



# الزامات و مشخصات فنی

## تابلوهایی چندگزینه‌ای مسکونی و تجاری



شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رئوف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
۱۴	۲	۲۰	۱۳۹۸/۰۲/۰۲	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت

فهرست مطالب

3	مقدمه
3	1. معرفی قسمت‌های مختلف تابلوی لوازم اندازه‌گیری
3	1-1. بخش ورودی
6	2-1. بخش کنتورها
8	3-1. بخش خروجی
8	2. مشخصات الکتریکی تجهیزات تابلو
10	3. مشخصات مکانیکی تابلو
12	پیوست 1: برچسب‌گذاری در بخش ورودی و خروجی تابلو
13	پیوست 2: ارت تابلو
14	پیوست 3: کد گذاری کنتورها و سیم‌بندی آنها
15	پیوست 4: پلاک مشخصات تابلو
16	پیوست 5: پیام هشدار اتصال صحیح سیم‌کشی ساختمان
17	پیوست 6: مشخصات زبانه قفل
18	پیوست 7: ظرفیت کلید اتوماتیک
19	پیوست 8: چک لیست کنترل کیفیت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم
20	مراجع

فهرست جدول‌ها

5	جدول (1): فاصله شینه از کف تابلو
5	جدول (2): آمپراژ کلید کل و ابعاد شینه‌ها بر اساس قدرت درخواستی
9	جدول (3): پارامترهای طراحی تابلو
9	جدول (4): سطح مقطع سیم‌های استفاده شده بر اساس آمپر مصرفی
9	جدول (5): مشخصات الکتریکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری غیردیماندی
10	جدول (6): مشخصات مکانیکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری غیردیماندی
18	جدول (7): ضریب همزمانی
19	جدول (8): چک لیست کنترل کیفیت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم

فهرست شکل‌ها

3	شکل (1): بخش‌های مختلف تابلوی لوازم اندازه‌گیری مشترکین غیردیماندی در یک تابلوی نمونه
4	شکل (2): نمایی از بخش ورودی تابلو
4	شکل (3): نمونه علامت خطر
6	شکل (4): ابعاد کنتورها و حداقل فضای مورد نیاز روی صفحه نگهدارنده
7	شکل (5): محل و نحوه خروج سیم‌ها از صفحه نگهدارنده
7	شکل (6): نمای صفحه نگهدارنده کنتورها پس از سیم‌کشی
8	شکل (7): نمایی از بخش خروجی تابلو
12	شکل (8): روش برچسب‌گذاری
14	شکل (9): کد گذاری سرسیم‌ها
16	شکل (10): پیام هشدار اتصال صحیح سیم‌کشی ساختمان
17	شکل (11): مشخصات زبانه قفل

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی

## مقدمه

این دستورالعمل برای ساخت تابلوهای چند کنتوری در مجتمع‌های مسکونی و تجاری و به منظور نصب انشعابات با لوازم اندازه‌گیری اتصال مستقیم تهیه شده است. در طراحی تابلوهای مذکور موارد زیر مد نظر قرار گرفته است.

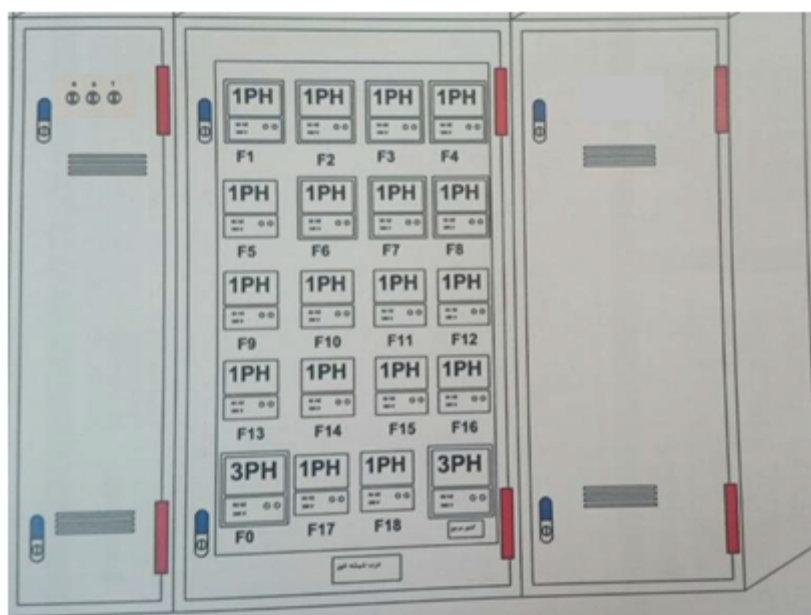
- زیبایی تابلو و حفظ مبلمان محیط داخلی مجتمع
- استحکام تابلو
- کاهش تلفات الکتریکی شبکه
- قابلیت اطمینان تابلو
- نیاز کمتر به تعمیر و نگهداری
- سهولت حمل و نقل
- سهولت نصب و بهره‌برداری
- رعایت اصول ایمنی و حفاظتی
- سهولت قرائت، تست و بازرسی

## تذکرات مهم

- 1- مطابق بند 9 ویرایش (1) دستورالعمل "الزامات و شرایط فنی و عمومی تامین برق"، در صورتیکه مجموع انشعاب‌های موجود و درخواستی جمعاً 4 انشعاب و یا بیشتر باشد، جهت برقراری انشعابات نیاز به نصب تابلو می‌باشد. ضمناً مطابق بند 12 همان دستورالعمل در صورت درخواست انشعاب سه‌فاز و هر تعداد انشعاب تکفاز، تامین برق تنها از طریق نصب تابلو انجام می‌شود.
- 2- در مواردی که در این دستورالعمل به آن اشاره‌ای نشده است، استاندارد IEC 61439-1، نشریه 110 سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و مباحث نظام مهندسی ملاک عمل خواهد بود.
- 3- شرکت‌های تابلوساز باید از تجهیزات اصلی و مرغوب مورد تایید شرکت توزیع برق استان ایلام استفاده نمایند و مسئولیت عدم رعایت این موضوع برعهده شرکت‌های تابلوساز می‌باشد.

## 1. معرفی قسمت‌های مختلف تابلوی لوازم اندازه‌گیری

تابلوهای طراحی شده طبق شکل (1)، از سه بخش تشکیل شده است؛ بخش ورودی شامل "کلید اصلی، کلیدهای مینیاتوری ورودی و شینه نول"، بخش لوازم اندازه‌گیری شامل کنتورهای تکفاز و سه‌فاز به همراه کنتور مرجع" و بخش خروجی "شامل کلیدهای مینیاتوری خروجی و شینه ارت".



