



شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ  
معاونت مهندسی و نظارت  
گروه استاندارد و مشخصات فنی

## مشخصات فنی ، الزامات و دستورالعمل طراحی و ساخت تابلوهای دیماندی سه فاز فشار ضعیف

ویرایش سه  
دی ۱۴۰۰



این دستورالعمل توسط آقایان **شهاب البرزی** و **محمد محمودی** با مدیریت **خانم رامش خواه** تهیه شده است.  
همچنین از همکاران زیر که در تدوین دستورالعمل همکاری داشتند تقدیر و تشکر می نماییم:

۱) آقای عبدالامیر یاقوتی

۲) آقای کامیاب حاتمی

۳) آقای محسن خوش صفت

۴) آقای جواد صمدی

۵) آقای یوسف رشیدی

۶) آقای کورش واشقانی

۷) آقای کاوه ضیا بخش

۸) خانم زیبا زمانی

۹) آقای حسن کریمی

۱۰) آقای شهرام عبدل زاده

۱۱) آقای هاتف فقانی

۱۲) آقای حافظ یزدانی

۱۳) آقای فرید توکلی

۱۴) آقای اسماعیل اخلاقی

۱۵) آقای محمد هاشمی

۱۶) آقای ابوطالب اشرفی

۱۷) آقای مهدی محسنی



## مشخصات فنی تابلوهای دیماندی سه فاز فشارضعیف(فلزی)

این تابلوها به طور کلی شامل مشخصات فریم تابلو، تجهیزات حفاظتی و اندازه گیری و مشخصات کابلها و شینهها می باشد. مشترکین با یک انشعاب که درخواست انشعاب آنها زیر ۲۵۰ کیلووات بوده و از شبکه فشارضعیف تامین برق می گردند نیاز به تابلوهایی تک کنتوری دارند که مشخصات این تابلوها به شرح جدول (۱) می باشد.

### انواع تابلوهای دیماندی سه فاز فشارضعیف

نوع تابلو	انشعاب درخواستی (KW)
تابلوی ۷۵ آمپری	۴۵
تابلوی ۱۰۰ آمپری	۶۰
تابلوی ۱۲۵ آمپری	۷۵
تابلوی ۱۵۰ آمپری	۹۰
تابلوی ۱۷۵ آمپری	۱۰۵
تابلوی ۲۰۰ آمپری	۱۲۰
تابلوی ۲۲۵ آمپری	۱۳۵
تابلوی ۲۵۰ آمپری	۱۵۰
تابلوی ۲۷۵ آمپری	۱۶۵
تابلوی ۳۰۰ آمپری	۱۸۰
تابلوی ۳۲۵ آمپری	۱۹۵
تابلوی ۳۵۰ آمپری	۲۱۰
تابلوی ۳۷۵ آمپری	۲۲۵
تابلوی ۴۰۰ آمپری	۲۴۰

تابلوهای دیماندی سه فاز فشارضعیف مطابق جدول فوق به دو دسته زیر تقسیم می گردند:

- **تابلوهای MBDC:** شامل تابلوی ۷۵ آمپری می باشد که از کنتور دیجیتالی مستقیم ۱۰۰ آمپر در این نوع تابلوها استفاده می گردد.
  - **تابلوهای MBCT:** شامل تابلوهایی ۱۰۰ تا ۴۰۰ آمپر می باشد که از کنتور دیجیتالی غیرمستقیم ۵ آمپر (با استفاده از CT) در این نوع تابلوها استفاده می شود.
- توجه:** با توجه به امکان قطع و وصل برق از راه دور در این تابلوها ارائه برگه ایمنی لازم به مشترکین جهت اطلاع رسانی این موضوع الزامی می باشد

مشخصات فنی این تابلوها به شرح زیر می باشد.



## بخش های مختلف تابلوی دیماندی (فلزی)

### ۱- در اصلی:

- در به صورت یک لنگه با دو عدد لولای سه تکه یا مخفی ۱۳۵ درجه (برای در با ارتفاع بیش از ۱۱۰ سانتی متر از سه عدد لولا) و دارای استحکام مناسب می باشد.
- برای کاهش لرزش در از ورقهای فلزی به عنوان ساپورت استفاده می شود.
- دو عدد قفل زیمنسی (نوع پروانه ای) ، به فاصله ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلیمتری از لبه بالا و پایین درب اصلی نصب می شود.
- نصب قفل آویز بر روی در، تنها با درخواست مشترک و موافقت منطقه (پینوشت) بلامانع می باشد.
- چهار ردیف هواکش کرکره ای به طول ۸۰-۱۰۰ میلی متر ( یا چهار ردیف ۶۰-۴۰ میلی متری به صورت **دوبل** ) در فاصله حداکثر ۲۰۰ میلی متری از لبه بالا و پایین درب و با حفظ تقارن از طرفین، روی درب ایجاد می شود ( فاصله از لبه پایینی درب، ترجیحا ۱۰۰ میلی متر می باشد).
- جهت رعایت IP تابلو ها، هواکش ها دارای طراحی و فیلتر مناسب می باشند.
- علامت خطر که مثلی با طول اضلاع ۱۰۰ تا ۱۳۰ میلی متری از جنس فلز و به صورت شکل (۱) می باشد، در وسط درب اصلی تابلو نصب شود ( حداقل شامل علامت خطر و "سامانه فوریتهای برق ۱۲۱" می باشد).



شکل (۱): نمونه علامت خطر

- پلاک مشخصات تابلو طبق پیوست (۱) روی درب اصلی، لبه پایین ( سمت لولا ) به فاصله ۱۰ میلی متری از لبه ها قرار می گیرد.
- محلی برای نگهداری نقشه تابلو ( جیب نقشه ) با ابعاد (cm\*cm) ۲۵\*۲۵ سمت داخلی درب تعبیه می گردد.
- در تابلوهای با کلید موتوردار یک عدد چراغ سیگنال برای نشان دادن علامت قطع و وصل از راه دور کلید بر روی در اصلی نصب می شود.

### ۲- داخل تابلو

داخل تابلوها از سه بخش تشکیل شده است:  
بخش ورودی ، کنتور و خروجی می باشد.

