآریا	۱۸۶	نور نیرو برق آسا
۱۱۹	آشتیان تابلو	۱۵۳	حادصنعت ساعی	۱۸۷	نورآوران مهر قائم
۱۲۰	آیلار کهریا	۱۵۴	خزربرق ساحل	۱۸۸	نورتابان حشمتیه
۱۲۱	باکس الکترونیک	۱۵۵	دیباچ گسترگیتی	۱۸۹	نیروپایا
۱۲۲	برق آذین تابلو	۱۵۶	راگاسترماهان	۱۹۰	نیرومولدیکتا
۱۲۳	برق وصنعت وصال	۱۵۷	رسانش انرژی نوین	۱۹۱	وارنا تابلو فجر(رجایی)
۱۲۴	بشری سازه	۱۵۸	رعدسازان مبین صنعت	۱۹۲	واناشید
۱۲۵	بهارآسمان نیرو	۱۵۹	رعدگستران حق بین	۱۹۳	وحدت نوآوران سهیل(ونوس)
۱۲۶	پارس فروزان تابلو	۱۶۰	رعدنیروفیدار	۱۹۴	وصل نیروتهران
۱۲۷	پارسیان تابلوفجر	۱۶۱	رله قدس	۱۹۵	یکتا فراز الکترونیک
۱۲۸	بخش نیروسپهرمهر	۱۶۲	زانیس		
۱۲۹	پرشین تجهیزنیرو	۱۶۳	سفیران صنعت نیروقائم		
۱۳۰	پشتیبانی صنایع	۱۶۴	سهندالکترونیک نیرو		
۱۳۱	پنج تاش	۱۶۵	سهندتوزیع تابلو		
۱۳۲	پیشروتابلوسهند	۱۶۶	شارفن تابلو		
۱۳۳	پیشگام تابلوشرق	۱۶۷	صادق نیروآراین		
۱۳۴	تابش تابلو شرق	۱۶۸	صنایع برق سویسه		

وضعیت اجرای سند

پیوست ۶: پیام هشدار اتصال صحیح سیم کشی ساختمان

این پیام با ابعاد ۱۰*۴ سانتی متر (طول*عرض) روی ورق فلزی چاپ و در بخش خروجی هر تابلو، بالای فیوزهای خروجی و بر روی روبند نصب گردد. این پیام جهت اتصال صحیح سیم کشی داخل ساختمان به فیوز های خروجی می باشد. رنگ زمینه این پلاک، نارنجی و رنگ نوشته ها مشکی می باشد.



وضعیت اجرای سند