شکل (1): بخش‌های مختلف تابلوی لوازم اندازه‌گیری مشترکین غیردیماندی در یک تابلوی نمونه

## 1-1. بخش ورودی

در شکل (2) شمای کلی بخش ورودی نشان داده شده است. الزامات این بخش به شرح زیر است.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



شکل (2): نمایی از بخش ورودی تابلو (نیازی به نصب خازن نیست)

## الف) درب

- 1- چراغ سیگنال در قسمت بالای درب ورودی 80 میلیمتر پایین‌تر از لبه بالایی درب، به صورت متقارن و با ترتیب رنگ قرمز، زرد، سبز (از چپ به راست) نصب می‌شود.
- 2- تغذیه چراغ‌های سیگنال از شینه اصلی انجام می‌شود و با استفاده از فیوز سرامیکی 2 آمپر در زیر روبند حفاظت می‌شود.
- 3- دو عدد قفل زمینسی به فاصله 100 تا 150 میلیمتری لبه بالا و پایین درب ورودی نصب می‌شود.
- 4- چهار ردیف هواکش 80-100 میلیمتری (یا چهار ردیف 40-50 میلیمتری به صورت دابل) در بالا و پایین به فاصله 150 میلیمتری از لبه‌های بالا و پایین درب با حفظ تقارن از طرفین قرار می‌گیرد.
- 5- علامت خطر که مثلی به اضلاع 120 میلیمتر و به صورت شکل (3) می‌باشد در وسط درب بخش ورودی تابلو نصب شود.



شکل (3): نمونه علامت خطر

- 6- پلاک مشخصات تابلو طبق پیوست (4) روی درب ورودی لبه پایین به فاصله 10 میلیمتری از لبه‌ها قرار می‌گیرد.
- 7- زبانه قفل برای درب ورودی در نظر گرفته شود. این زبانه بایستی به گونه‌ای در مجاورت زبانه‌ی قفل درب کنتورها نصب گردد که با آن هم‌راستا و هم‌محور بوده، تا تنها از یک قفل کتابی (یا آویز) استفاده گردد. در حالتی که قسمت کنتورها دارای دو سلول با درب‌های مجزا باشد، قفل دو درب کنتور یکی شده و قفل درب ورودی مجزا خواهد بود.
- 8- زبانه قفل از تسمه ساخته شده و مشخصات آن بایستی مطابق پیوست (6) باشد.

## ب) روبند

- 1- روبند قسمت ورودی به صورت یک لنگه با لولای سه تکه می‌باشد.
- 2- روبند ورودی دارای برش‌های مناسب جهت کلیدها (اتوماتیک و مینیاتوری) می‌باشد.
- 3- برش روی روبند برای کلید اتوماتیک به صورتی باشد که قسمت مشخصات کلید، دکمه قطع اضطراری و اهرم قطع و وصل کلید، پس از بسته شدن روبند بالاتر از سطح روبند قرار گیرد.
- 4- برچسب‌ها طبق پیوست (1) بر روی روبند و به صورت منظم در سمت ورودی کلیدهای مینیاتوری نصب می‌شود.
- 5- برش روی روبند برای کلید مینیاتوری به صورتی باشد که مشخصات فنی کلید قابل رویت و بالاتر از سطح روبند قرار گیرد. همچنین روبند ورودی به راحتی باز و بسته شود.
- 6- دو عدد قفل زمینسی قابل پلمپ به فاصله حداکثر 150 میلیمتری لبه بالا و پایین روبند بخش ورودی نصب می‌شود.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## ج) داخل بخش ورودی

- 1- ورودی کابل انشعاب به تابلو الزاماً از پایین تابلو و در راستای شینه وسط کلید اتوماتیک می‌باشد.
- 2- استفاده از گلند متناسب با مقطع کابل در محل ورود به تابلو الزامی است.
- 3- فاصله محل اتصال رشته‌های کابل ورودی به شینه‌های زیر کلید اتوماتیک از پایین تابلو طبق جدول (1) است.

جدول (1): فاصله شینه از کف تابلو

فاصله کابل آلومینیومی (میلیمتر)	فاصله کابل مسی (میلیمتر)	آمپراژ تابلو (آمپر)
200	150	کمتر از 190
250	200	بیشتر از 190

- 4- طول شینه‌های ورودی کلید اتوماتیک حداقل 50 میلیمتر برای فاز S (وسط) و 80 میلیمتر برای دو فاز کناری می‌باشد. در جریان بالای 160 آمپر این شینه‌ها بر روی مقره اتکایی استوانه‌ای مهار می‌شود. (حداقل فاصله خزشی مقره‌های اتکایی 16 میلیمتر می‌باشد)
- 5- کلید اصلی تابلو باید کلید اتوماتیک MCCB غیر قابل تنظیم و دارای رله الکترونیکی و قدرت قطع حداقل 16 کیلوآمپر باشد. جریان نامی با توجه به درخواست متقاضی و پیوست (7) انتخاب و به سازنده اعلام می‌گردد.

جدول (2): آمپراژ کلید کل و ابعاد شینه‌ها بر اساس قدرت درخواستی

ابعاد شینه‌ها (ضخامت×عرض (میلیمتر))	نسبت تبدیل CT برای کنتور مرجع	آمپراژ کلید کل
20×5	کنتور مستقیم	کمتر از 100
	100/5 با کلاس دقت 0.5 و توان 2.5 VA	100
	100/5 با کلاس دقت 0.5 و توان 2.5 VA	125
	150/5 با کلاس دقت 0.5 و توان 2.5 VA	160
	200/5 با کلاس دقت 0.5 و توان 2.5 VA	200
25×5	250/5 با کلاس دقت 0.5 و توان 2.5 VA	250