#### ۲-۱- بخش ورودی:

الزامات این بخش به شرح ذیل میباشد:



## ۱-۲-۱- روبند :

۱. روبند به صورت یک لنگه با دو عدد لولای سه تکه و دارای استحکام مناسب می باشد.
۲. برای روبند تابلوهای دیماندی ۷۵ آمپر از یک عدد قفل زیمنسی قابل پلمپ و برای روبندهای تابلوهای دیماندی غیر مستقیم (۱۰۰ تا ۴۰۰ آمپر) دو عدد قفل زیمنسی قابل پلمپ روی روبند نصب می شود به طوری که پانچ نصب قفل ها به صورت پانچ قفل شونده می باشد. قفل زیمنسی قابل پلمپ می بایستی کاملاً ثابت بوده و امکان چرخش نداشته باشد و حداقل فاصله ۲ قفل از یکدیگر برابر با ۳۰۰ میلیمتر و به صورت متقارن می باشد. قفل های زیمنسی به نحوی نصب می گردد که زبانه قفل، حداقل ۲۰ میلیمتر در کلاف روبند ( به سمت بخش خروجی ) درگیر می شود.

## ۱-۲-۲- داخل بخش ورودی :

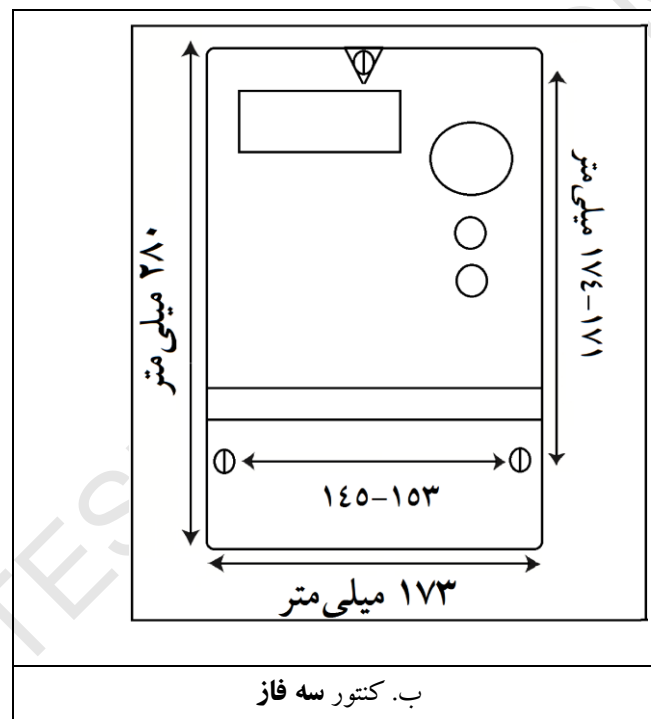
۱. دریچه ورودی کابل انشعاب، از پایین تابلو و در وسط بخش ورودی تعبیه می شود.
۲. برای تابلوهای نصب **روکار** از گلند و برای تابلوهای نصب **توکار** از بست کابل مطابق با جدول پیوست (۳) استفاده می گردد. در تابلوهای توکار بست کابل مماس با کف تابلو قرار می گیرد و دریچه ورودی کف تابلو متناسب با سطح مقطع کابل برای تابلو توکار می باشد.
۳. برای تابلو ۷۵ آمپر از ۴ عدد ترمینال سایز ۲۵ (ریلی) و تابلوهای دیگر از شینه در ورودی تابلو استفاده می شود
۴. جنس شینه ها از مس با خلوص ۹۹/۹ درصد مطابق با استاندارد VDE201 بوده و رنگ بندی فازها از چپ به راست ( و یا از بالا به پایین ) به ترتیب : **قرمز ، زرد ، مشکی**. همچنین رنگ شینه نول : **آبی** و رنگ شینه ارتباطی ارت و نول: **سبز و زرد راه راه** می باشد. در سرتاسر شینه ها به جز نقاط اتصال از شرینگ های رنگی با تحمل حرارت حداقل ۱۲۰ درجه سانتی گراد استفاده می شود. شینه ها فاقد لبه های تیز و سطح شینه فاقد هر گونه آلودگی می باشد.
۵. ابعاد شینه های مسی طبق جدول پیوست (۳) انتخاب می گردد.
۶. شینه ها با نصب مقرره اتکایی استوانه ای طبق جدول پیوست (۳) و با توجه به نقشه ارائه شده در پیوست (۲)، مهار می شود.
۷. در هر یک از شینه های تابلوهای ۱۰۰ آمپر و بیشتر از یک پیچ و مهره ( از نوع معروف به هزار خاری ) با واشر تخت و واشر فتری برای اتصال سیم ولتاژ استفاده می شود. همچنین برای پیچ هزار خاری نمره ۶ ، قطر سوراخ برابر با ۶,۵ میلیمتر می باشد.
۸. برای ارتباط کابل اصلی تابلو تا ۲۵۰ آمپر از پیچ نمره ۸ معمولی و برای ۳۰۰ تا ۴۰۰ آمپر از پیچ نمره ۱۰ استفاده می شود.
۹. در تابلوهای توکار تا ۲۰۰ آمپر طول و عمق تقریبی دریچه محل ورودی کابل انشعاب به تابلو به ترتیب برابر با ۸۰ و ۶۰ میلیمتر و برای تابلوهای با آمپر بیشتر متناسب با کابل ورودی می باشد



۱۰. در تابلوهای ۷۵ آمپر از سیم شماره ۱۶ رنگ بندی مناسب همراه با کابل شو مناسب استفاده می شود.
۱۱. در تابلوهای بالای (۶۰ کیلو وات) ۱۰۰ آمپر، محل نصب CT ها در ورودی و حداقل ۱,۵ سانتی متر بعد از مقره ها می باشد. سطح مقطع سیم برای ترانس جریان ۲,۵ میلیمتر مربع می باشد.
۱۲. برق کنتور از هر فاز از روی شینه اصلی بعد از ترانس جریان و با سیم نمره ۲,۵ میلیمتر مربع تامین می شود.

## ۲-۲- بخش کنتور:

۱. برای نصب کنتور در این بخش از صفحه نگهدارنده کنتور استفاده می شود.
۲. ارتفاع صفحه نگهدارنده ۳۵۰ میلی متر می باشد.
۳. الگوی در نظر گرفته شده برای کنتور در محل نصب طبق شکل (۲) برای کنتور حداقل  $۱۷۳ \times ۲۸۰$  میلیمتر می باشد.