- 6- کلید اتوماتیک از لیست تجهیزات مورد تایید شرکت توزیع و با جنس مرغوب انتخاب گردد.
- 7- به منظور ایمنی لازم است سطح شینه‌ها با نصب صفحه محافظ (طلق روشن غیر قابل اشتعال) پوشانده شود.
- 8- جنس شینه‌ها از مس با خلوص 99.9 درصد بوده که رنگ‌بندی فازها از چپ به راست (یا از بالا به پایین) به ترتیب قرمز، زرد و مشکی و رنگ شینه نول، آبی می‌باشد. لازم است حداقل به طول 2 سانتیمتر از قسمت بالای شینه‌ها با رنگ‌های تعیین شده، رنگ‌آمیزی شود در غیر اینصورت از شریک‌های رنگی با تحمل حرارت حداقل 120 درجه سانتی‌گراد استفاده شود.
- 9- حداقل مقطع شینه مسی فازها و نول برای تابلوهای مختلف طبق جدول (2) انتخاب گردد.
- 10- شینه‌های خروجی کلید اتوماتیک در تابلو با نصب مقره اتکایی استوانه‌ای مناسب مهار شده و نصب گردد به طوری که قدرت اتصال کوتاه تابلو را تحمل نماید. فاصله شینه‌ها باید به گونه‌ای باشد که تست‌های حرارتی و عایقی را نیز تحمل کند.
- 11- در شینه نول به ازای هر خروجی، یک پیچ و مهره و در شینه‌های فاز، حداکثر به ازای دو خروجی یک پیچ و مهره استفاده می‌شود. برای کلیدهای کل زیر 200 آمپر در شینه‌های اصلی فاز به ازای هر خروجی یک پیچ و مهره استفاده می‌شود.
- 12- در تابلوهای با کنتور مرجع اتصال غیرمستقیم، محل نصب CTها بعد از کلید اتوماتیک و قبل از پیچ و مهره‌ها می‌باشد.
- 13- کلیدهای مینیاتوری ورودی هم‌آمپر با قدرت انشعابات و به صورت کندکار (کلاس C) می‌باشد.
- 14- به منظور نصب کلید اتوماتیک و مینیاتوری از صفحه مستقل، جدا شونده و مقاوم (پل نگهدارنده) با ضخامت ورق 1.5 میلیمتر و ضخامت رنگ 80 میکرون استفاده می‌شود.

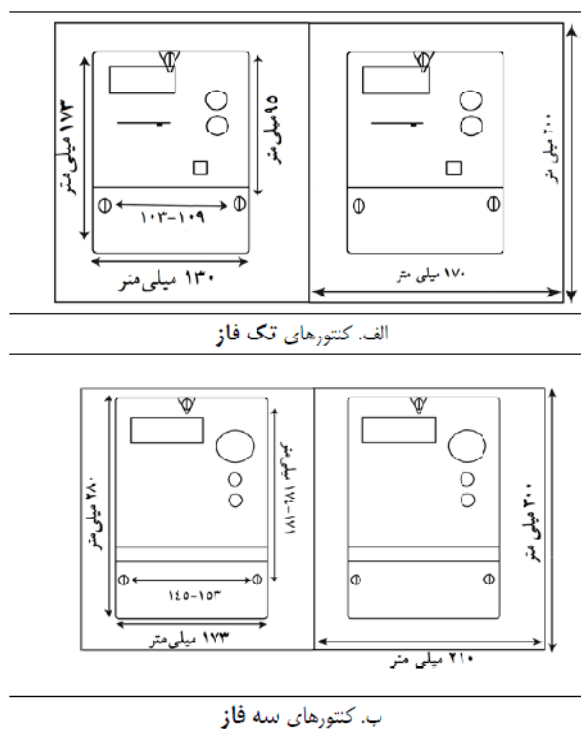
شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



- 15- 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. (از ریسره نواری SMD استفاده شود)
- 16- در صورت عدم وجود انشعاب عمومی تغذیه روشنایی از شینه اصلی می‌باشد.
- 17- در بخش ورودی، میکروسویچ در بالای تابلو و در محل مناسب به صورتی که باعث کاهش IP تابلو نشود نصب می‌شود. (میکروسویچ بر روی صفحه فلزی جوش داده شده به بدنه و ترجیحاً سمت لولا وصل می‌گردد)
- 18- جهت اتصال سیم به میکروسویچ و روشنایی از ترمینال استفاده می‌شود.

## 2-1- بخش کنتورها

- 1- دو عدد قفل زمینسی کلید سر خود برای درب بخش کنتور و به فاصله 150 میلیمتری از لبه بالا و پایین درب قرار می‌گیرد. این قفل‌ها در راستای قفل درب بخش ورودی و خروجی می‌باشند.
- 2- عرض درب تابلو حداکثر 800 میلیمتر می‌باشد و برای اینکه درب قسمت کنتور کمترین لرزش ممکن را داشته باشد از بادگیر مناسب استفاده شود.
- 3- در صورتی که عرض درب بخش کنتور تابلو بیش از 800 میلیمتر باشد لازم است بخش کنتورها با حفظ تقارن به دو سلول مجزا تقسیم گردد و برای هر سلول درب جداگانه در نظر گرفته شود.
- 4- برای نصب کنتور در این بخش از صفحات نگهدارنده کنتور به صورت موازی (افقی) در کنار هم استفاده می‌شود.
- 5- برای نصب کنتورهای تکفاز از صفحات نگهدارنده به عرض حداقل 200 میلیمتر و برای کنتورهای سه‌فاز صفحات با عرض حداقل 300 میلیمتر در نظر گرفته شود. برای صفحات بالایی و پایینی به خاطر نصب روشنایی و بهره برداری راحت‌تر، عرض صفحه حداقل 30 میلیمتر بزرگ‌تر باشد.
- 6- طول صفحه نگهدارنده به ازای هر کنتور تک فاز 170 میلیمتر و هر کنتور سه‌فاز 210 میلیمتر می‌باشد به صورتی که حداکثر ابعاد درب تابلو رعایت شود.
- 7- الگوی در نظر گرفته شده برای هر کنتور در محل نصب طبق شکل (4) برای کنتور تکفاز حداقل 130×173 میلیمتر و برای سه فاز حداقل 173×280 میلیمتر باشد.



شکل (4): ابعاد کنتورها و حداقل فضای مورد نیاز روی صفحه نگهدارنده

- 8- جانمایی کنتورها در بخش کنتور جهت نصب با مداد مشخص شود.
- 9- 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 (2 عدد) به بدنه وصل می‌شود.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی

- 10- صفحه نگهدارنده دارای برش‌هایی به قطر 26 میلیمتر به ازای هر کنتور تکفاز و 35 میلیمتر به ازای کنتور سه‌فاز می‌باشد تا بتوان سیم‌های مورد نیاز کنتورها را از داکت‌های پشت صفحه به جلو منتقل نمود.
- 11- در محل خروجی سیم‌ها در صفحه نگهدارنده کنتور از یک عدد گلند یا نوار پلاستیکی مناسب جهت ورود و خروج کابل استفاده می‌گردد.
- 12- حداقل فاصله صفحه نگهدارنده کنتور تا اولین سطح خارجی تابلو (تقویتی درب وسط) 100 میلیمتر است.
- 13- 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 (5) به وسیله بست محکم می‌شود.



شکل (5): محل و نحوه خروج سیم‌ها از صفحه نگهدارنده

- 14- طول سیم‌های خارج شده از دریچه‌ها، با در نظر گرفتن سرسیم 7 تا 9 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.
- 15- سیم‌های خروجی از صفحه نگهدارنده با سرسیم متناسب با سطح مقطع سیم پرس شده با جنس مرغوب و به صورت استاندارد (دندانه‌ای) و طبق پیوست (3) کدگذاری می‌شوند.
- 16- در سیم‌کشی کنتور دیماندی مرجع، الزاماً برای هر CT، 2 رشته سیم استفاده و کدگذاری گردد.
- 17- محل قرار گرفتن کنتور با سوراخکاری‌های 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 کنتورها در شکل (6) نشان داده شده است.
- 18- کنتورها مطابق فیوزهای ورودی و خروجی در محل نصب خود طبق پیوست (1) با برچسب‌های مناسب علامت‌گذاری می‌شوند.
- 19- زبانه جهت نصب قفل کتابی (یا آویز) برای درب قسمت کنتورها بایستی در نظر گرفته شود. الزامات یاد شده در "آیتم‌های 7 و 8 بخش 1.1، الف (قسمت درب ورودی)" بایستی لحاظ گردد.
- 20- کنتورهای مرجع و عمومی در قسمت پایین نصب گردند.



شکل (6): نمای صفحه نگهدارنده کنتورها پس از سیم‌کشی (از ریسه به جای مهتابی استفاده شود)

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## 3-1. بخش خروجی

- 1- برای درب و روبند خروجی از دو عدد قفل زمینسی (کلید سر خود) به فاصله 100 تا 150 میلیمتری لبه بالا و پایین درب و روبند خروجی استفاده می‌شود.
- 2- چهار ردیف هواکش 80-100 میلیمتری در بالا و پایین به فاصله 150 میلیمتری از لبه‌های بالا و پایین درب با حفظ تقارن از طرفین قرار می‌گیرد.
- 3- محلی برای نگهداری نقشه تابلو (جیب نقشه) در بخش خروجی تابلو بین هواکش بالا و پایین تعبیه گردد.
- 4- روبند قسمت خروجی به صورت یک لنگه با لولای سه‌تکه می‌باشد.
- 5- جهت باز بودن خروجی به اندازه لازم، روبند حداقل در فاصله 130 میلیمتری کف تابلو نصب می‌شود.
- 6- برش روی روبند برای کلید مینیاتوری به صورتی باشد که مشخصات فنی کلید قابل رویت و بالاتر از سطح روبند قرار می‌گیرد. همچنین روبند به راحتی باز و بسته می‌شود.
- 7- برچسب‌های فیوزهای خروجی طبق پیوست (1) بر روی روبند خروجی و به صورت منظم در سمت خروجی کلید مینیاتوری نصب می‌شود.
- 8- پیام هشدار طبق پیوست (5) روی ورق فلزی چاپ و در بخش خروجی هر تابلو، در فاصله 70 تا 100 سانتیمتری کف تابلو و بر روی روبند نصب گردد. این برچسب برای اتصال صحیح سیم‌کشی داخل ساختمان به فیوزهای خروجی می‌باشد.
- 9- شینه ارت طبق پیوست (2) در قسمت خروجی نصب و اتصالات آن برقرار می‌شود.
- 10- کلیدهای مینیاتوری خروجی هم آمپر با درخواست مشترک و به صورت تندکار (کلاس B) می‌باشد.
- 11- به منظور نصب کلید مینیاتوری، از یک صفحه مستقل، جداشونده و مقاوم با ضخامت ورق 1.5 میلیمتر و رنگ 80 میکرون استفاده می‌شود.
- 12- تامین روشنایی قسمت خروجی مشابه قسمت ورودی است.
- 13- داکت‌کشی خروجی به صورتی باشد که بعد از قرار گرفتن تمامی سیم‌های خروجی از کلیدها و شینه ارت، 30% داکت خالی بماند.
- 14- انتهای داکت با یک داکت متقاطع در ارتفاع 100 تا 150 میلیمتری کف تابلو بسته می‌شود.
- 15- درب خروجی تابلو توسط نوار درزگیر نواربندی می‌شود.



شکل (7): نمایی از بخش خروجی تابلو

## 2. مشخصات الکتریکی تجهیزات تابلو

- 1- به منظور طراحی صحیح تابلو و استفاده از تجهیزات الکتریکی مناسب، شرایط محیطی و الکتریکی تابلوی لوازم اندازه‌گیری مشترکین غیردیماندی در جدول (3) آمده است.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی





جدول (3): پارامترهای طراحی تابلو

ردیف	عنوان	مقدار
1	ولتاژ نامی	230/400 ولت
2	فرکانس نامی تجهیزات	50 هرتز
3	بیشینه ارتفاع از سطح دریا (متر)	2000
4	دامنه درجه حرارت محیط	-25 تا +55 درجه سانتیگراد

2- سطح مقطع سیم‌های استفاده شده در تابلو بر اساس آمپر درخواستی در جدول (4) مشخص شده است.

جدول (4): سطح مقطع سیم‌های استفاده شده بر اساس آمپر مصرفی

سطح مقطع سیم (میلی‌متر مربع)	تعداد فاز	آمپر درخواستی
6	تک‌فاز	25 و 32
10	تک‌فاز	50
10	سه‌فاز	کمتر یا مساوی 50
16	سه‌فاز	بیشتر از 50
16	کنتور مرجع مستقیم	
2.5	کنتور مرجع غیرمستقیم	

3- 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. (استفاده از ایزولاتور نیز بلامانع است).

4- 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.

5- با توجه به الزام وجود کنتور مرجع در تمامی تابلوها، نسبت تبدیل ترانس‌های جریان طبق جدول (2) انتخاب می‌گردند.

6- جهت حفاظت از روشنایی تابلو از یک فیوز کریر (کپسولی یا سرامیکی) 2 تا 4 آمپر که از کنتور عمومی تغذیه می‌گردد، استفاده می‌شود.