### شکل (۲): ابعاد کنتور و فضای مورد نیاز روی صفحه نگهدارنده

۴. جانمایی کنتور در بخش کنتور جهت نصب، با مداد مشخص می شود.
۵. برای نصب کنتور بر روی صفحه، از پیچ های سر مته دار ( تلگرافی ) استفاده می شود.
۶. صفحه نگهدارنده کنتور توسط پیچ خود کار به بدنه تابلو محکم می شود، استفاده از دیاق جهت محکم شدن صفحه کنتور بلامانع است.
۷. پس از نصب صفحه و پلمپ آن، دسترسی به سیم های پشت آنها به هیچ وجه امکان پذیر نمی باشد.



۸. روی صفحه نگهدارنده کنتور، به ازای کنتور مستقیم (۷۵ آمپر) برشی به قطر ۴۲ میلی‌متر و به ازای هر کنتور سه فاز غیر مستقیم (۴۰۰-۱۰۰ آمپر) برشی به قطر ۲۶ میلی‌متر ایجاد می‌شود، تا بتوان سیم‌های مورد نیاز کنتور را از صفحه به جلو منتقل نمود، این برش‌ها به نحوی می‌باشد که پس از نصب کنتور در جای مناسب قرار گرفته باشد (زیر قاب پلمپ شونده کنتور قرار گیرد).

۹. در محل خروجی سیم‌ها در صفحه نگهدارنده کنتور، از یک عدد گلند یا گرومت (با سایز 28 برای کنتور سه فاز غیر مستقیم و ۴۵ برای تابلوهای ۷۵ آمپر) جهت ورود و خروج کابل استفاده می‌گردد.

۱۰. بوسیله یک عدد پیچ متری جوش شده به کف و مهره صفحه کنتور به بدنه محکم می‌شود. این پیچ و مهره بصورتی می‌باشد که پس از نصب کنتور زیر قاب کنتور (داخل محدوده تعیین شده برای کنتور و در کنار سوراخ ایجاد شده برای خروج کابل‌ها از صفحه کنتور) قرار می‌گیرد و امکان باز شدن صفحه بعد از پلمپ کنتور وجود ندارد.

۱۱. حداقل فاصله صفحه نگهدارنده کنتور تا اولین سطح خارجی تابلو (تقویتی درب وسط) ۱۴۰ میلی‌متر می‌باشد.

۱۲. سیم‌ها برای کنتور، از دریچه‌های تعبیه شده در صفحه نگهدارنده خارج و جهت در دسترس بودن همانند شکل (۳) به وسیله بست محکم می‌شود.



شکل (۳): محل و نحوه خروج سیم‌ها از صفحه نگهدارنده

۱۳. علاوه بر سیم ولتاژ و ترانس جریان (در تابلو با کنتور غیر مستقیم) دو عدد سیم از رله ششه‌ای موجود در زیر صفحه نگهدارنده کنتور با سطح مقطع ۱ یا ۱,۵ میلی‌متر مربع جهت اتصال به بخش فرمان کنتور در اختیار قرار می‌گیرد.

۱۴. 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.

۱۵. سیم‌های خروجی از صفحه نگهدارنده با سر سیم متناسب با سطح مقطع سیم، از جنس مرغوب و به صورت استاندارد (دندان‌های) پرس می‌شوند.



۱۶. در سیم کشی، برای هر CT، ۲ رشته سیم استفاده می گردد. رنگ سیم ترانس های جریان هم رنگ با رنگ فاز می باشد. برای سر سیم های کنتور (در بخش کنتور) از ترمینال ۱۰ خانه استفاده می شود، و ترمینال K و L به یکدیگر متصل می گردد.

۱۷. از رله کمکی هشت پایه موجود در زیر صفحه کنتور (در تابلو با کنتور غیر مستقیم) سه عدد سیم با سطح مقطع ۱ یا ۱,۵ میلیمتر مربع جهت فرمان به موتور کلید اتوماتیک موجود در خروجی وصل می شود.

۱۸. از یک عدد کلید مینیاتوری برای حفاظت از رله و موتور در زیر صفحه کنتور استفاده می شود.

۱۹. برق کلید مینیاتوری از شینه اصلی بعد از ترانس جریان با سیم سطح مقطع ۲,۵ میلیمتر مربع تامین می گردد.

### ۳-۲- بخش خروجی:

۱. دریچه ورودی کابل انشعاب، از پایین تابلو به نحوی تعبیه می شود که کابل تغذیه در راستای شینه و سطر (S فاز) کلید اتوماتیک می باشد.

۲. برای تابلوهای نصب روکار از گلد و برای تابلوهای نصب توکار از بست کابل مطابق با جدول (۲) استفاده می گردد.

بست کابل مماس با کف تابلو قرار می گیرد. دریچه ورودی کف تابلو متناسب با سطح مقطع کابل برای تابلو توکار می باشد.

۳. روپند به صورت یک لنگه بادو عدد لولای سه تکه و دارای استحکام مناسب می باشد.

۴. برش روی روپند برای کلید اتوماتیک ۷۵ آمپر به صورتی است که مشخصات کلید، دکمه قطع اضطراری و اهرم قطع و وصل کلید، پس از بسته شدن روپند، بالاتر از سطح روپند قرار گیرد.

۵. در سمت خروجی کلید در تابلوهای غیر مستقیم، از شینه (رابط فابریک به همراه شینه اضافی) استفاده می شود. انتهای این شینه همانند نقشه های پیوست (۲) پس از روپند قرار دارد.

۶. کلید اصلی تابلو، از نوع اتوماتیک MCCB، غیر قابل تنظیم و دارای رله حرارتی و مغناطیسی و قدرت قطع حداقل ۱۶ کیلوآمپر می باشد. جریان نامی کلید، با توجه به آمپراژ درخواستی مشترک و طبق جدول پیوست (۳)، تعیین می گردد. در دو طرف کلید اصلی در صورت استفاده از شینه از دیوایدر بین فازها استفاده می شود.

۷. برای تابلوهای ۶۰ کیلو وات و بیشتر (۱۰۰ آمپر و بیشتر از آن) برای قطع و وصل از راه دور از موتور بر روی کلید اتوماتیک شکل (۴) استفاده می شود.