7- استفاده از تجهیزات الکتریکی معتبر و مورد تایید شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام الزامی است.

8- مشخصات الکتریکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری انشعابات غیردیماندی به شرح جدول (5) می‌باشد.

جدول (5): مشخصات الکتریکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری غیردیماندی

ردیف	عنوان	ویژگی
1	کلید اصلی (توماتیک)	غیر قابل تنظیم با آمپراژ مطابق جدول 2
2	شینه‌ها	مس با درجه خلوص 99.9 درصد و ابعاد مطابق با جدول 2
3	فیوزهای ورودی	تک پل یا سه پل، کندکار (کلاس C) برابر با آمپراژ قراردادی انشعاب خریداری شده با قفل ریل
4	فیوزهای خروجی	دو پل یا چهار پل، تندکار (کلاس B) و برابر با آمپراژ قراردادی انشعاب خریداری شده با قفل ریل
5	مسیر ورود کابل سرویس	الزاماً از پایین تابلو
6	چراغ سیگنال	از جنس مرغوب و دارای فیوز کریر
7	LED	از ریسه نواری SMD استفاده شود
8	سرسیم	از جنس مرغوب و دندان‌های
9	مقطع سیم‌ها	طبق جدول 4
10	اتصال شینه ارت	مسی بافته شده برای درب‌ها و ارتباط به نول در ورودی
11	ترانسفورماتور جریان	از فهرست سازندگان مورد تایید و طبق مشخصات تعیین شده در جدول 2

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی و نظارت



12	رنگ‌بندی شیشه‌ها (با عایق ترموفیت)	فازها: قرمز، زرد، مشکی ** نول: آبی ** ارت: زرد با نوار سبز
13	مسیر خروج کابل	الزاماً از پایین تابلو

## 3. مشخصات مکانیکی تابلو

1- مشخصات مکانیکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری انشعابات غیردیماندی به شرح جدول (6) می‌باشد.

جدول (6): مشخصات مکانیکی تابلوهای لوازم اندازه‌گیری غیردیماندی

ردیف	عنوان	ویژگی
1	جنس ورق تابلو	گالوانیزه یا روغنی
2	حداقل ضخامت ورق	1.5 میلیمتر
3	نوع رنگ	الکترواستاتیک با کد رنگ RAL7035-RAL7032
4	ضخامت رنگ	حداقل 80 میکرون و حداکثر 250 میکرون
5	محل نصب	در فضای باز و بسته
6	نحوه نصب در دیوار	توکار-روکار
7	IP	در فضای بسته (INDOOR) حداقل 41 در فضای باز (OUTDOOR) حداقل 43
8	مقره اتکایی برای شیشه‌ها	الزامی، متناسب با ابعاد شیشه‌ها
9	عایق تابلو	رنگ اپوکسی با قدرت تحمل 1000 ولت
10	ابعاد پلاک مشخصات هر کنتور	25×45 میلیمتر (طول×عرض)
11	نوع تابلو	قابلیت دسترسی از جلو
12	در نظر گرفتن محل تهویه هوا	در قسمت پایین درب ورودی و خروجی الزامی است

- 2- جنس ورق بکار رفته در تابلوهای لوازم اندازه‌گیری روغنی می‌باشد. حداقل ضخامت مورد قبول 1.5 میلیمتر و بصورت جوشی می‌باشد.
- 3- قسمت‌هایی که بوسیله جوشکاری به هم متصل شده‌اند کاملاً سنگ زده شده و جوش یکنواخت و کامل باشد.
- 4- رنگ ورق‌های بکار رفته در تابلو از نوع الکترواستاتیک، کوره‌ای و در طیف کرم (RAL7035-RAL7032) می‌باشد که حداقل ضخامت مورد قبول برابر 80 میکرون و حداکثر 250 میکرون است.
- 5- حداکثر ارتفاع تابلوهای لوازم اندازه‌گیری با توجه به تعداد کنتورها، برابر 130 سانتیمتر (+5%) و حداقل ارتفاع آن 80 سانتیمتر است. حداقل عمق تابلوهای لوازم اندازه‌گیری برای کنتورهای غیردیماندی 20 سانتیمتر می‌باشد.
- 6- جهت بدست آوردن شیب مناسب در بالای تابلو، ارتفاع پشت تابلو 30 میلیمتر بیشتر از جلوی آن می‌باشد.
- 7- حداقل درجه IP تابلو برای نصب در فضای بسته 41 و برای نصب در فضای باز 43 می‌باشد.
- 8- سقف تابلوهای قابل نصب در فضای باز بصورت شیب‌دار یک طرفه، خم دار به سمت جلو و بدون جوشکاری سراسری می‌باشد.
- 9- برای حفظ استحکام تابلو در دیوار از چهار عدد گوشواره که به بدنه جوش یا پیچ شده، استفاده می‌شود.
- 10- برای اتصال قطعات نبشی و کلیه تجهیزات به تابلو از پیچ و مهره گالوانیزه استفاده شود.
- 11- ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو و تمامی درب‌ها و روبندها با سیم مسی بافته شده حصیری به عرض یک سانتیمتر و با پیچ جوش برقرار می‌گردد. 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.
- 12- برای هر یک از درب‌ها و روبندها از 2 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 می‌گردد. استفاده از لولای مخفی 135 درجه نیز برای درب‌ها مجاز می‌باشد.
- 13- قسمت جلو بدنه تابلو، دو خم (ارتفاع خم 15 میلیمتر) ساخته می‌شود.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



- 14- برای حفاظت از لبه درب‌ها در برابر سایش از نوار درزگیر مناسب استفاده می‌شود.
- 15- کلید تجهیزات الکتریکی و پل‌های آنها بر روی سینی متحرک که از چهار طرف به بدنه پیچ شده نصب می‌شود.
- 16- سینی تجهیزات پس از رنگ‌آمیزی با رنگ الکترواستاتیک کوره‌ای با رنگ اپوکسی عایق تا 1000 ولت نیز رنگ آمیزی می‌شود.
- 17- در نصب و چیدمان تجهیزات داخل تابلو، امکان و سهولت تعویض و آچارکشی کلید تجهیزات داخلی مد نظر قرار گیرد.
- 18- 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.
- 19- برچسب‌های تجهیزات تابلو مطابق نقشه، از جنس گراویل و با حروف پانتوگرافی باشد.
- 20- استفاده از نوار آببندی به عرض حداقل 2 سانتیمتر و ضخامت حداقل 10 میلیمتر بین لبه درب و لبه بدنه تابلو و نصب نوار اسفنجی بر روی کلید درب‌ها الزامی است.
- 21- سرسیم مورد استفاده در اتصالات باید از نوع دندان‌های باشد.
- 22- کلید اتصالات مکانیکی (قفل، پیچ و مهره، واشر و ...) آبکاری شده باشد.
- 23- برای تامین IP تابلو پشت هواکش‌ها در داخل درب تابلو از فیلتر صنعتی مناسب استفاده می‌شود.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی

## پیوست‌ها

## پیوست ۱: برچسب‌گذاری در بخش ورودی و خروجی تابلو

- 1- هر یک از فیوزهای ورودی و خروجی و کنتور مربوطه با کد  $F_1, F_2, \dots, F_n$  مشخص می‌گردد، برای این منظور برچسب‌های پانتوگراف با جنس مناسب روی روبند ورودی و خروجی نصب می‌گردد.
- 2- کنتور عمومی و فیوزهای مربوط به آن با کد  $F_0$  و کنتور مرجع با کد  $F_M$  مشخص گردد.
- 3- کد گذاری بر اساس چیدمان کلیدهای مینیاتوری طبق شکل (8) از چپ به راست (یا بالا به پایین) می‌باشد.
- 4- اندازه کادر برچسب، 15 میلیمتر در 18 میلیمتر می‌باشد.
- 5- کلید اتوماتیک اصلی و فیوزهای روشنایی با برچسب‌های مناسب از جنس پانتوگراف مشخص شوند.
- 6- برچسب‌گذاری بخش کنتورها طبق دستورالعمل مصوب شرکت توزیع استان ایلام و توسط پیمانکاران انجام می‌شود.



شکل (8): روش برچسب‌گذاری

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رئوف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی و نظارت



## پیوست 2: ارت تابلو

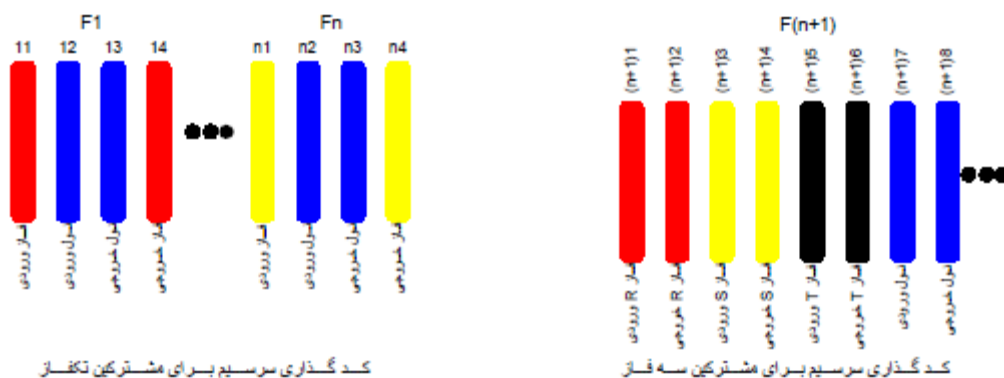
- 1- ارت تابلو شامل شینه نول با ابعاد متناسب با آمپر کلید ورودی در بخش ورودی و شینه ارت به همین ابعاد در بخش خروجی تابلو می‌باشد.
- 2- شینه ارت بر روی مقره اتکایی مناسب در بخش خروجی نصب می‌شود و با سیم افشان روکش‌دار (زرد و سبز راه راه) با سطح مقطع 10 میلیمتر مربع به پیچ جوش متصل در بدنه به تابلو وصل می‌شود.
- 3- ارتباط شینه نول و ارت با سیم افشان روکش‌دار (زرد و سبز راه راه) مسی با سطح مقطع  $10\text{mm}^2$  برای کلید 63 و کمتر،  $16\text{mm}^2$  برای کلیدهای "80، 100، 125"،  $25\text{mm}^2$  برای کلید 160 و  $35\text{mm}^2$  برای کلید 200 برقرار می‌گردد.
- 4- ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو و تمامی درب‌ها و روبندها با سیم مسی بافته شده حصیری به عرض یک سانتیمتر و با پیچ جوش برقرار می‌گردد. 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.
- 5- در سیم‌های حصیری از کابلشو 10 استفاده می‌شود.
- 6- سر K در تمام ترانس‌های جریان (CT) با سیم نمره 2.5 (زرد و سبز راه راه) به هم وصل، سپس به ارت (بدنه تابلو) وصل شود.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رئوف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



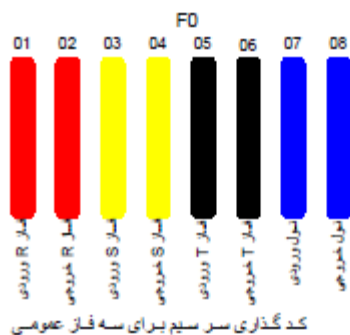
## پیوست 3: کد گذاری کنتورها و سیم‌بندی آنها

این کد گذاری برای کنتورهای تکفاز  $(F_1, F_2, \dots, F_n)$ ، کنتورهای سه‌فاز (مشترکین سه‌فاز)  $(F_{n+1}, F_{n+2}, \dots)$ ، کنتور سه‌فاز عمومی  $(F_0)$ ، کنتور مرجع مستقیم و غیر مستقیم  $(FM)$  به صورت زیر است.

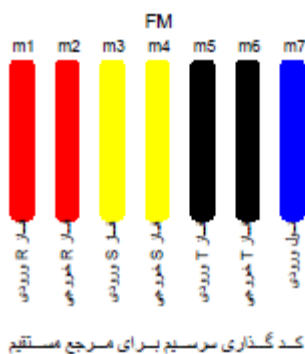


کد گذاری سرسیم برای مشترکین تکفاز

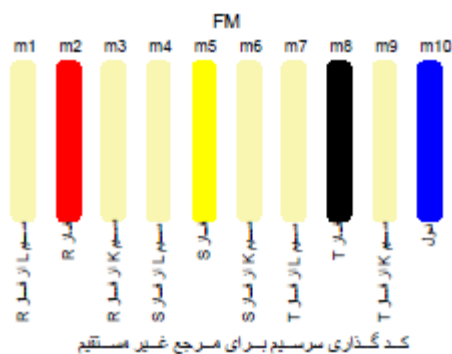
کد گذاری سرسیم برای مشترکین سه‌فاز



کد گذاری سرسیم برای سه‌فاز عمومی



کد گذاری سرسیم برای مرجع مستقیم



کد گذاری سرسیم برای مرجع غیر مستقیم

شکل (9): کد گذاری سرسیم‌ها

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رئوف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## پیوست 4: پلاک مشخصات تابلو