۸. به منظور نصب کلید اتوماتیک، از صفحه مستقل جدا شونده و مقاوم (پل نگهدارنده) با ضخامت ورق ۱,۵ میلی متر و ضخامت رنگ ۸۰ میکرون استفاده می شود.





۹. شینه‌های خروجی کلید اتوماتیک ۱۰۰ آمپر به بالا، با نصب مقره اتکایی استوانه ای طبق جدول پیوست (۳) و با توجه به نقشه ارائه شده در پیوست (۲)، مهار می شود. در بخش ترمینال کلید در صورت استفاده از شینه از جدا کننده یا divider استفاده می گردد.

۱۰. فاصله محل نصب کابل خروجی از کف تابلو طبق جدول و نقشه های موجود در پیوست (۲) می باشد

۱۱. برای روبند تابلوها، یک عدد قفل زیمنسی قابل پلمپ در وسط روبند به نحوی نصب می گردد که زبانه قفل، حداقل ۲۰ میلیمتر در کلاف روبند (به سمت بخش کنتور) درگیر می شود.

۱۲. روبند طوری نصب می شود که حداقل ۳۰ میلیمتر از محل بسته شدن سیمهای مشترک بالاتر باشد.

۱۳. ارت تابلو طبق پیوست (۴) در خروجی انجام می شود.

### همچنین نکات فوق در ساخت تابلو مد نظر قرار گیرد:

۱. در صورت درخواست مشترک و پی نوشت مناطق برق و در مواردی که تابلوی کنتوری دیماندی در کنار تابلوی کنتوری غیر دیماندی مورد استفاده قرار گیرد یکسان کردن ارتفاع تابلوی دیماندی با تابلوی غیردیماندی بلامانع است. لذا گرفتن تایید نقشه تابلو دیماندی از دفتر مهندسی و یا مرکز بازدید تابلو قبل از ساخت الزامی می باشد.

۲. در صورتی که در موارد خاص و با تایید واحد طراحی از یک فیدر جهت تغذیه تابلوهای دیماندی و غیردیماندی استفاده گردد، در شینه های ورودی کلید اتوماتیک تابلوهای دیماندی، دو عدد سوراخ پیش بینی گردد. لازم به ذکر است در اینگونه موارد کابل تغذیه، به تابلوی دیماندی وارد و از همان نقطه (سوراخ دوم) از طریق کابل با مقطع پایین تر به تابلوی بعدی وصل می شود.

۳. در صورتیکه انشعاب سه فاز دیماندی ۷۵ آمپر همراه با انشعابات غیردیماندی درخواست شده باشد، می بایستی بصورت متمرکز در تابلوی غیر دیماندی (مطابق الزامات مندرج در مشخصات فنی ابلاغی تابلوهای کنتوری غیردیماندی) مورد استفاده قرار گیرد.

۴. نقشه تابلو برای استفاده از کلید موتور دار مطابق پیوست (۲) می باشد، البته ابعاد حداقل با اختلاف  $\pm 5$  درصد می باشد و ساخت تابلو با ابعاد بزرگتر در صورت درخواست مشترک بلامانع می باشد. حداکثر ابعاد تابلو نباید از ۱۴۰ سانتی متر ارتفاع، ۸۰ سانتی متر عرض و ۳۰ سانتی متر عمق بیشتر باشد.



مشخصات کلی تابلوهای دیماندی فشار ضعیف (دیماندی و کامپوزیت)

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

الف: خواسته‌های خریدار		
۱	نوع تابلو	تابلو دیماندی فشار ضعیف ۷۵ آمپر ■ تابلو دیماندی فشار ضعیف ۱۰۰-۲۵۰ آمپر ■ تابلو دیماندی فشار ضعیف ۳۰۰-۴۰۰ آمپر ■
۲	جنس بدنه و درب	ورق آهنی روغنی ■ کامپوزیت ترموسیت ماتریس پلیمری تقویت شده با الیاف شیشه مقاوم در برابر UV با خاصیت خودخاموش شونده گی □
۳	تعداد	.....
۴	نوع کابل ورودی	مس ■ آلومینیوم ■
۵	ورودی	چپ ■ راست ■
۶	محل نصب	فضای آزاد ■ فضای بسته ■
۷	نوع تابلو	توکار ■ روکار ■
۸	کد رنگ تابلو	RAL7032 ■ RAL7035 ■
۹	جنس پلاک مشخصات	فلز ضد زنگ ■ PVC □

ب: مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ نامی	V/V	۲۳۰/۴۰۰
۲	فرکانس نامی	HZ	۵۰
۳	تعداد فازها	-	۳
۴	حداکثر ولتاژ سیستم	V	۴۴۰
۵	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	+۴۵
۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-۱۵
۷	رطوبت نسبی	%	٪۵۶
۸	شتاب زلزله	-	۰/۳۵g
۹	ارتفاع محل نصب	m	۱۵۰۰
۱۰	شرایط آلودگی محیط <sup>۱</sup>	-	درجه ۳
۱۱	نوع منطقه از نظر خوردگی	-	معمولی
۱۲	سیستم زمین شبکه	-	موثر زمین شده

<sup>۱</sup> درجه آلودگی ۳: آلودگی رسانا یا آلودگی خشک نارسانا، که بر اثر میعان رسانا می شود



## جدول ۲- مشخصات فنی تابلوهای دیماندی سه فاز فشار ضعیف

جدول شماره (۲) مشخصات فنی			
ردیف	عنوان مشخصه	واحد	معیار
۱	حداقل ضخامت ورق تابلو فلزی	mm	۱/۵
	حداقل ضخامت ورق تابلو کامپوزیت		۳
۲	نوع ورق تابلو	-	آهنی روغنی
			کامپوزیت ترموست ماتریس پلیمری تقویت شده با الیاف شیشه مقاوم در برابر UV با خاصیت خود خاموش شوندگی
۳	روش قالب گیری گرم تحت فشار (GRP/SMC) برای تولید بدنه و درب تابلو کامپوزیتی	-	الزامی است
۴	نوع فریم تابلو	-	فلزی
			کامپوزیت
۵	نوع پوشش رنگ تابلو	-	پودری الکترواستاتیکی
			رنگ پلی اورتان
۶	ضخامت رنگ	میکرون	۸۰ تا ۱۲۰ میکرون
			حداقل ۲۰ میکرون
۷	ابعاد بیرونی تابلو <sup>۱</sup> (با احتساب درب بسته)	mm	حداقل ۸۰۰×۵۵۰×۲۰۰
			حداکثر ۱۴۰×۶۰×۲۲۰
			حداقل ۱۰۰×۶۵۰×۲۴۰
			حداکثر ۱۴۰×۷۰×۲۶۰
			حداقل ۱۱۰×۶۵۰×۲۴۰
			حداکثر ۱۴۰×۷۰×۲۶۰
			حداقل ۱۳۰×۷۵۰×۲۶۰
			حداکثر ۱۴۰×۸۰۰×۳۰۰
۹	نحوه دسترسی	-	از جلو
۱۰	نحوه باز شدن در	-	از پهلو
۱۱	درجه حفاظت تابلو	-	نصب در فضای آزاد
			نصب در فضای بسته
۱۲	نوع و جنس شینه خروجی تابلو (شینه های فاز و نول)	A	شینه مسی با خلوص ۹۹/۹٪
۱۳	مقطع شینه های خروجی از پایه فیوزها (شینه های فاز)	mm <sup>2</sup>	طبق جدول پیوست (۳)
۱۴	مقطع و جنس شینه نول	mm <sup>2</sup>	طبق جدول پیوست (۳)
۱۵	استفاده از پیچ مهره با گالوانیزه گرم	-	الزامی است
۱۶	استفاده از واشر فنی و تخت متناسب برای هر پیچ	-	الزامی است

<sup>۱</sup> این ابعاد با خطای ±۵ درصد می باشد.



جدول شماره (۲) مشخصات فنی			
ردیف	عنوان مشخصه	واحد	معیار
۱۷	استفاده از مقره اتکایی مناسب برای شیشه ها	-	الزامی است
۱۸	استفاده از شرینگ حرارتی رنگی با تحمل حرارت حداقل ۱۲۰ درجه سانتی گراد برای شیشه ها	-	به صورت سرتاسری الزامی است
۱۹	حداکثر مقطع کابل آلومینیومی ورودی به تابلو	mm <sup>2</sup>	طبق جدول پیوست (۳)
۲۰	حداکثر مقطع کابل مسی ورودی به و یا خروجی از تابلو	mm <sup>2</sup>	طبق جدول پیوست (۳)
۲۱	پلاک مشخصات (طبق پیوست ۱)	-	پلاک آلومینیومی یا PVC (مقاوم به اشعه UV)
۲۲	ابعاد پلاک مشخصات	mm×mm	۱۰۰×۷۰
۲۳	نصب علامت خطر بر روی در تابلو	-	الزامی است
۲۴	استاندارد	-	INSO 12103-1 - استاندارد وزارت نیرو
۲۵	ابعاد سینی تابلو	فلزی	به اندازه ای که تجهیزات به راحتی بر روی آن نصب شوند
		کامپوزیت	
۲۶	ضخامت ورق سینی تابلو	فلزی	۱/۵
		کامپوزیت	۵ تا ۶
۲۷	نوع پوشش و ضخامت رنگ سینی فلزی	-	اپوکسی همراه با الکترو استاتیک و هر کدام حداقل ۸۰ میکرون
۲۸	حداقل درجه حفاظت مکانیکی	-	IK10
۲۹	مقاومت عایقی تابلوهای کامپوزیت	kV/mm	۵
۳۰	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در شرایط نصب و بهره برداری مناسب	سال	۳
۳۱	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۳۲	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۳	استفاده از تجهیزات موجود در لیست مورد تایید شرکت توزیع برق تهران بزرگ (وندور)	-	الزامی است
۳۴	حداقل فاصله هوایی عایقی <sup>۱</sup>	mm	۵/۵
۳۵	حداقل فاصله خزشی عایقی <sup>۲</sup>	mm	۱۲/۵
۳۶	نقشه چیدمان داخلی تابلو <sup>۳</sup>	-	طبق نقشه های پیوست

<sup>۱</sup> 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 باشد، لازم به ذکر است در این قسمت درجه آلودگی محیط کوچک داخل تابلو مد نظر می باشد).

<sup>۲</sup> بر اساس جدول ۲ استاندارد INSO 12103-1 با درجه آلودگی ۳.

<sup>۳</sup> نقشه ارائه شده به عنوان نمونه برای تابلوهای فلزی بوده در صورت تغییر نقشه ساخت و برای تابلوهای کامپوزیت گرفتن تاییده نقش از معاونت مهندسی و نظارت الزامی می باشد.



جدول شماره (۲) مشخصات فنی			
ردیف	عنوان مشخصه	واحد	معیار
۳۷	نصب هواکش های بر روی درب تابلو یکی در بالا و دیگری پایین طبق نقشه های پیوست (۲)	-	الزامی است
۳۸	استفاده از فیلتر برای هواکش	-	الزامی است
۳۹	سقف تابلو در تابلوهای نصب در فضای آزاد	فلزی	شیب دار یک طرفه خم دار بدون جوشکاری سرتاسری <sup>۱</sup>
		کامپوزیت	دارای لبه آبگیر
۴۰	استفاده از قفل زیمنسی پلمپ شو بر روی در و روبند طبق نقشه های پیوست (۲)	-	الزامی است
۴۲	بسته شدن قفل تابلو در زیر قاب کناری تابلو <sup>۲</sup>	-	الزامی است
۴۳	نوع و جنس لولا	فلزی	سه تیکه و یا مخفی بازشو حداقل ۱۳۵ درجه پیچی برنجی با آبکاری کروم
		کامپوزیت	مخفی بازشو حداقل ۱۳۵ درجه، فلز آبکاری شده گالوانیزه یا داکرومات و یا از جنس کامپوزیت بدنه با پین فلزی
۴۴	استفاده از پیچ و مهره گالوانیزه با واشر فنی و تخت با سایز مناسب برای اتصال تجهیزات و مقره ها به سینی	-	الزامی است
۴۵	نحوه اتصال سینی به بدنه تابلو	فلزی	پیچ جوش با مهره خروسکی
		کامپوزیت	استفاده از پیچ ثابت با مهره خروسکی یا مهره ته بسته برنجی ثابت با پیچ مناسب
۴۶	سنگ زدن نقاط جوش (یکنواخت و کامل) در تابلو فلزی	-	الزامی است
۴۷	استفاده از نوار درزگیر مناسب برای تابلو	-	الزامی است
۴۸	دو لب خم بودن تابلو فلزی	-	الزامی است
۴۹	تعبیه محل ورود کابل سرویس در پایین بخش ورودی طبق جدول پیوست (۳)	-	الزامی است
۵۰	تعبیه محل خروجی کابل مشترک در پایین بخش خروجی طبق جدول پیوست (۳)	-	الزامی است

<sup>۱</sup> جهت بدست آوردن شیب مناسب در بالای تابلو ارتفاع پشت تابلو ۳۰ میلیمتر بیشتر از جلوی تابلو باشد

<sup>۲</sup> استفاده از زبانه پیچ یا جوش شده بر روی بدنه به علت عدم استحکام کافی مجاز نمی باشد



جدول شماره (۲) مشخصات فنی			
ردیف	عنوان مشخصه	واحد	معیار
۵۱	استفاده از نوار لاستیکی (برای تابلوهای توکار) و گلند (روکار) برای ورودی و خروجی	-	الزامی است
۵۲	استفاده از گوشواره جهت اتصال تابلو به دیوار (طبق نقشه)	-	الزامی است
۵۳	امکان سهولت آچارکشی و تعویض قطعات	-	الزامی است
۵۴	بسته بندی مناسب تابلوها	-	الزامی است

TESLAKALA.COM



### پیوست ۱: 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.



۱۰۰ میلی متر

نمونه پلاک مشخصات تابلو

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

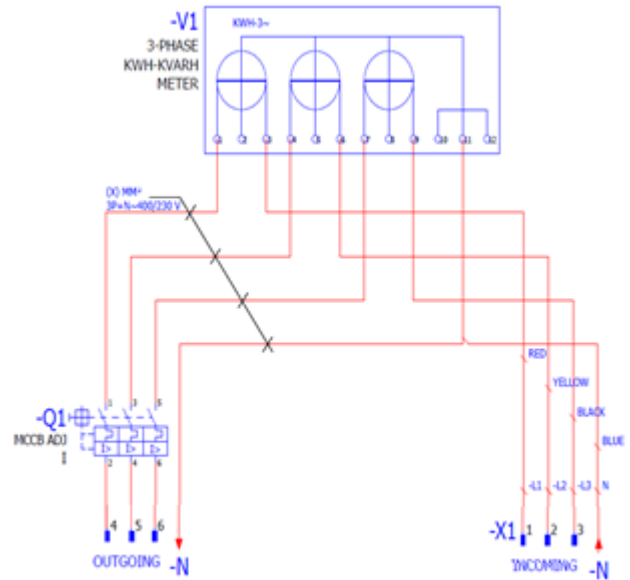
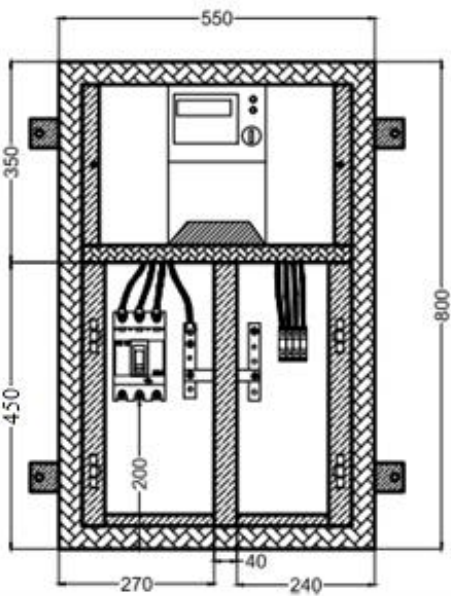
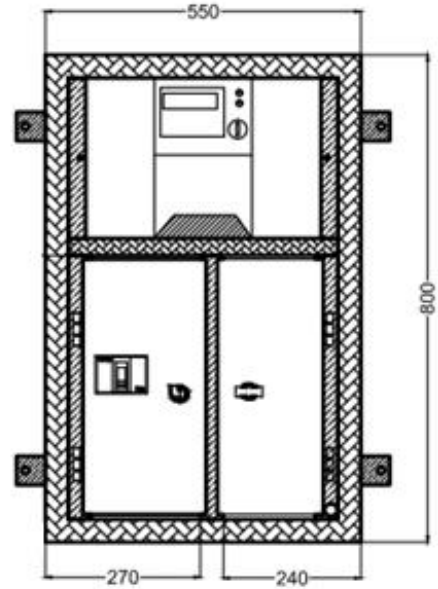
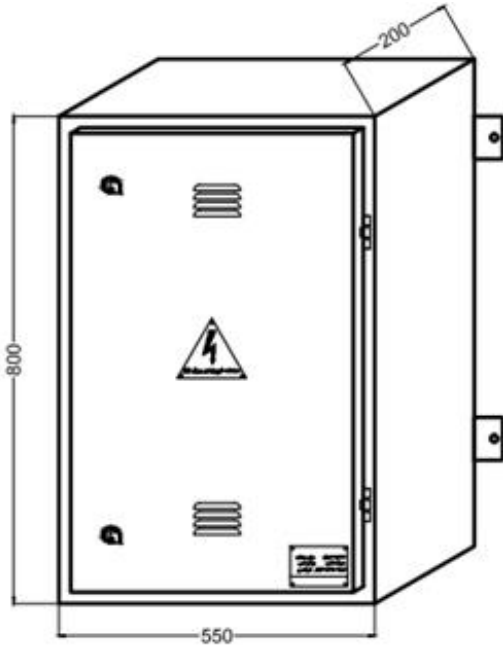
سه رقم اول	سه رقم دوم	دو رقم سوم	چهار رقم سوم
مثال : ۴۰۰	۹۹۹	۰۵	۰۰۰۱
سال ساخت	کد شرکت تابلو ساز	(کد تجهیز)	شماره ردیف که از ۰۰۰۱ شروع می شود

مثال: ۴۰۰۹۹۹۰۵۰۰۰۱

۳. چهار رقم آخر شماره سریال بر روی بدنه تابلو مابین بخش ورودی و خروجی حک می شود.



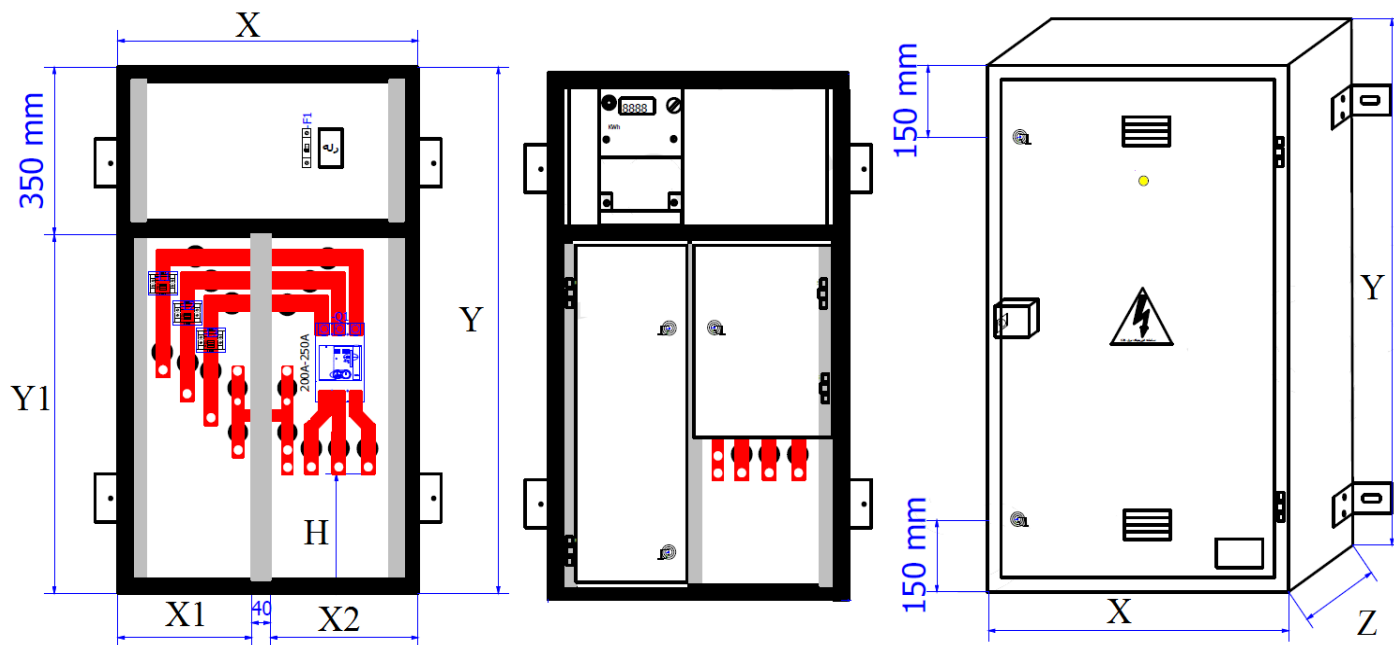
پیوست ۲-۱- نقشه تابلوی دیماندی ۷۵ آمپر مستقیم



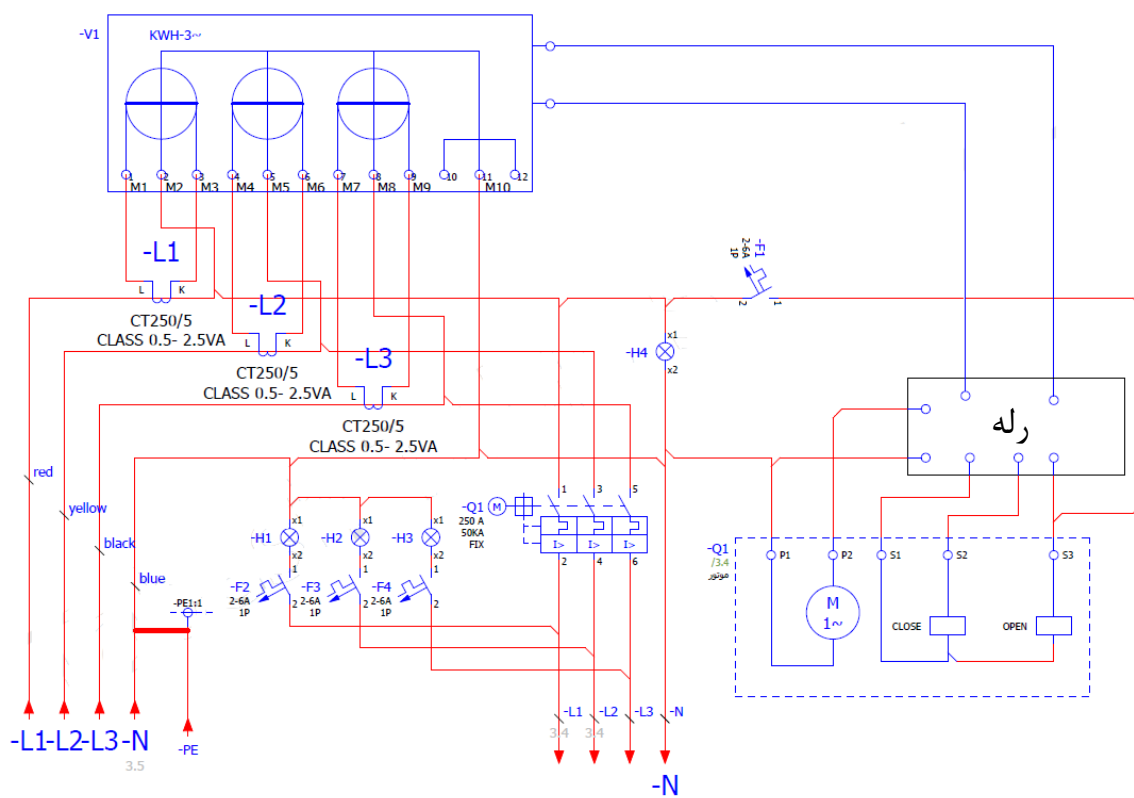




## پیوست ۲-۲- نقشه تابلوی دیماندی غیرمستقیم



کلید(آمپر)	X(cm)	Y(cm)	Z(cm)	H(cm)	X1(cm)	X2(cm)	Y1(cm)
۱۰۰-۱۷۵	۶۵	۱۰۰	۲۵	۲۰	۲۹	۳۲	۶۵
۲۰۰-۲۵۰	۶۵	۱۱۰	۲۵	۲۵	۲۹	۳۲	۷۵
۲۷۵-۴۰۰	۷۵	۱۳۰	۳۰	۳۰	۳۳	۳۸	۹۵





- استفاده از شینه نول مجزا از ارت در خروجی تابلوها بلامانع می باشد.
- ابعاد تابلو در نقشه ها تقریبی بوده و ساخت تابلو با ابعاد اعلام شده در جدول شماره ۲ بلامانع می باشد
- محل و تعداد اتصالات در نقشه تقریبی بوده و رعایت الزامات گفته شده برای اتصالات الزامی می باشد.
- با توجه به وجود تنها یک پورت فرمان در کنتورها (همانند دیاگرام تک خطی) موارد زیر در ساخت تابلوها در نظر گرفته شود.

۱- از رله مناسب که بر روی پایه دارای ترمینال (شکل زیر) جهت اتصالات سیم است استفاده شود.



شکل پایه رله به عنوان نمونه می باشد

- ۲- جهت اتصال مدار فرمان رله شیشه ای به موتور می بایست ترمینال مشترک موتور (com) به ترمینال مشترک رله شیشه ای (com) متصل گردد و از ترمینال وصل موتور (on) به کنتاکت بسته (nc) رله شیشه ای و از ترمینال قطع موتور (off) به کنتاکت باز (no) رله شیشه ای متصل نمود. (با این وجود هماهنگی لازم جهت اتصالات رله با موتور (با سازنده موتور) بر عهده تابلو سازها می باشد)
- ۳- نصب رله بر روی سینی که از چهار طرف به بدنه متصل است الزامی می باشد، همچنین بر روی سینی رله فضایی به ابعاد ۱۲\*۱۲ سانتیمتر مربع فضای خالی در نظر گرفته شود.
- ۴- سینی رله در زیر صفحه کنتور و بر روی تابلو همانند سینی ورودی یا خروجی نصب می شود.



پیوست ۳: مشخصات فنی تابلو دیماندی

جدول پیوست (۳): مشخصات فنی تجهیزات داخل تابلو

سایز گلند روکار	سایز بست توکار (اینچ)	سایز مقره ها	حداقل ابعاد شیشه های نول و ارت ضخامت * عرض (میلیمتر مربع)	ابعاد شیشه های فاز ضخامت * عرض (میلیمتر مربع)	حداکثر سایز کابل مسی و آلومینیومی (mm <sup>2</sup> )		نسبت تبدیل CT	جریان نامی کلید <sup>۱</sup> (A)	آمپراز درخواستی (A)
					آلومینیومی	مسی			
PG 29	۱/۲	N100	۲۰*۵	ندارد	۳*۲۵+۱۶	۴*۱۶	مستقیم	۷۵	۷۵
PG 36	۳/۴	N100	۲۰*۵	۲۰*۵	۳*۵۰+۲۵	۳*۲۵+۱۶	۱۰۰/۵	۱۰۰	۱۰۰
PG 42	۳/۴	N100	۲۰*۵	۲۰*۵	۳*۷۰+۳۵	۳*۳۵+۲۵	۱۵۰/۵	۱۲۵	۱۲۵
PG 42	۳/۴	N100	۲۰*۵	۲۰*۵	۳*۹۵+۵۰	۳*۵۰+۲۵	۱۵۰/۵	۱۶۰	۱۵۰
PG 48	۱	N200	۲۰*۵	۲۵*۵	۳*۱۲۰+۷۰	۳*۷۰+۳۵	۲۰۰/۵	۲۰۰	۱۷۵
PG 48	۱	N200	۲۰*۵	۲۵*۵	۳*۱۲۰+۷۰	۳*۷۰+۳۵	۲۰۰/۵	۲۰۰	۲۰۰
PG 64	۱(۱/۲)	N200	۲۰*۵	۲۵*۵	۳*۱۵۰+۷۰	۳*۹۵+۵۰	۲۵۰/۵	۲۵۰	۲۲۵
PG 64	۱(۱/۲)	N200	۲۰*۵	۲۵*۵	۴*۱۸۵	۳*۱۲۰+۷۰	۲۵۰/۵	۲۵۰	۲۵۰
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	۳*۲۴۰+۱۲۰	۳*۱۵۰+۷۰	۳۰۰/۵	۳۱۵	۲۷۵
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	۳*۲۴۰+۱۲۰	۳*۱۵۰+۷۰	۳۰۰/۵	۳۱۵	۳۰۰
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	-	۳*۲۴۰+۱۲۰	۳۵۰/۵	۳۵۰-۴۰۰	۳۲۵
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	-	۳*۲۴۰+۱۲۰	۳۵۰/۵	۳۵۰-۴۰۰	۳۵۰
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	-	۳*۲۴۰+۱۲۰	۴۰۰/۵	۴۰۰	۳۷۵
بر اساس کابل ورودی		N400	۲۰*۵	۴۰*۵ ۳۰*۱۰	-	۳*۲۴۰+۱۲۰	۴۰۰/۵	۴۰۰	۴۰۰

<sup>۱</sup> در صورت عدم وجود رنج آمپر کلید مورد نظر استفاده از یک رنج بالاتر بلا مانع می باشد



## پیوست ۴: ارت تابلو

۱. سیستم زمین تابلو شامل شینه ارتباطی نول و ارت با ابعاد  $۵*۲۰$  مابین بخش ورودی و خروجی (همبندی) و همچنین شینه ارت به همین ابعاد در بخش خروجی تابلو می باشد.
۲. شینه ارت بر روی مقره اتکایی مناسب 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 الکتریکی بدنه اصلی تابلو و تمامی درب ها و رویندها با سیم مسی بافته شده حصیری به عرض یک سانتیمتر (متناسب با سطح مقطع  $۱۰$ ) 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.
۴. برای سیمهای حصیری از کابلشو  $۱۰$  استفاده می شود.
۵. سر  $k$  در تمامی ترانس های جریان ( CT ) با سیم نمره  $۲,۵$  ( زرد و سبز راه راه ) به هم وصل، سپس به شینه ارت **خروجی** وصل می شود.
۶. برای سیم ارت ورودی به تابلو از سوراخ  $۱۰$  با پیچ و مهره شماره ۸ در انتهای شینه ارت **خروجی** و برای سیم ارت خروجی نیز از پیچ و مهره شماره ۸ بر روی شینه ارت **خروجی** استفاده می شود