اطلاعات پلاک مشخصات تابلو به صورت خوانا و بادوام و مقاوم در برابر تابش خورشید حداقل شامل موارد زیر باشد:

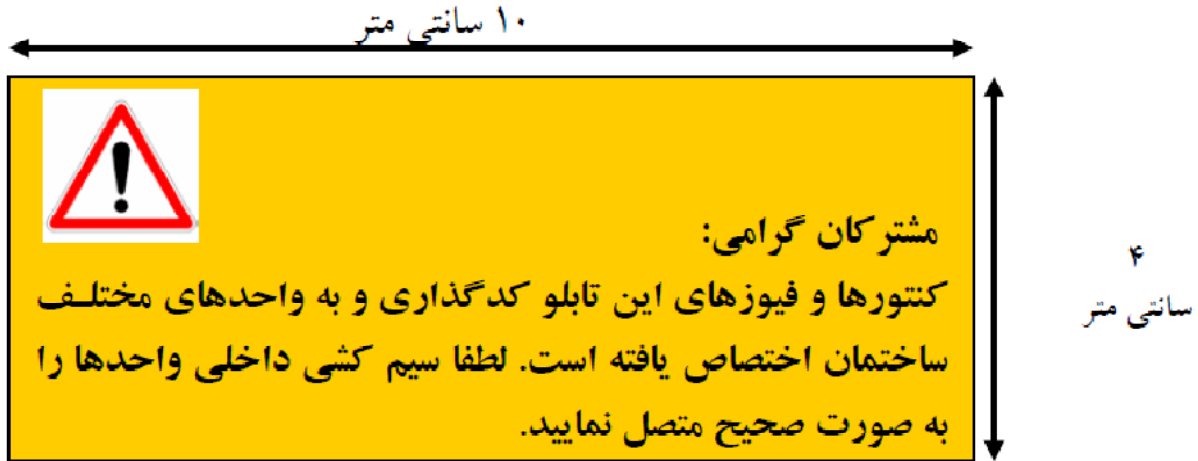
- نام شرکت توزیع برق
- نام سازنده یا نام تجاری آن
- شماره سریال (شماره سریال بایستی حداقل 6 رقمی باشد که دو رقم سمت چپ بیانگر سال و چهار رقم بعدی شماره ردیف است.)
- IP<sub>XX</sub>
- سال ساخت
- جریان نامی
- ولتاژ نامی
- آدرس و تلفن سازنده تابلو
- شماره استاندارد 1-INSO12103

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## پیوست 5: پیام هشدار اتصال صحیح سیم‌کشی ساختمان

این پیام با ابعاد 4×10 سانتیمتر (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 سیم‌کشی داخل ساختمان به فیوزهای خروجی می‌باشد. رنگ زمینه این پلاک، نارنجی و رنگ نوشته‌ها مشکی می‌باشد.



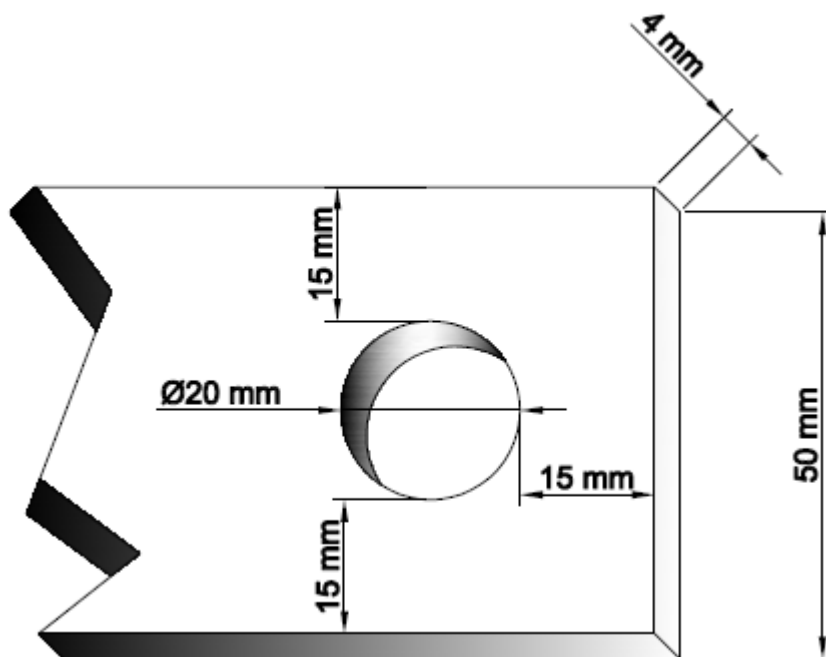
شکل (10): پیام هشدار اتصال صحیح سیم‌کشی ساختمان

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی





پیوست 6: مشخصات زبانه قفل



شکل (11): مشخصات زبانه قفل

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت
				تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## پیوست 7: ظرفیت کلید اتوماتیک

برای تعیین ظرفیت کلید اتوماتیک ابتدا از رابطه‌ی زیر جریان مصرفی تابلو را محاسبه کرده و سپس اولین کلید با ظرفیت بیشتر انتخاب شود.

$$\text{جریان مصرفی تابلو} = \left( \frac{\text{آمپر کنتور تکفاز} \times \text{تعداد کنتور تکفاز}}{3} \times \text{ضریب همزمانی تکفاز} \right) + (\text{آمپر کنتور سه فاز} \times \text{تعداد کنتور سه فاز})$$

ضریب همزمانی برای مجتمع‌های تجاری و مسکونی مطابق جدول زیر در نظر گرفته شود.

جدول (7): ضریب همزمانی

نوع مجتمع	ضریب همزمانی تکفاز
مسکونی	0.5
تجاری	0.7

توجه به این نکته اهمیت دارد که برای شرایط خاص می‌توان ضریب همزمانی را متفاوت از مقادیر فوق منظور و طرح خاص را با در نظر گرفتن الزامات طراحی ارائه نمود.

کلید اتوماتیک بایستی از میان ظرفیت‌های 40-50-63-80-100-125-160-200-250 انتخاب گردد.

مثال: یک واحد آپارتمانی با 4 کنتور تکفاز 25 آمپر و 1 کنتور سه‌فاز عمومی 25 آمپر مفروض است. ظرفیت کلید اتوماتیک به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{جریان مصرفی تابلو} = \left( \frac{4 \times 25}{3} \times 0.5 \right) + (1 \times 25) = 41.67 \text{ A}$$

اولین کلید با رنج بیشتر از 41.67 آمپر، کلید 50 آمپری می‌باشد.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## پیوست 8: چک لیست کنترل کیفیت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم

تابلوهای لوازم اندازه‌گیری با چک لیست مطابق چک لیست زیر توسط ناظرین بازدید و در صورت تایید جهت استفاده در شبکه تحویل خریدار می‌گردد.

جدول (8): چک لیست کنترل کیفیت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم

شرکت توزیع برق استان ایلام					
چک لیست کنترل کیفیت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری مستقیم					
شماره پلمپ:		شماره درخواست:		منطقه برق:	جریان نامی تابلو:
شماره سریال تابلو:		تعداد کنتور سفاز: ..... دستگاه ..... آمپر		تعداد کنتور تکفاز: ..... دستگاه ..... آمپر	تاریخ بازدید:
ردیف	شرح	بله	خیر	عدم کیفیت	توضیحات
1	ضخامت ورق بکار رفته در ساخت تابلو حداقل 1.5 میلیمتر می‌باشد				
2	ابعاد تابلو مطابق دستورالعمل می‌باشد				
3	رنگ تابلو الکترواستاتیک با طیف کرم (RAL7035-RAL7032) بوده و ضخامت آن 80 میکرون می‌باشد				
4	سینی زیر تجهیزات تابلو موجود و رنگ اپوکسی زده شده است				
5	نظافت تابلو به صورت مناسب انجام شده است				
6	IP تابلو به صورت مناسب رعایت شده است				
7	تابلو دارای نوار آب‌بندی در اطراف درب‌ها و طلق‌ها می‌باشد				
8	سیم‌های داخلی تابلو مورد تایید می‌باشد (مقطع، برند و جنس)				
9	رنگ سیم‌های داخلی و چراغ سیگنال و شیشه‌ها طبق دستورالعمل می‌باشد				
10	لولای درب‌ها و روپندها طبق دستورالعمل می‌باشد				
11	سیم حصیری به عرض یک سانتیمتر بروی درب‌ها و روپندها نصب شده است				
12	هواکش در محل و اندازه مناسب نصب شده است				
13	برای درب‌ها و روپندها از کلیدهای مناسب (پلمپ‌دار و قفل سر خود) استفاده شده است				
14	کلید اتوماتیک مورد تایید است (برند، جنس و آمپر)				
15	شیشه‌بندی ورودی مناسب است (شیشه نول، فازها و ورودی)				
16	ورودی تابلو در پایین طبق دستورالعمل در نظر گرفته شده است				
17	کلیدهای مینیاتوری ورودی مورد تایید است (برند، جنس، آمپر و سرعت عملکرد (C))				
18	سیم‌کشی، کدگذاری و ترانس جریان کنتور مرجع طبق دستورالعمل نصب شده است				
19	صفحه نگهدارنده کنتور موجود و به طور مناسب به بدنه تابلو وصل شده است				
20	مکان ورودی و خروجی سیم‌ها در صفحه نگهدارنده کنتور همراه با محافظ مناسب سیم موجود می‌باشد				
21	سیم‌کشی و شماره‌گذاری سرسیم‌ها بدرستی انجام شده و شماره‌ها قابل مشاهده می‌باشند				
22	کلیدهای مینیاتوری خروجی مورد تایید است (برند، جنس، آمپر و سرعت عملکرد (B))				
23	سیستم ارت تابلو مطابق دستورالعمل ایجاد شده است				
24	محل خروج سیم‌ها در پایین قسمت خروجی به صورت مناسب در نظر گرفته شده است				
25	خروجی تابلو به صورت مناسب داکت‌کشی شده است				
26	کلیدهای مینیاتوری و کریر دارای ریل و ترمز مناسب می‌باشند				
27	علامت خطر، پیام هشدار و پلاک مشخصات تابلو طبق دستورالعمل نصب شده است				
28	برچسب گذاری تابلو طبق دستورالعمل رعایت شده است				
29	برش‌ها و عملکرد درب و روپندها مناسب می‌باشد (روپندهای تابلو 90 درجه باز می‌شود)				
30	تابلو دارای چراغ سیگنال بوده و تغذیه آن از روی شیشه‌های اصلی (بعد از کلید اتوماتیک) می‌باشد				
31	تابلو دارای میکروسویچ و چراغ روشنایی مناسب می‌باشد				
32	زبانه قفل به صورت مناسب در نظر گرفته شده است				
33	اتصالات در داخل تابلو مناسب می‌باشد (سرسیم‌ها، پیچ و مهره، تجهیزات، کابلشو و ...)				
34	محل نصب تجهیزات (یل‌ها، پیچ و مهره، سینی زیر تجهیزات و مقره‌ها) مناسب می‌باشد				
35	فلزکاری و پرداخت به صورت مناسب انجام شده است				
36	از تجهیزات با کیفیت بالا استفاده شده است				
37	آرایش و چیدمان تجهیزات مناسب می‌باشد				
توضیحات					
نام و امضای نماینده QC شرکت تابلوساز:		نام مسئول بازدید:		تاریخ:	

بخش اساسی

بخش کیفیت

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی



## مراجع

- [1] شرکت توانیر، معاونت هماهنگی توزیع، دفتر نظارت بر توزیع، دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف چند کنتوری مستقیم، 1397.
- [2] شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ، مشخصات فنی، الزامات و دستورالعمل طراحی و ساخت تابلوهای لوازم اندازه‌گیری، 1395.
- [3] شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام، مشخصات فنی تابلوهای چند کنتوری مسکونی و تجاری، 1390.
- [4] مقررات ملی ساختمان، مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها، ویرایش سوم، 1395.

شماره دستورالعمل	ویرایش	تعداد صفحات	تاریخ	کمیته فنی مهندسی: مهندسین حسن بشیری، رؤف محمدقاسمی، وحید رشیدی، روح‌الله رادفر، عیسی رادفر، مهین تنبا
14	2	20	1398/02/02	تاییدکننده: دفتر مهندسی و نظارت تصویب‌کننده: معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی