



شرکت توزیع نیروی برق استان تهران

معاونت مهندسی و نظارت

امور مهندسی

مشخصات فنی تابلوهای کنتور ریلی آپارتمانی
با قابلیت قرائت، قطع و وصل از راه دور

کد مدرک	ویرایش مدرک	تاریخ آخرین بازبینی
EN-TA-416	۵.۱	۱۴۰۱/۱۲/۰۷

تهیه کننده: امور مهندسی	تایید کننده: مهندس اسدی ملردی	تصویب کننده: مهندس شهبازی



فهرست مطالب

۱. مقدمه	۵
۲. هدف و دامنه کاربرد	۵
۳. محدوده اجرا	۵
۴. استانداردهای مورد استناد	۵
۵. مشخصات فریم تابلو	۶
۶. مشخصات تجهیزات حفاظتی تابلو	۱۳
۷. مشخصات کابل ها و شینه های ارتباطی	۱۳
۸. کنترل پذیری و قرائت از راه دور کنتورهای فهام	۱۴
۸.۱. نصب مودم ریلی	۱۴
۸.۲. استفاده از کنتور سه فاز فهام ۱ دارای گیتوی	۱۶
۹. تغییر در ابعاد تابلو	۱۶
۱۰. مشخصات و استاندارد کالا	۱۷
۱۱. پیوست ها	۱۸

فهرست جداول

- جدول ۱: مشخصات فنی و استانداردهای مرتبط با تابلوهای کنترلی آپارتمانی با کنتورهای تک فاز و سه فاز ۳۲ آمپری ۱۷
- جدول ۲: انتخاب شینه مسی متناسب با آمپراژ کلید اصلی ورودی ۱۸
- جدول ۳: مشخصات فنی تیپ‌های مختلف تابلوهای کنترلی آپارتمانی ۱۹

فهرست اشکال

- شکل ۱: بخش‌های مختلف تابلوی اندازه‌گیری آپارتمانی ۶
- شکل ۲: روبند قسمت ورودی ۷
- شکل ۳: الف) شینه‌های فابریک ب) شینه‌های کمکی کلید اتوماتیک ۸
- شکل ۴: صفحات نصب تجهیزات ۹
- شکل ۵: روبند کلیدفیوزهای مینیاتوری خروجی ۱۰
- شکل ۶: صفحه نگهدارنده کنتورها ۱۰
- شکل ۷: روبند کنتورها ۱۱
- شکل ۸: شینه ارت ۱۲
- شکل ۹: کلیدفیوز مینیاتوری فاز و نول (1P+N) ۱۳
- شکل ۱۰: ترمینال فیوز خور جهت حفاظت چراغ‌های سیگنال ۱۳
- شکل ۱۱: نحوه سیم‌بندی مودم ریلی ۱۵
- شکل ۱۲: نحوه سیم‌بندی کنتور سه فاز عمومی فهام ۱ دارای گیت‌وی ۱۶
- شکل ۱۳: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ A ۲۲
- شکل ۱۴: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ B ۲۳
- شکل ۱۵: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C1 ۲۴
- شکل ۱۶: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C2 ۲۵
- شکل ۱۷: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ D ۲۶
- شکل ۱۸: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ E ۲۷
- شکل ۱۹: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ F (دو ردیف کنتور) ۲۸
- شکل ۲۰: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ F (یک ردیف کنتور) ۲۹
- شکل ۲۱: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ G (دو ردیف کنتور) ۳۰
- شکل ۲۲: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ G (یک ردیف کنتور) ۳۱
- شکل ۲۳: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ H ۳۲
- شکل ۲۴: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ K ۳۳
- شکل ۲۵: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ L ۳۴



شکل ۲۶: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ M	۳۵.....
شکل ۲۷: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ N	۳۶.....
شکل ۲۸: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ A	۳۷.....
شکل ۲۹: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ B	۳۸.....
شکل ۳۰: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C1	۳۹.....
شکل ۳۱: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C2	۴۰.....
شکل ۳۲: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ D	۴۱.....
شکل ۳۳: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ E	۴۲.....
شکل ۳۴: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ F	۴۳.....
شکل ۳۵: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ G	۴۴.....
شکل ۳۶: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ H	۴۵.....
شکل ۳۷: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ K	۴۶.....
شکل ۳۸: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ L	۴۷.....
شکل ۳۹: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ M	۴۸.....
شکل ۴۰: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ N	۴۹.....

۱. مقدمه

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

تذکرات مهم:

۱. شرکت‌های تابلوساز می‌بایست از تجهیزات با کیفیت مورد تایید شرکت توزیع نیروی برق استان تهران استفاده نموده و مسئولیت عدم رعایت این موضوع، بر عهده شرکت‌های خاطی می‌باشد.
۲. رعایت تمام مفاد دستورالعمل، لازم‌الاجرا بوده و در صورت وجود ابهام، می‌بایست هماهنگی‌های لازم با امور مهندسی و طراحی شرکت توزیع نیروی برق استان تهران صورت گیرد.

۲. هدف و دامنه کاربرد

هدف از ارائه این دستورالعمل، ایجاد وحدت رویه در ساخت تابلوهای کنترلی آپارتمانی ایستاده بر مبنای اصولی همچون ایمنی، استحکام، قابلیت اطمینان، عدم سهولت در دستکاری لوازم اندازه‌گیری، سهولت در نصب و بهره‌برداری، زیبایی و حفظ مبلمان داخلی می‌باشد و جهت استفاده در مجتمع‌های مسکونی و تجاری به منظور برقراری انشعابات و نصب لوازم اندازه‌گیری اتصال مستقیم، تهیه شده است.

دامنه کاربرد این دستورالعمل عمدتاً در طرح‌های تامین برق مجتمع‌های مسکونی و تجاری به منظور برقراری انشعابات و نصب لوازم اندازه‌گیری اتصال مستقیم می‌باشد.

۳. محدوده اجرا

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

۴. استانداردهای مورد استناد

- استاندارد IEC 157
- استاندارد IEC 502
- استاندارد IEC 514
- استاندارد IEC 521
- استاندارد IEC 529
- استاندارد IEC 687
- استاندارد IEC 694



- استاندارد IEC 898
- استاندارد IEC 947-2
- استاندارد IEC 1036
- استانداردهای IEC 60947-1 و IEC 60947-2
- استانداردهای VDE 0271
- استانداردهای VDE 0201 و VDE 0202
- استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹
- استانداردهای وزارت نیرو

۵. مشخصات فریم تابلو



شکل ۱: بخش‌های مختلف تابلوی اندازه‌گیری آپارتمانی

۵.۱. تابلو به صورت تک‌سلول دیواری با دسترسی از جلو می‌باشد. نقشه‌های شماتیک و جانمایی و تک‌خطی مربوطه در پیوست قابل مشاهده می‌باشد.

۵.۲. فریم تابلو می‌بایست از ورق فولادی با ضخامت ۱.۵ میلی‌متر و به صورت جوشی و پیچ و مهره‌ای باشد.

۵.۳. پوشش تابلو می‌بایست از رنگ پودری الکترواستاتیکی (کوره‌ای) از نوع چرمی (زیمنسی) با ضخامت حداقل ۸۰ میکرون^۱ و با کد رنگ RAL7032 باشد.

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

۵.۴. قفل درب‌ها می‌بایست از نوع زیمنسی انتخاب گردد. پانچ درب‌ها جهت نصب قفل باید از نوع مخصوص قفل زیمنسی (پانچ هشت‌وجهی) باشد.

۵.۵. لولاها می‌بایست از نوع سه‌تکه از جنس برنج با روکش کروم، انتخاب و با پیچ به بدنه متصل گردند.

۵.۶. قسمت‌هایی که به وسیله جوشکاری به هم متصل شده‌اند، باید سنگ زده و کاملاً یکنواخت گردند.

۵.۷. درب‌ها می‌باید به کمک پل‌های تقویتی مهار گردند تا از خمش درب جلوگیری شود.

۵.۸. عرض درب تابلو، حداکثر ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد و در صورتی که عرض درب بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر باشد، می‌بایست درب به صورت دو لنگه اجرا گردد.

۵.۹. عمق تابلو، حداکثر ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

۵.۱۰. در قسمت ورودی تابلو بایستی یک روبند فلزی با ۴ عدد پیچ و مهره تعبیه شود به نحوی که فقط به زبانه قطع و وصل کلید، دسترسی وجود داشته باشد و عملاً شیشه‌های ورودی و خروجی کلید اتوماتیک در دسترس نباشند. همچنین امکان اتصال شیشه ارت و نول در قسمت ورودی پس از پلمپ روبنده وجود داشته باشد. حداقل فاصله شیشه‌های فاز و نول از صفحه نصب و روبند، ۲ سانتی‌متر می‌باشد.

در هر سمت روبند، حداقل یکی از پیچ و مهره‌ها باید قابلیت نصب پلمپ را داشته باشد به نحوی که در صورت نصب پلمپ، مهره مربوطه نهایتاً ۵ میلی‌متر آزادی عمل داشته باشد. (مطابق شکل ۲)

روبند مذکور می‌بایست به نحو مقتضی با نصب پل مناسب در پشت آن تقویت گردد تا از خمش ورق به سمت داخل یا بیرون تابلو جلوگیری شود.



شکل ۲: روبند قسمت ورودی



۵.۱۱. در وسط سطح خارجی درب ورودی، می بایست پلاک علائم هشداردهنده و شماره تلفن حوادث (به صورت مثلی متساوی الاضلاع با اضلاع ۱۲ سانتی متری) نصب گردد.

۵.۱۲. پلاک مشخصات تابلو می بایست با ابعاد 10×15 سانتی متر بر روی سطح خارجی درب ورودی، به صورت خوانا و با دوام شامل موارد ذیل نصب گردد:

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



شکل ۳: الف) شینه‌های فابریک ب) شینه‌های کمکی کلید اتوماتیک

۵.۱۳. در زیر کلید اتوماتیک و در محل بسته شدن کابل ورودی، حتماً شمش کمکی متناسب با سایز کلید (مطابق شکل ۳) در نظر گرفته شود. طول شینه‌های ورودی برای فاز وسط (S)، می بایست حداقل ۷ سانتی متر و برای فازهای کناری (R و T)، حداقل ۵ سانتی متر باشد. در صورتی که طول شینه‌های کمکی بیش از ۱۰ سانتی متر باشد، می بایست شینه‌ها بر روی مقره استوانه‌ای مهار گردد.

نکته مهم: هرگونه برشکاری و کاهش سطح مقطع شینه‌ها در محل اتصال به کلید اتوماتیک، ممنوع بوده و در صورت لزوم می توان از شینه‌های فابریک کلید اتوماتیک (مطابق شکل ۳ الف) استفاده نمود.

۵.۱۴. برای نصب تمامی تجهیزات اعم از کنتورها، کلید اتوماتیک، کلیدفیوزهای مینیاتوری، کانال (داکت) و مقره‌های اتکایی در قسمت کنتور، ورودی و خروجی تابلو، از صفحات مجزا از بدنه تابلو با ضخامت ورق ۱.۵ میلی‌متر استفاده شود. به عبارتی کف اصلی تابلو نباید سوراخ کاری شود. بکارگیری صفحات نصب گالوانیزه، بلامانع می‌باشد. (مطابق شکل ۴)



شکل ۴: صفحات نصب تجهیزات

۵.۱۵. نحوه چیدمان تجهیزات باید به گونه‌ای باشد تا دسترسی به زیر کلید اتوماتیک به راحتی امکان‌پذیر باشد. (حداقل فاصله بین بست نگهدارنده کابل و محل اتصال کابل آلومینیومی به کلید اصلی ورودی برای تابلو تا ۲۰۰ آمپر، ۲۰ سانتی‌متر و برای تابلو ۲۰۰ آمپر و بالاتر، ۲۵ سانتی‌متر می‌باشد)

۵.۱۶. در محل کابل ورودی در پایین تابلو و در زیر کلید اصلی، یک شیار بیضی‌شکل به عرض ۵۵ الی ۶۰ و طول ۱۰۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود. در لبه شیار مذکور، می‌بایست سوراخ‌های بیضی‌شکل (لوبیایی) جهت ثابت نمودن کابل ورودی تعبیه گردد. همچنین در محل ورود کابل، می‌بایست یک بست متناسب با قطر کابل در نظر گرفته شود.

۵.۱۷. در محل کابل‌های خروجی در پایین تابلو و در زیر ترمینال‌ها، یک شیار متناسب با تعداد ترمینال‌ها در نظر گرفته شود. در لبه شیار مذکور، می‌بایست سوراخ‌های بیضی‌شکل (لوبیایی) جهت ثابت نمودن کابل‌های خروجی تعبیه گردد. (مطابق شکل ۵)

۵.۱۸. در قسمت کلیدفیوزهای مینیاتوری خروجی، یک روبند به صورت لولایی و قابل پلمپ (با پیچ پلمپ‌شونده) نصب شود که به صورت کامل بر روی کلیدفیوزهای خروجی قرار گیرد، به نحوی که



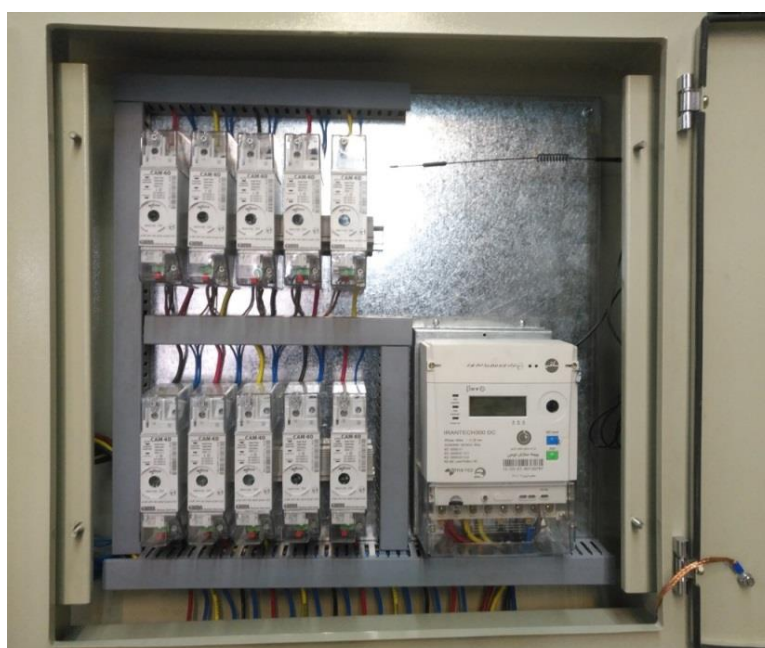
ترمینال‌های ورودی و خروجی آن‌ها قابل دسترس نبوده و فقط زیانه کلید در اختیار مشترک قرار داشته باشد. (مطابق شکل ۵)



شکل ۵: روبند کلیدفیوزهای مینیاتوری خروجی

۵.۱۹. ارتباط الکتریکی بدنه اصلی تابلو با درب‌ها و روبندها، می‌بایست با استفاده از سیم مسی بافته‌شده به عرض ۰.۵ سانتی‌متر (سطح مقطع ۱۰ میلی‌متر مربع) و کابلشو استاندارد برقرار گردد و طول آن باید به اندازه‌ای باشد که در حالتی که درب کاملاً باز است، تحت کشش قرار نداشته باشد.

۵.۲۰. صفحه نصب کنتور می‌بایست به صورت یک‌تکه و داکت‌کشی‌شده (در بالا و پائین کنتورهای ریلی)، به همراه یک یا دو عدد ریل مینیاتوری (حداقل با ورق نمره یک) متناسب با تعداد کنتورهای ریلی تک‌فاز نصب گردد. حداقل فاصله بین دو داکت بالا و پایین کنتورهای تک‌فاز ریلی، ۲۵ سانتی‌متر می‌باشد. (ریل در وسط فضای بین دو داکت نصب شود. مطابق شکل ۶)



شکل ۶: صفحه نگهدارنده کنتورها

۵.۲۱. فاصله بین کنتورهای ریلی مجاور، یک سانتی متر می باشد که می بایست به کمک بست های انتهایی مابین کنتورهای ریلی، تثبیت گردد. همچنین در ابتدا و انتهای هر ردیف ریل مینیاتوری، می بایست بست انتهایی نصب شود.

۵.۲۲. یک روبند فلزی با ۲ یا ۴ عدد پیچ و مهره (متناسب با ابعاد روبند) بر روی کنتورها و مودم ریلی (در صورت وجود) در نظر گرفته شود، به نحوی که ترمینال های کنتورها و مودم مذکور، پوشانده و فقط قسمت پورت نوری و نشانگرهای LED کنتورهای ریلی و نمایشگر و پلمپ های کنتور سه فاز قابل رویت باشد. (مطابق شکل ۷)

در هر سمت روبند، حداقل یکی از پیچ و مهره ها باید قابلیت نصب پلمپ را داشته باشد به نحوی که در صورت نصب پلمپ، مهره مربوطه نهایتاً ۵ میلی متر آزادی عمل داشته باشد.

فاصله صفحه روبند از صفحه نصب، ۱۳ سانتی متر و عرض برش صفحه روبند برای رویت کنتورهای تک فاز ریلی، ۹ سانتی متر و طول آن، متناسب با تعداد کنتورهای مذکور بوده و برای کنتور سه فاز، ۲۱ در ۱۷ سانتی متر می باشد.

روبندها مذکور می بایست به نحو مقتضی با نصب پل مناسب در پشت آن تقویت گردد تا از خمش ورق به سمت داخل یا بیرون تابلو جلوگیری شود.

۵.۲۳. با توجه به اختلاف ارتفاع کنتورهای ریلی تک فاز فهام ۲ و کنتور سه فاز فهام ۱، می بایست جهت هم سطح شدن کنتورهای مذکور، پلی با ارتفاع ۳ سانتی متر برای نصب کنتور سه فاز فهام ۱ در نظر گرفته شود.



شکل ۷: روبند کنتورها

۵.۲۴. در تابلوهای خارجی (Outdoor)، بایستی لبه تابلو به سمت بیرون خم شده و کلاهک بارانی نصب گردد. (شیب ۳ درصد)

۵.۲۵. درب ورودی تابلو می‌تواند در سمت چپ و یا راست تابلو قرار گیرد ولی سیم‌های ورودی کنتور سه‌فاز فهام ۱ در هر حالت بایستی در سمت چپ و سیم‌های خروجی آن، در سمت راست کنتور مذکور قرار گیرند. در کنتورهای ریلی تک‌فاز فهام ۲، سیم‌های ورودی (شامل فاز و نول) در سمت بالا و سیم خروجی (فاز) در سمت پایین کنتور مذکور قرار می‌گیرد.

۵.۲۶. شیشه‌های ارت بایستی توسط پیچ جوش‌شونده به بدنه اصلی تابلو متصل گردد، به نحوی که این شیشه با یک پیچ جهت اتصال در قسمت ورودی تابلو ادامه پیدا کند و همچنین به تعداد همه کنتورها، یک پیچ اتصال مجزا در نظر گرفته شود. (مطابق شکل ۸)



شکل ۸: شیشه ارت

۵.۲۷. بایستی برچسب شماره واحد آپارتمان در محل نصب هر یک از کنتورها و برچسب QR-Code قابل رویت در خروجی تابلو برای هر مشترک (با درج شناسه قبض) بر روی صفحه پلمب کلیدفیوزهای مینیاتوری مربوطه تعبیه گردد.

۵.۲۸. محل ورود کابل به تابلو و خروجی تمامی مشترکین از تابلو می‌بایست در پایین تابلو در نظر گرفته شود.

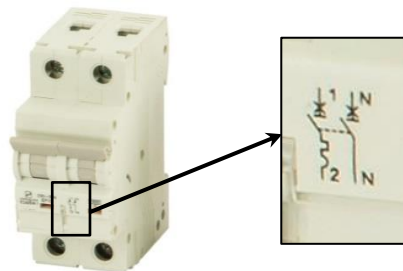
۵.۲۹. کلید اتوماتیک می‌بایست بر روی پل مناسب نصب گردد تا فقط امکان قطع و وصل کلید از داخل قاب کوچک بر روی روبند وجود داشته باشد.

۵.۳۰. سه عدد چراغ سیگنال در قسمت بالای درب ورودی به صورت متقارن و با ترتیب رنگ قرمز، زرد، سبز (از چپ به راست) نصب شود.

۶. مشخصات تجهیزات حفاظتی تابلو

۶.۱. نصب کلیدفیوز مینیاتوری ۳۲ آمپر دو پل (1P+N) تیپ C برای بعد از هر کنتور ۳۲ آمپر تک فاز و نصب کلیدفیوز مینیاتوری ۳۲ آمپر چهار پل (3P+N) تیپ C برای بعد از هر کنتور ۳۲ آمپر سه فاز در بخش خروجی تابلو، قبل از ترمینال های خروجی الزامی است.

۶.۲. نصب کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم (ثابت) مطابق جدول ۳ الزامی است.



شکل ۹: کلیدفیوز مینیاتوری فاز و نول (1P+N)

۶.۳. تغذیه چراغ های سیگنال، از شینه اصلی خروجی کلید اتوماتیک انجام گرفته و با نصب سه عدد ترمینال فیوزخور به همراه فیوز شیشه ای ۲ آمپر حفاظت می شود. (مطابق شکل ۱۰)



شکل ۱۰: ترمینال فیوزخور جهت حفاظت چراغ های سیگنال

۷. مشخصات کابل ها و شینه های ارتباطی

۷.۱. جهت اتصال کنتور سه فاز، از سیم افشان روکش دار نمره ۱۰ در سه رنگ (قرمز- زرد- مشکی برای فازها و آبی برای نول) استفاده گردد. سیم نول کنتور، باید مجزا باشد.

۷.۲. جهت اتصال کنتورهای تک فاز ریلی، از سیم افشان روکش دار نمره ۶ در سه رنگ (قرمز- زرد- مشکی برای فازها و آبی برای نول) استفاده گردد.

۷.۳. جهت تغذیه کنتورهای تک فاز ریلی، یک رشته سیم افشان روکش دار نمره ۱.۵ آبی رنگ از روی شینه نول ورودی به بالای کنتورهای مذکور به صورت متوالی با استفاده از سرسیم دابل مناسب، متصل و پس از تغذیه آخرین کنتور تک فاز ریلی، مجدداً به شینه نول وصل گردد.

۷.۴. سیم نول خروجی تابلو، باید مجزا باشد و به ازای هر کنتور تک فاز ریلی از روی شینه نول ورودی به صورت مستقیم به کلید مینیاتوری فاز و نول (1P+N) مربوطه در خروجی تابلو متصل گردد.

۷.۵. سیم فاز ورودی کنتور تک فاز ریلی، از بالا و خروجی آن از پایین به کلید مینیاتوری فاز و نول (1P+N) متصل می گردد.

۷.۶. کلیه سیم کشی های داخلی، باید در داخل کانال (داکت) پلاستیکی ضد اشتعال قرار گیرد.

۷.۷. ابعاد شینه های فاز و نول و ارت، بایستی مطابق جدول ۳ انتخاب گردد.

۷.۸. کلیه سیم بندی ها و نصب کنتورهای تک فاز، سه فاز و مودم باید مطابق نقشه های پیوست انجام گیرد.

۷.۹. کلیه سیم ها در بخش باس بار (ورودی)، باید دارای کابلشو مناسب و در بخش کلیدها، کنتورها و ترمینال ها، باید دارای سرسیم مناسب بوده و کلیه سرسیم ها، می بایست شماره گذاری شوند.

۷.۱۰. جهت خروجی هر یک از کنتورهای تک فاز ریلی ۳۲ آمپر، ترمینال نمره ۱۰ و برای کنتور سه فاز ۳۲ آمپر، ترمینال نمره ۱۶ به تعداد مورد نیاز برای فاز و نول هر کنتور تعبیه گردد. برای ترمینال نول، رنگ آبی در نظر گرفته شود.

۷.۱۱. بر روی شینه خروجی کلید اتوماتیک ورودی (شینه فاز) برای کنتورها یک سوراخ و پیچ و مهره مجزا جهت اتصال کابلشو (متناسب با تعداد کنتورها) در نظر گرفته شود.

۸. کنترل پذیری و قرائت از راه دور کنتورهای فهام

با توجه به آخرین ویرایش دستورالعمل توانیر، کنترل پذیری و قرائت از راه دور کنتورهای هوشمند فهام، به ۲ طریق امکان پذیر می باشد که می بایست مطابق با نظر شرکت توزیع نیروی برق استان تهران در تابلوهای اندازه گیری لحاظ گردد.

۸.۱. نصب مودم ریلی

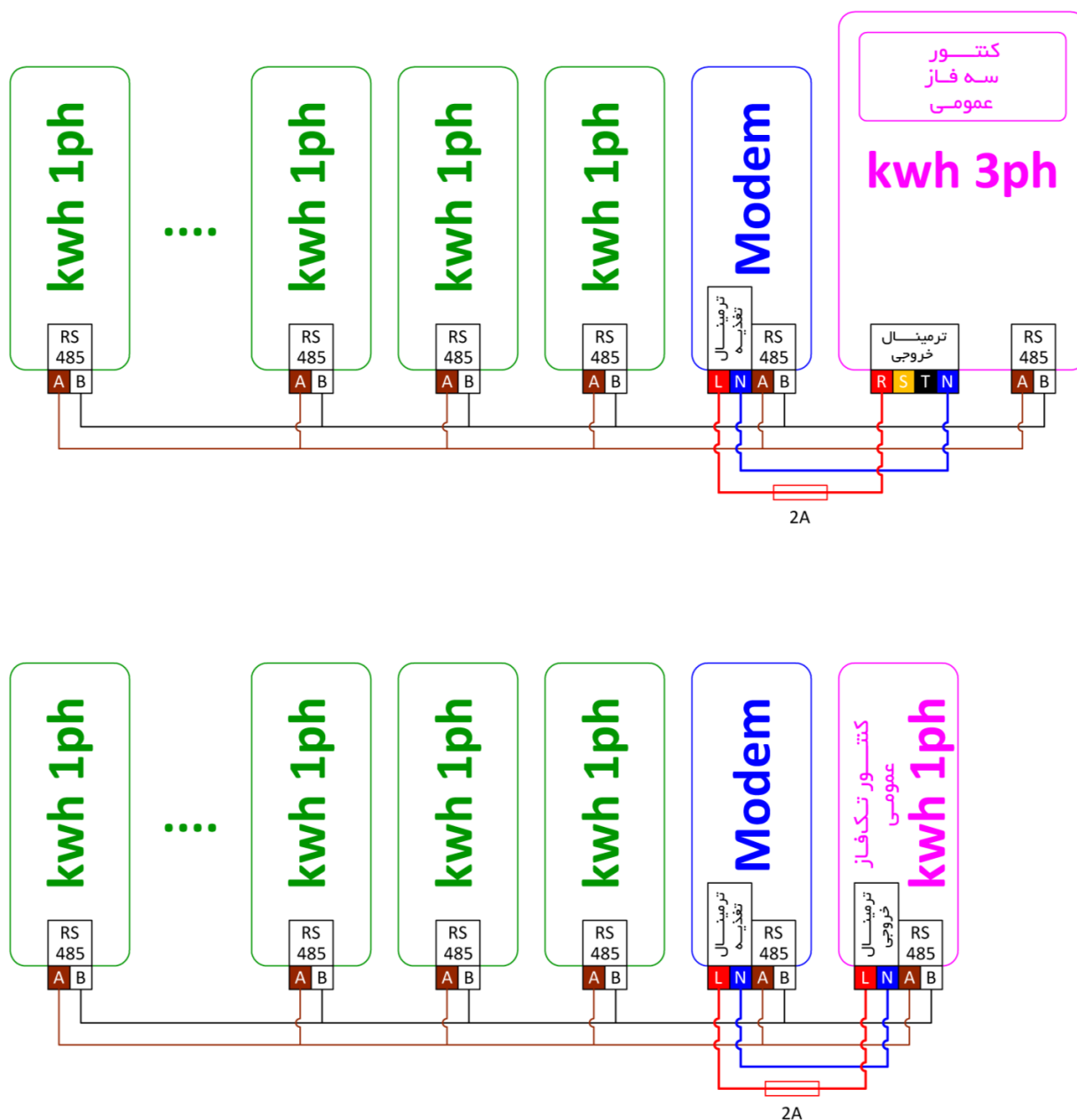
۸.۱.۱. جهت نصب مودم ریلی، می بایست فضای خالی (به اندازه یک کنتور تک فاز ریلی) در مجاورت کنتور تک فاز/ سه فاز عمومی در نظر گرفته شود.

۸.۱.۲. تغذیه مودم ریلی می بایست از طریق ترمینال خروجی کنتور تک فاز/ سه فاز عمومی و با استفاده از دو رشته سیم مسی افشان قرمز و آبی با سطح مقطع ۱ میلی متر مربع و سرسیم دویل مناسب صورت گرفته و مسیر فاز، با نصب یک عدد ترمینال فیوزخور بر روی ریل در مجاورت مودم ریلی به همراه فیوز شیشه ای ۲ آمپر، حفاظت گردد.

۸.۱.۳. در صورت عدم وجود کنتور عمومی در مجموعه کنتورها، تغذیه مودم ریلی مذکور می بایست از طریق شینه فاز و نول اصلی و با در نظر گرفتن حفاظت مربوطه مطابق با بند قبل صورت گیرد.

۸.۱.۴. ارتباط مودم ریلی و کنتورها می‌بایست از طریق پورت RS485 و با استفاده از دو رشته سیم مسی افشان سفید و قهوه‌ای با سطح مقطع ۰.۷۵ میلی‌متر مربع و سرسیم تک و دوبل مناسب، از محل مودم ریلی تا کنتور تک‌فاز ریلی اول الی آخر و در نهایت تا کنتور عمومی به صورت موازی^۲ برقرار گردد. (مطابق شکل ۱۱)

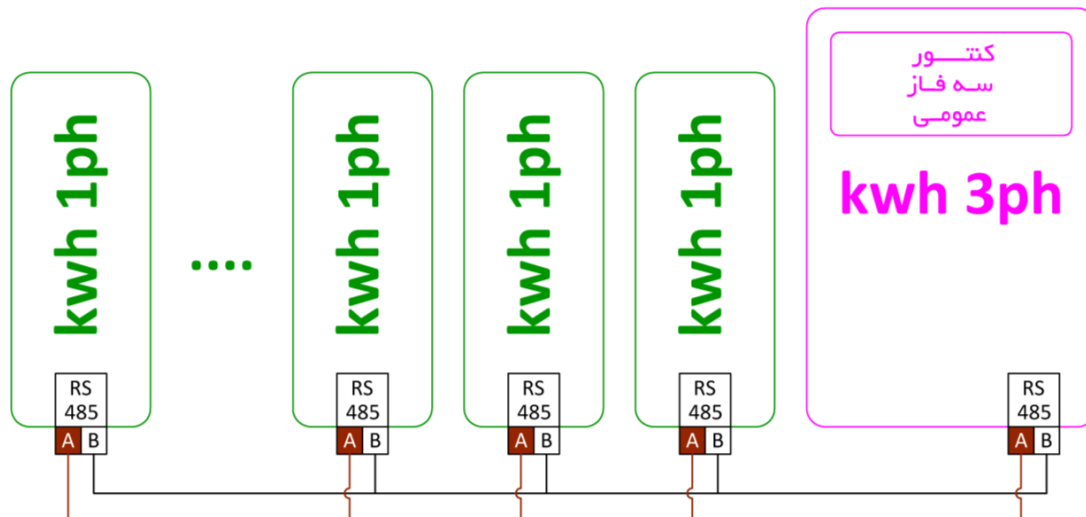
۸.۱.۵. نصب مودم ریلی، سیم‌بندی تغذیه مودم و سیم‌بندی مابین مودم و کنتورها می‌بایست قبل از تحویل تابلو به متقاضی و توسط سازنده تابلو صورت گیرد.



شکل ۱۱: نحوه سیم‌بندی مودم ریلی

۸.۲. استفاده از کنتور سه فاز فهام ۱ دارای گیتوی^۳

۸.۲.۱. در صورتی که کنتور عمومی از نوع کنتور سه فاز فهام ۱ دارای گیتوی باشد، از کنتور مذکور می توان به عنوان مودم نیز استفاده نمود که در این حالت، سیم بندی کنتورها می بایست مطابق شکل ۱۲ صورت گیرد.



شکل ۱۲: نحوه سیم بندی کنتور سه فاز عمومی فهام ۱ دارای گیتوی

۹. تغییر در ابعاد تابلو

در تابلوهای پنج کنتوری و بالاتر، در صورت نیاز به تغییر در ابعاد تابلو، با رعایت کلیه موارد مندرج در دستورالعمل و توجه به نقشه های پیوستی و رعایت موارد ذیل، این امر امکان پذیر می باشد.

عرض دهانه: ۳۵ سانتی متر	قسمت خروجی
عرض دهانه: ۲۵ سانتی متر	قسمت ورودی
حداقل فاصله بین کانال های (داکت های) بالا و پایین کنتورهای تک فاز ریلی در هر ردیف کنتور: ۲۵ سانتی متر	قسمت کنتورها
حداکثر تعداد ردیف کنتور تک فاز ریلی: ۲ ردیف	
تک فاز ریلی: ۴.۴ الی ۵ سانتی متر سه فاز: ۱۸ سانتی متر	عرض کنتورها (تقریبی)
۱ سانتی متر	فواصل بین کنتورهای تک فاز ریلی (افقی)

۱۰. مشخصات و استاندارد کالا

ردیف	عنوان مشخصه	استاندارد مربوطه	توضیحات
۱	فریم تابلو	استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹	ورق فولادی با ضخامت ۱.۵ میلی متر
۲	پوشش تابلو	استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹	دارای پوشش رنگ کوره ای الکترواستاتیک (چرمی) با کد رنگ RAL7032 و با ضخامت حداقل ۸۰ میکرون
۳	ابعاد تابلو	استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹	مطابق نقشه
۴	نوع تابلو	استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹	قابل دسترس از جلو
۵	نحوه نصب	IEC694	در فضای بسته
۶	درجه حفاظت تابلو	IEC529	حداقل IP32
۷	ولتاژ نامی	استانداردهای وزارت نیرو	۴۰۰/۲۳۰ ولت
۹	کلیدفیوز مینیاتوری خروجی	IEC898 IEC157 IEC947-2	۳۲ آمپر دو پل (1P+N) ۳۲ آمپر چهار پل (3P+N)
۱۰	کلید اتوماتیک ورودی	IEC60947-1 IEC60947-2	مطابق جدول ۲
۱۱	کنتور	IEC687 IEC521 IEC1036 IEC514 دستورالعمل توانیر	تک فاز ریلی فهام ۲ ویرایش ۴ سه فاز فهام ۱
۱۲	کنترل پذیری و قرائت از راه دور	دستورالعمل توانیر	مودم ریلی کنتور سه فاز فهام ۱ دارای گیتوی
۱۳	ترمینال	استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شماره ۱۹۲۸-۱۹۲۹	ریلی نمره ۱۰ ریلی نمره ۱۶
۱۴	سیم	IEC502 VDE0271	افشان نمره ۰.۷۵، ۱، ۱.۵، ۶ و ۱۰ جهت اتصال کنتورها
۱۵	مقطع و جنس سیم/ شینه فاز	IEC VDE0201 VDE0202	مطابق جدول ۳
۱۶	مقطع و جنس ترمینال/ شینه نول	IEC VDE0201 VDE0202	مطابق جدول ۳
۱۷	مقطع و جنس پیچ/ شینه ارت	IEC VDE0201 VDE0202	مطابق جدول ۳
۱۸	پلاک مشخصات	استانداردهای وزارت نیرو	پلاک فلزی به ابعاد ۱۰*۱۵ سانتی متر

جدول ۱: مشخصات فنی و استانداردهای مرتبط با تابلوهای کنتوری آپارتمانی با کنتورهای تک فاز ریلی و سه فاز ۳۲ آمپری



۱۱. پیوست‌ها

جدول ۲: انتخاب شینه مسی متناسب با آمپراژ کلید اصلی ورودی

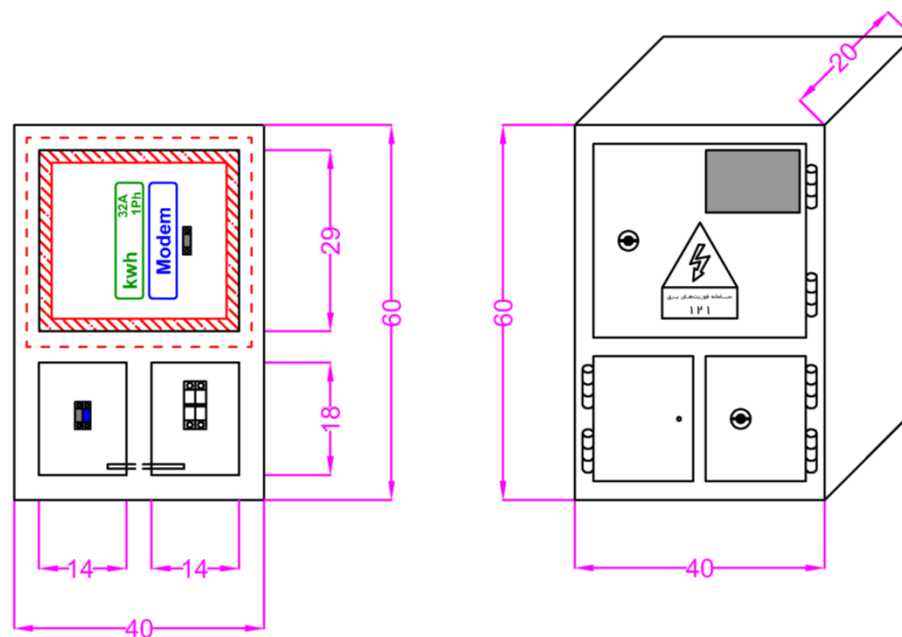
حداکثر جریان مجاز در ۳۰ درجه سانتی‌گراد (آمپر)	شینه تخت مسی (بی‌رنگ) مناسب		آمپراژ کلید اصلی (ورودی)
	سطح مقطع (میلی‌متر مربع)	ابعاد (میلی‌متر × میلی‌متر)	
۱۷۰	۴۵	۱۵×۳	۶۳
۱۷۰	۴۵	۱۵×۳	۸۰
۱۷۰	۴۵	۱۵×۳	۱۰۰
۲۲۰	۶۰	۲۰×۳	۱۲۵
۲۹۵	۱۰۰	۲۰×۵	۱۶۰
۲۹۵	۱۰۰	۲۰×۵	۲۰۰

جدول ۳: مشخصات فنی تیپ‌های مختلف تابلوهای کنتوری آپارتمانی

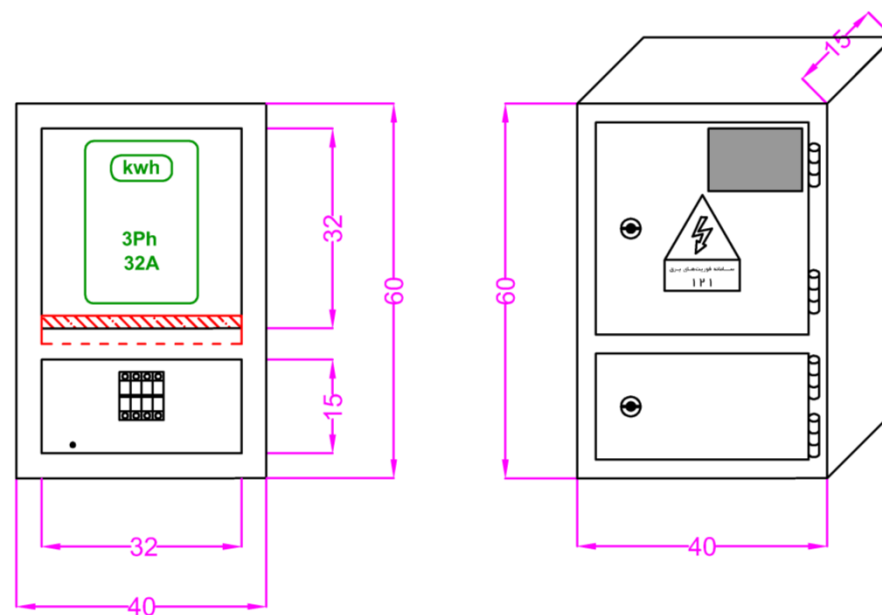
تیپ تابلو	کلید ورودی	سیم / شینه اصلی	ترمینال / شینه نول	پیچ / شینه ارت	چیدمان تابلو	توضیحات
A	-	سیم مسی افشان نمره ۶	ترمینال سایز ۱۰ آبی رنگ	۱۵×۳	۱(۱×۳۲)	کابل ورودی به ترمینال فاز و نول سایز ۱۰ در قسمت ورودی متصل می‌گردد.
B	-	سیم مسی افشان نمره ۱۰	-	پیچ جوشی نمره ۸	۱(۳×۳۲)	کابل ورودی مستقیماً به کنتور سه فاز و خروجی آن، به کلیدفیوز چهارپل (3P+N) متصل می‌گردد. در قسمت خروجی، کابل ورودی می‌بایست از زیر صفحه نصب کلیدفیوزهای مینیاتوری، عبور نماید به نحوی که در قسمت خروجی به کابل ورودی دسترسی وجود نداشته باشد.
C1	-	سیم مسی افشان نمره ۶	۱۵×۳	۱۵×۳	۲(۱×۳۲)	کابل ورودی به ترمینال فاز سایز ۱۰ و شینه نول در قسمت ورودی متصل می‌گردد.
C2	-	سیم مسی افشان نمره ۶	۱۵×۳	۱۵×۳	۳(۱×۳۲)	کابل ورودی به ترمینال‌های فاز سایز ۱۰ و شینه نول در قسمت ورودی متصل می‌گردد.
D	۱ عدد کلیدفیوز مینیاتوری سه پل ۵۰ آمپر	سیم مسی افشان نمره ۶	۱۵×۳	۱۵×۳	۶(۱×۳۲) ۵(۱×۳۲) ۴(۱×۳۲)	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد.
E	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۶۳ آمپری	۱۵×۳	۱۵×۳	۱۵×۳	۹(۱×۳۲) ۸(۱×۳۲) ۷(۱×۳۲)	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد.

تیپ تابلو	کلید ورودی	سیم / شینه اصلی	ترمینال / شینه نول	پیچ / شینه ارت	چیدمان تابلو	توضیحات
F	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۸۰ آمپری	۱۵×۳	۱۵×۳	۱۵×۳	$۱۲(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۱(۱ \times ۳۲)$ $۶(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۰(۱ \times ۳۲)$	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.
G	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۱۰۰ آمپری	۱۵×۳	۱۵×۳	۱۵×۳	$۱۱(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۰(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۹(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۸(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.
H	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۱۲۵ آمپری	۲۰×۳	۱۵×۳	۱۵×۳	$۱۵(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۴(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۳(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۲(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.
K	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۱۶۰ آمپری	۲۰×۵	۲۰×۳	۱۵×۳	$۱۹(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۸(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۷(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۱۶(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.
L	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۱۶۰ آمپری	۲۰×۵	۲۰×۳	۱۵×۳	$۲۳(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۲۲(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۲۱(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$ $۲۰(۱ \times ۳۲) + ۱(۳ \times ۳۲)$	ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد.

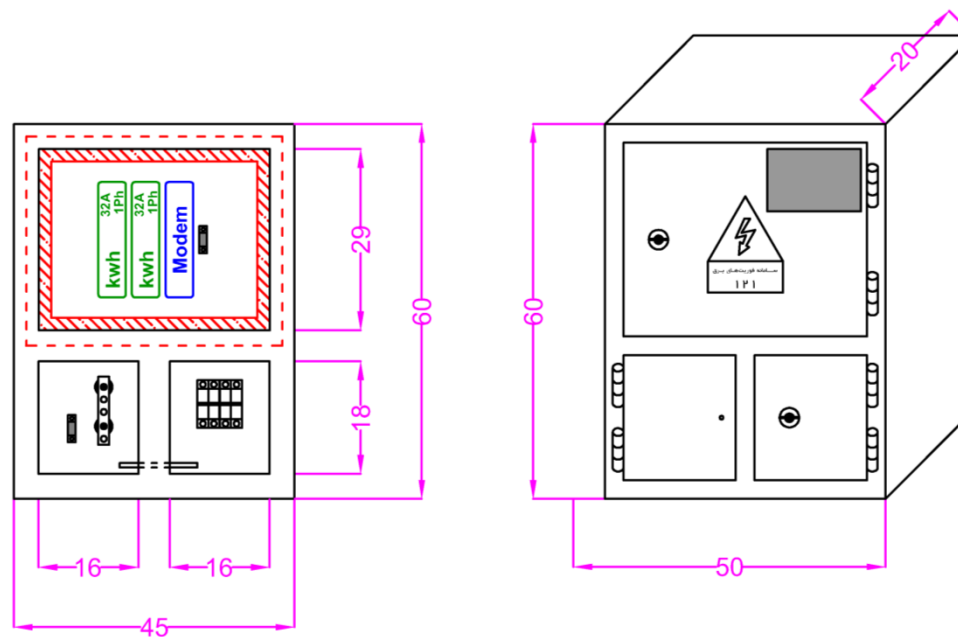
توضیحات	چیدمان تابلو	پیچ / شینه ارت	ترمینال / شینه نول	سیم / شینه اصلی	کلید ورودی	تیپ تابلو
ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.	$27(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$ $26(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$ $25(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$ $24(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$	۱۵×۳	۲۰×۳	۲۰×۵	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۲۰۰ آمپری	M
ابعاد تابلو، بسته به تعداد، نوع و چیدمان لوازم اندازه‌گیری و با رعایت مفاد دستورالعمل تعیین می‌گردد. در صورت عدم نصب مودم ریلی، امکان اضافه کردن یک کنتور ریلی تک‌فاز دیگر به مجموع کنتورها وجود دارد.	$29(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$ $28(1 \times 32) + 1(3 \times 32)$	۱۵×۳	۲۰×۳	۲۰×۵	۱ عدد کلید اتوماتیک غیرقابل تنظیم ۲۰۰ آمپری	N



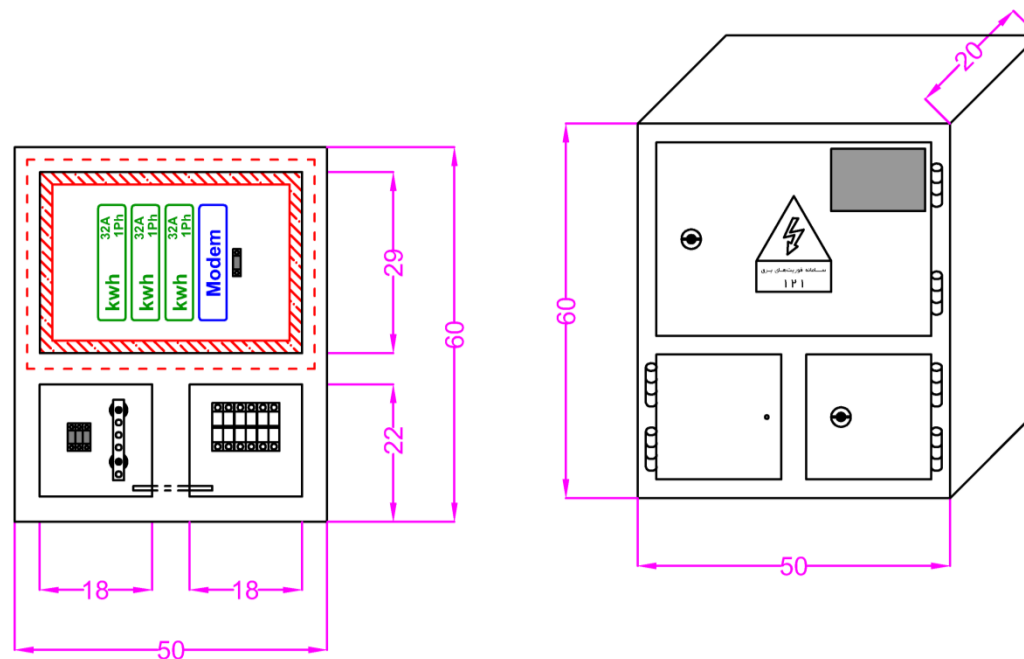
شکل ۱۳: تابلو کنترل آپارتمانی تیپ A



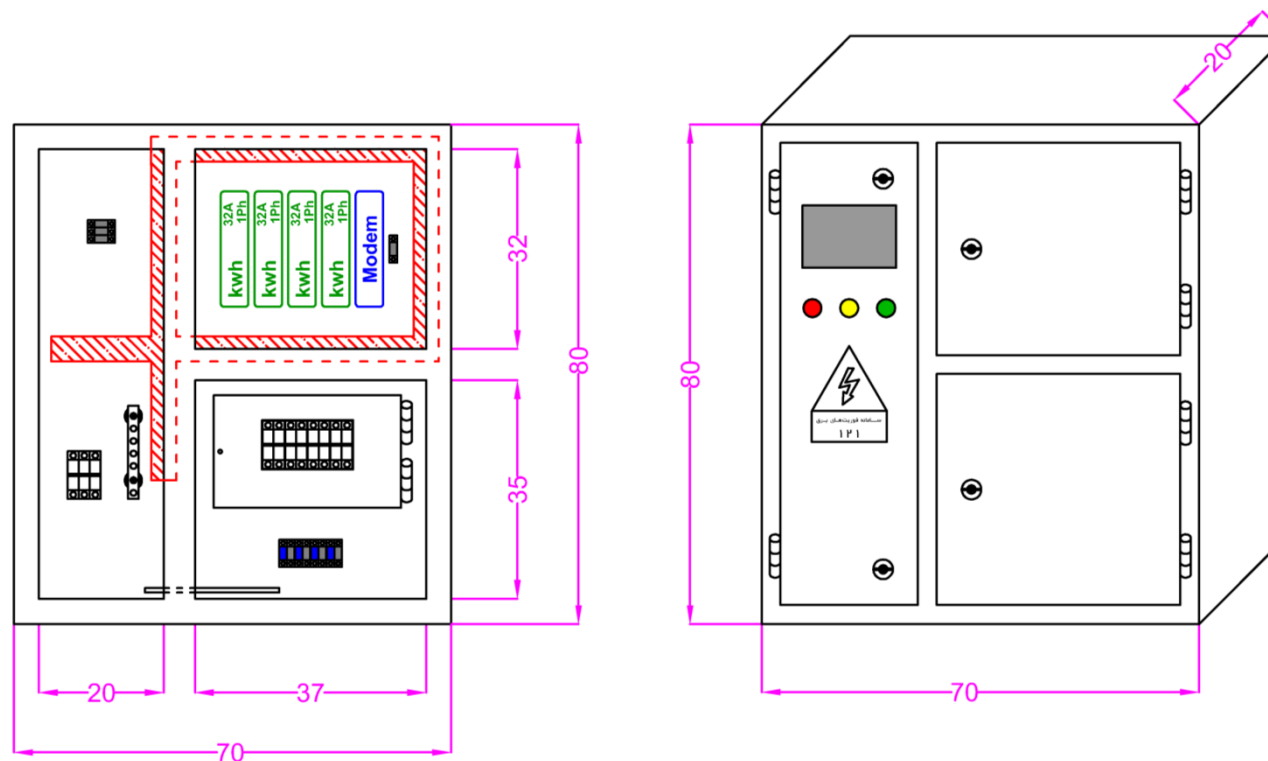
شکل ۱۴: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ B



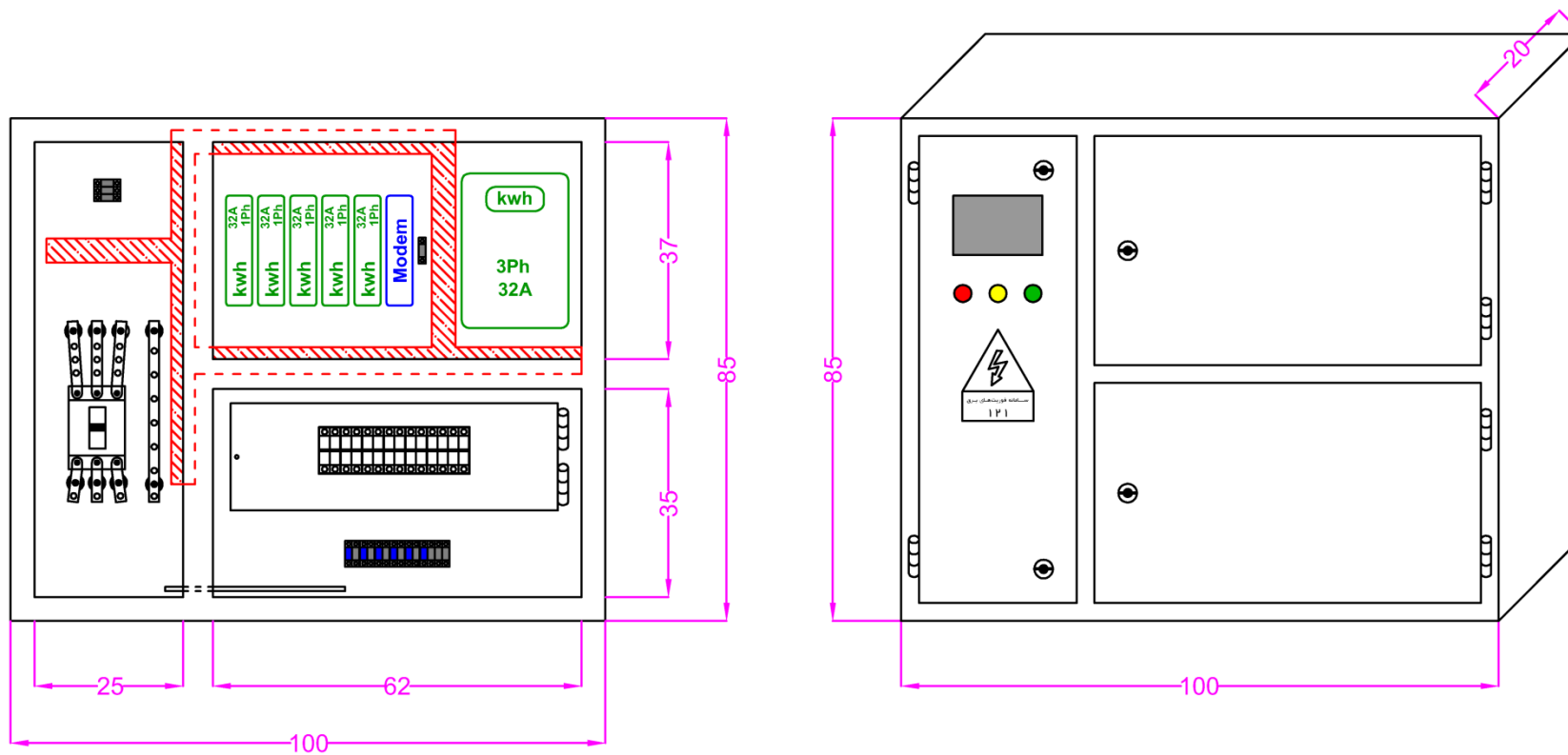
شکل ۱۵: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C1



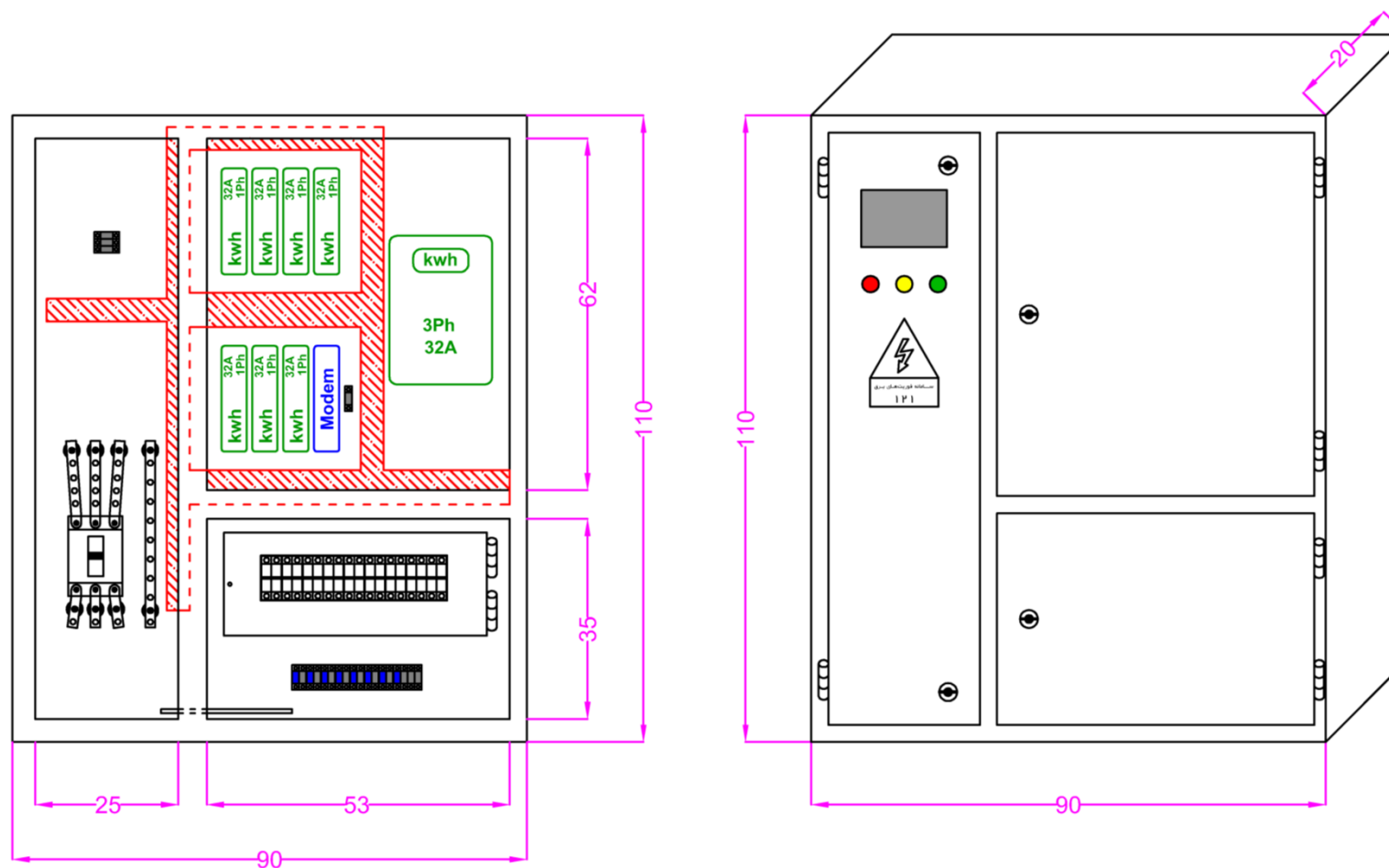
شکل ۱۶: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C2



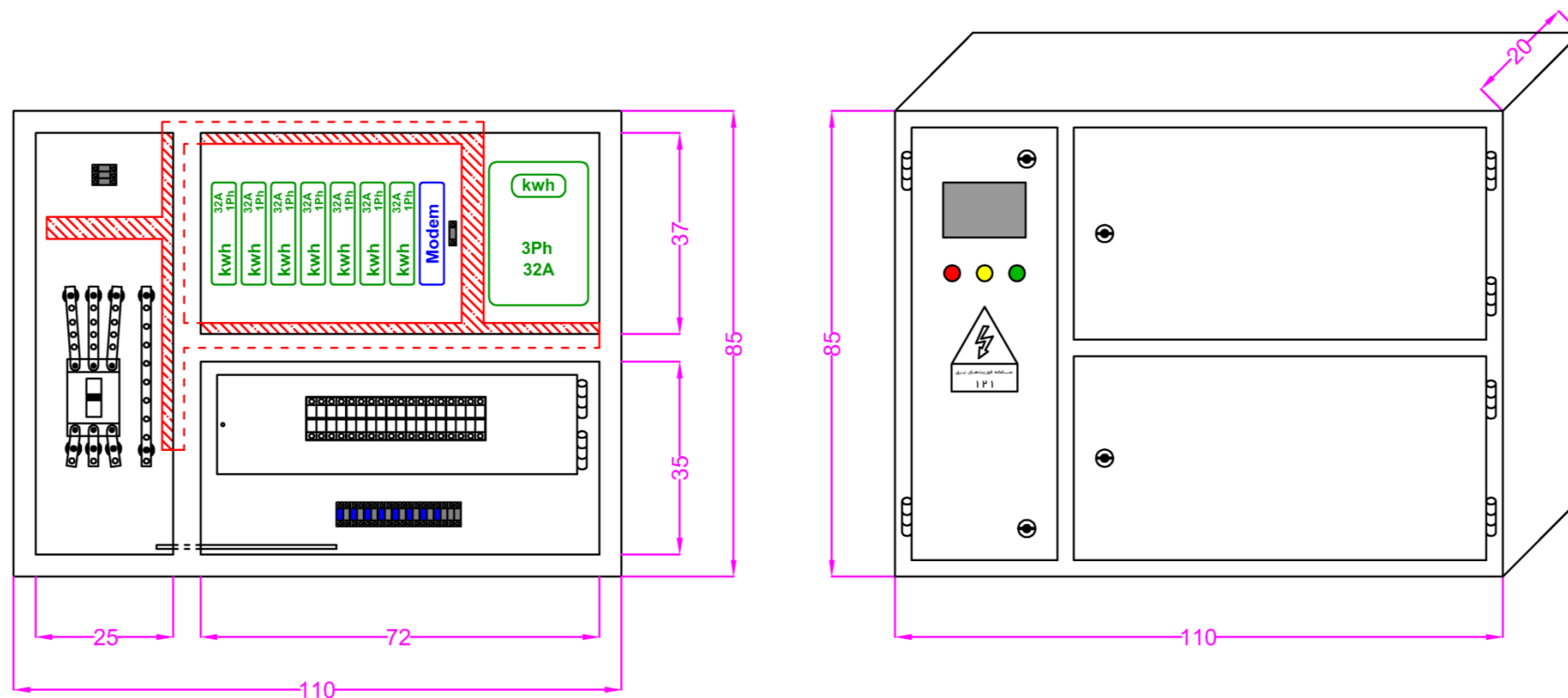
شکل ۱۷: تابلو کنترل آپارتمانی تیپ D



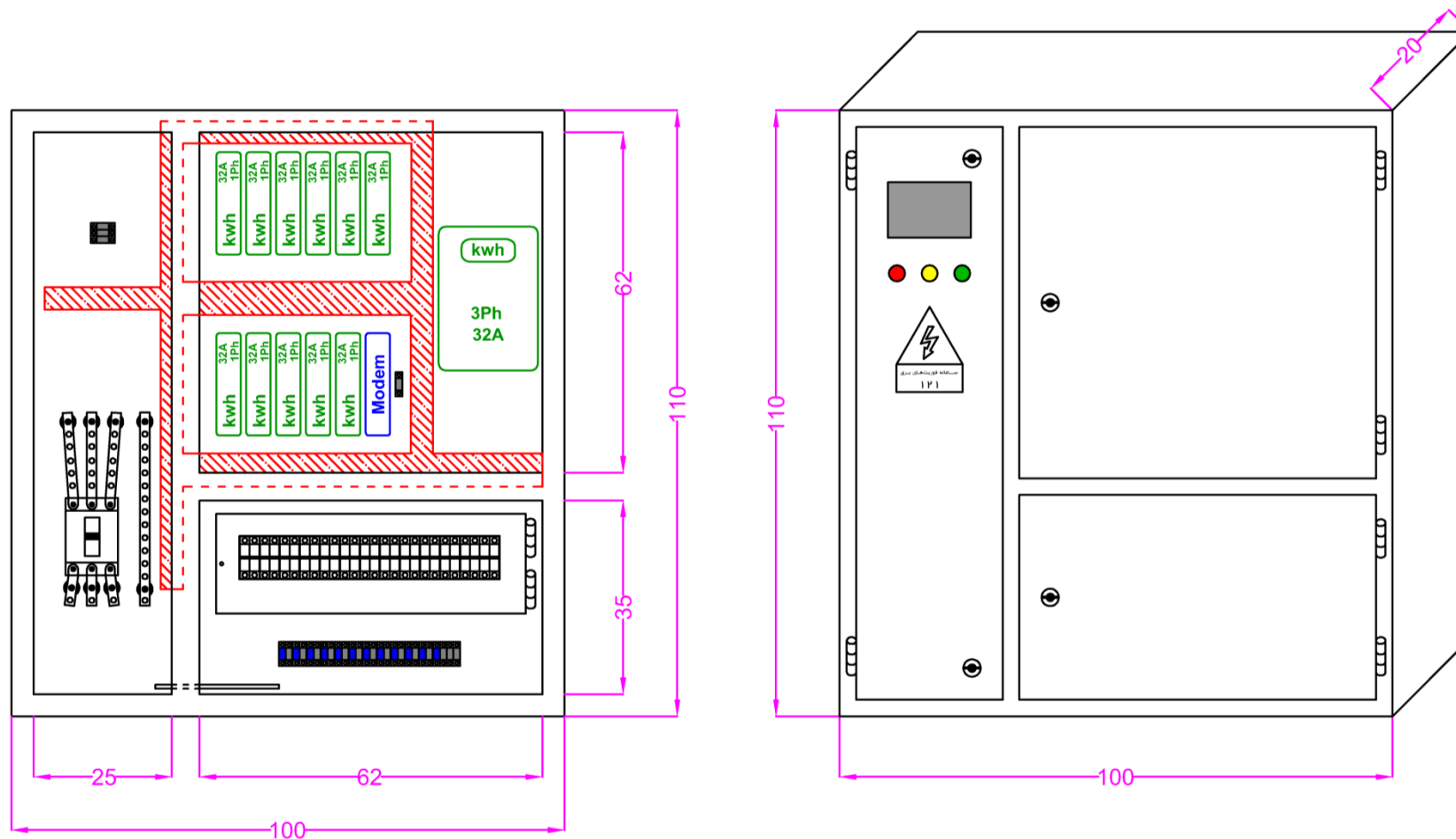
شکل ۱۸: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ E



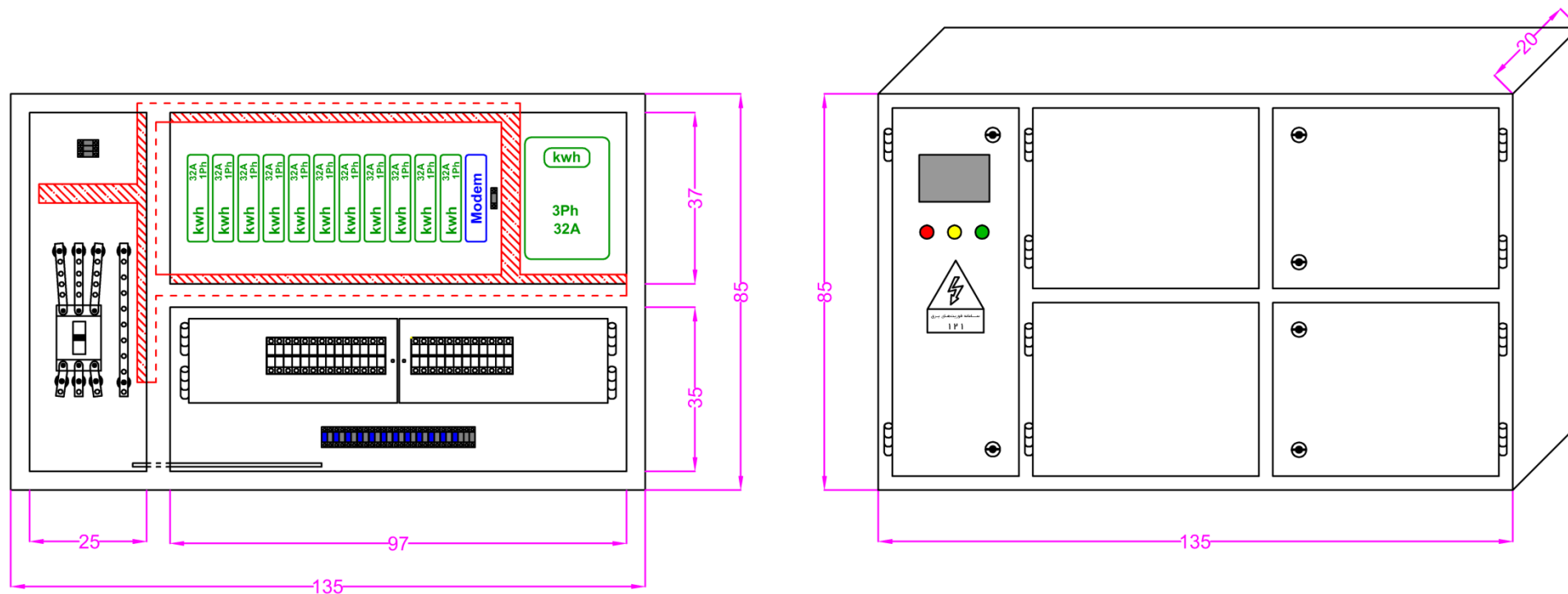
شکل ۱۹: تابلو کنترلر آپارتمانی تیپ F (دو ردیف کنترلر)



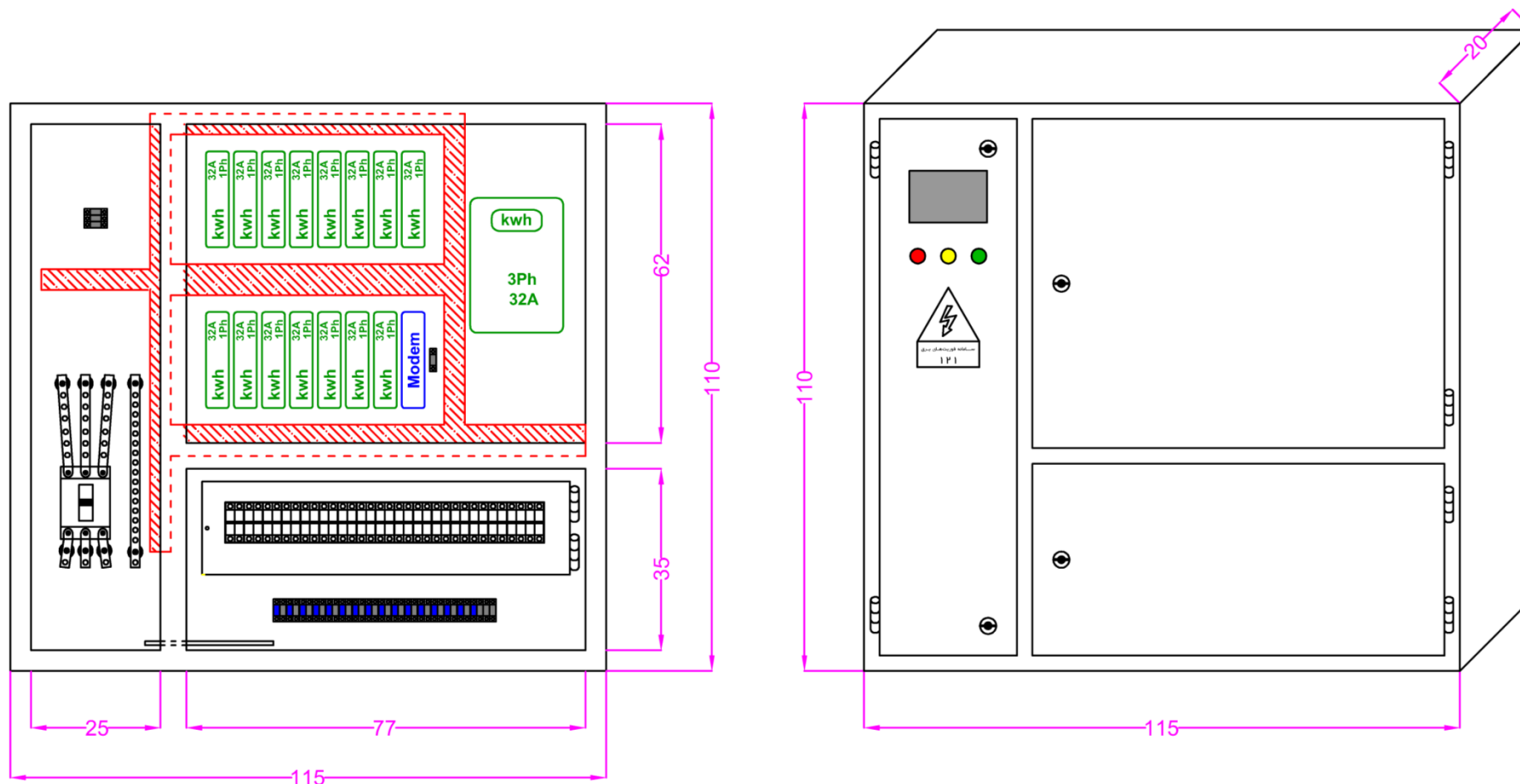
شکل ۲۰: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ F (یک ردیف کنتور)



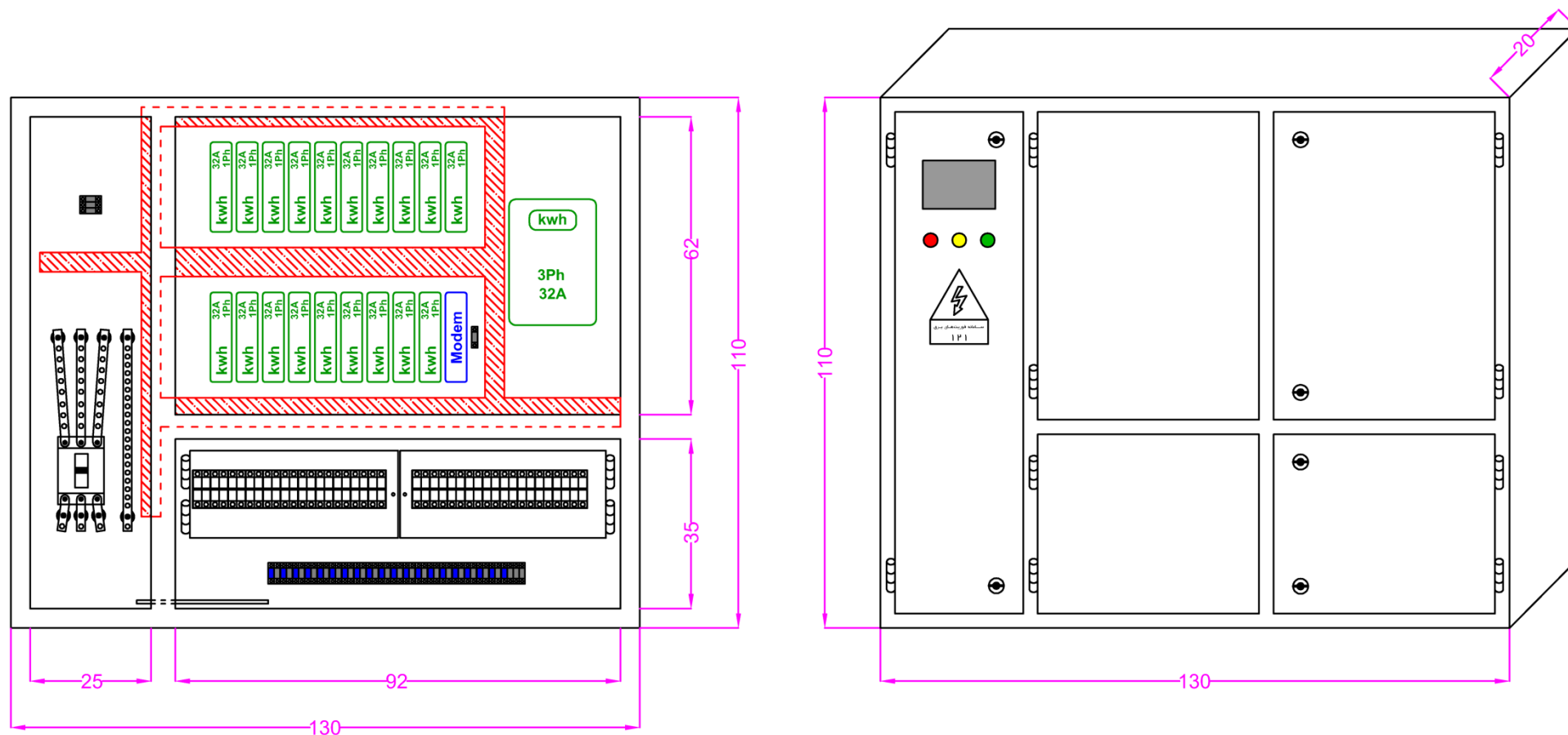
شکل ۲۱: تابلو کنترلر آپارتمانی تیپ G (دو ردیف کنترلر)



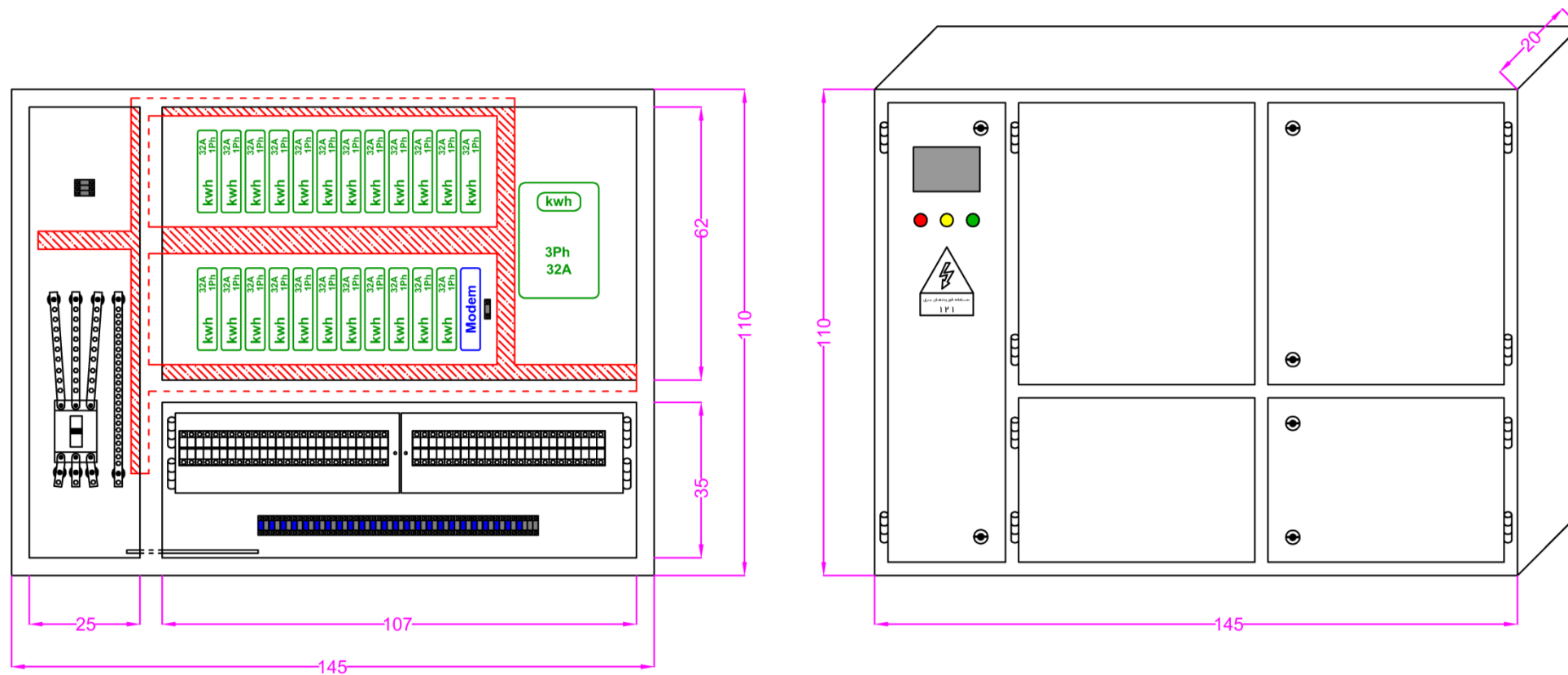
شکل ۲۲: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ G (یک ردیف کنتور)



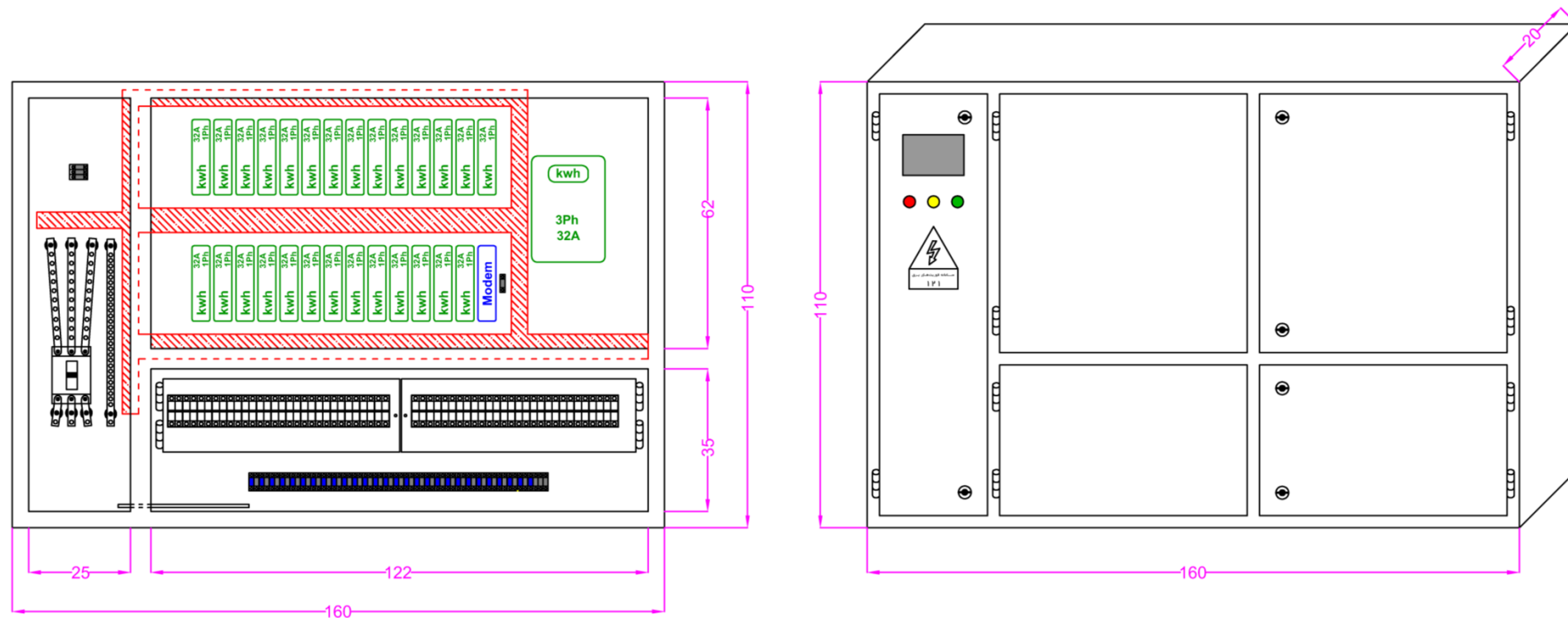
شکل ۲۳: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ H



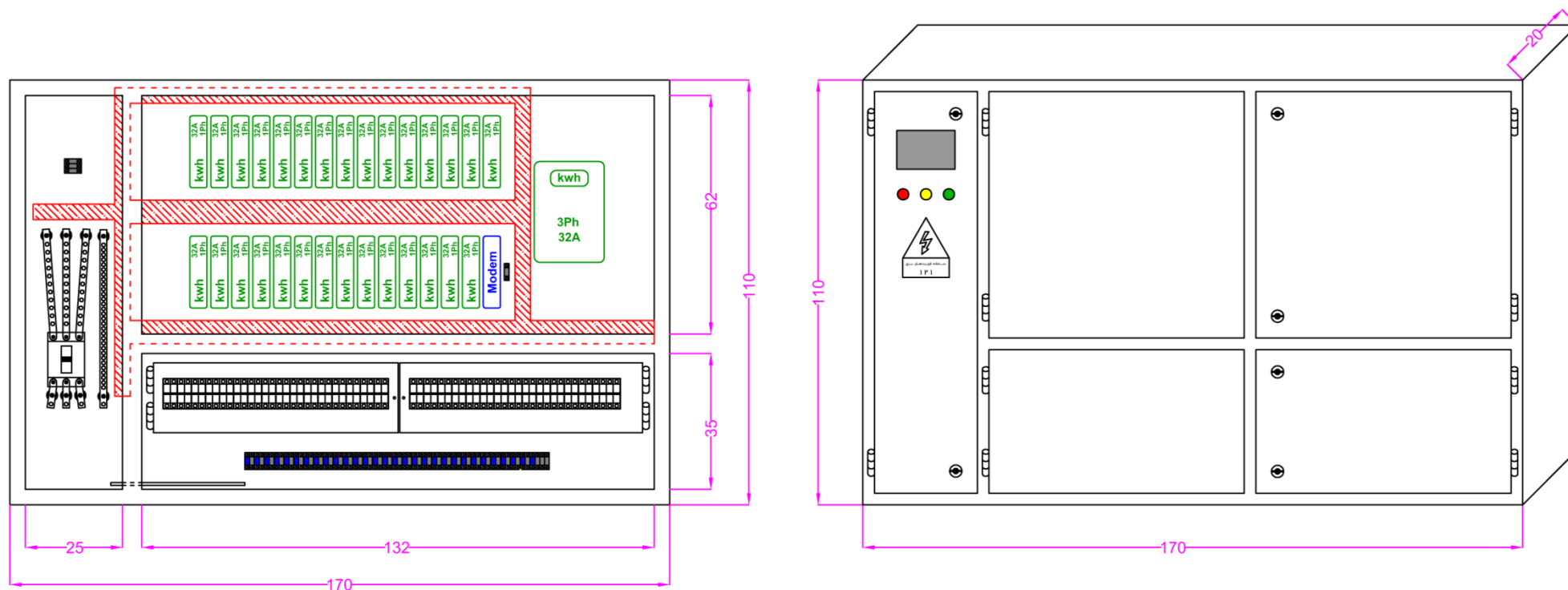
شکل ۲۴: تابلو کنترل آپارتمانی تیپ K



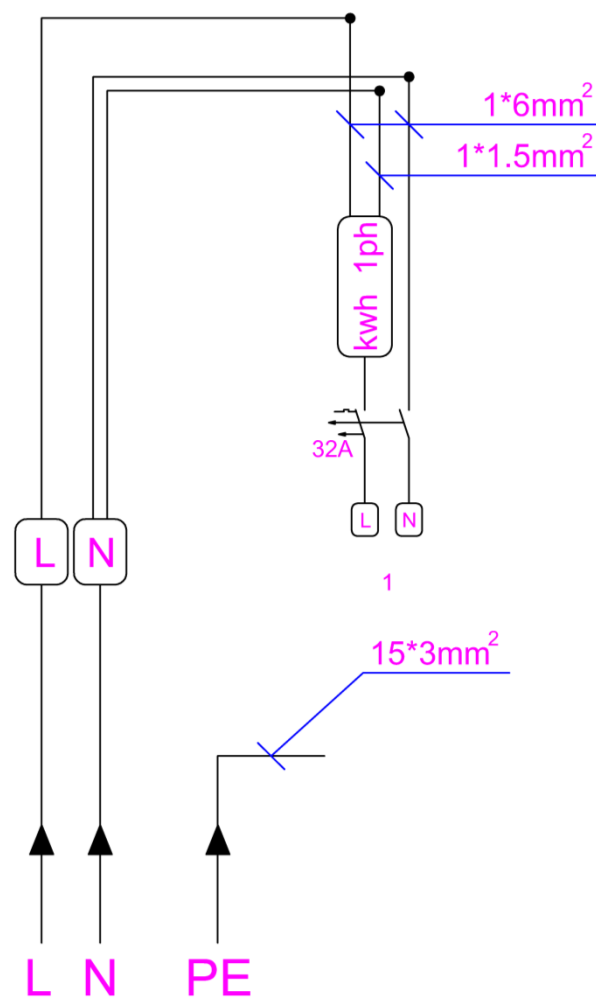
شکل ۲۵: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ L



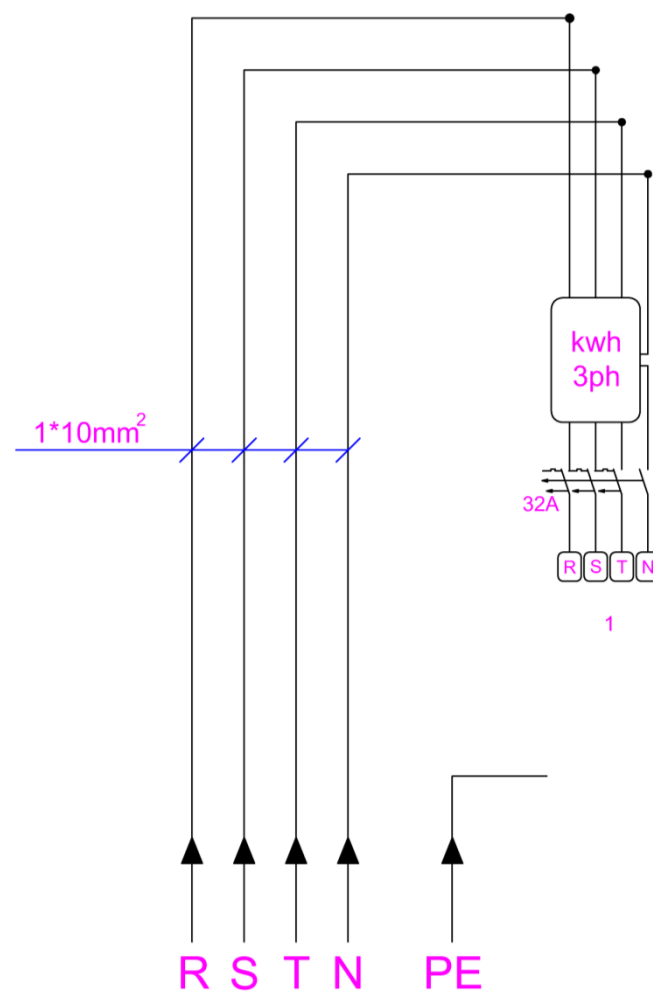
شکل ۲۶: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ M



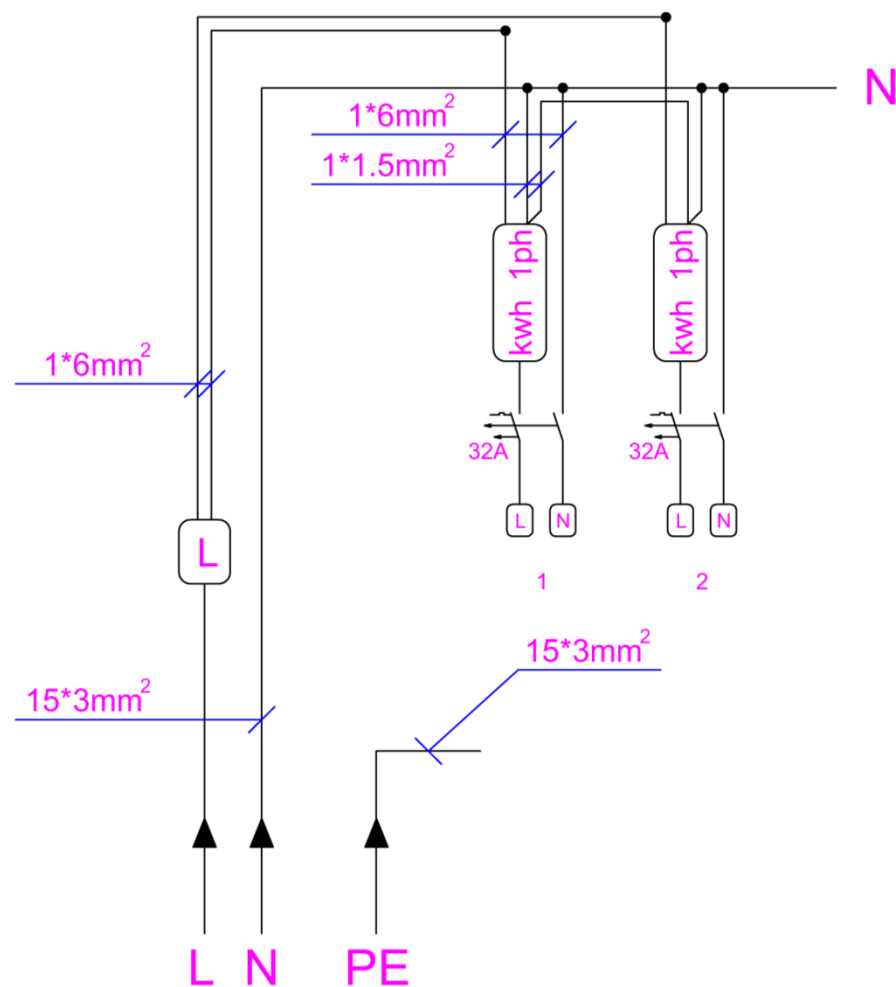
شکل ۲۷: تابلو کنتور آپارتمانی تیپ N



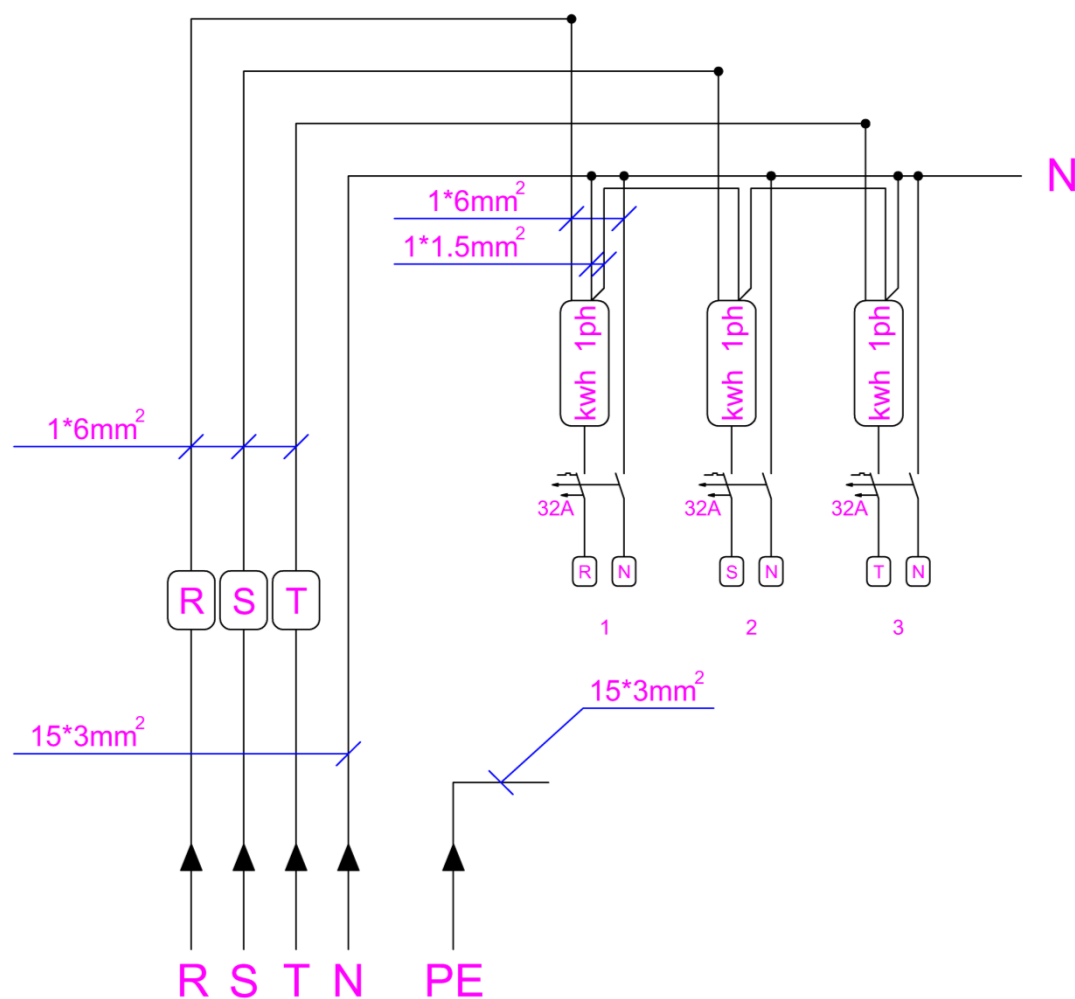
شکل ۲۸: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ A



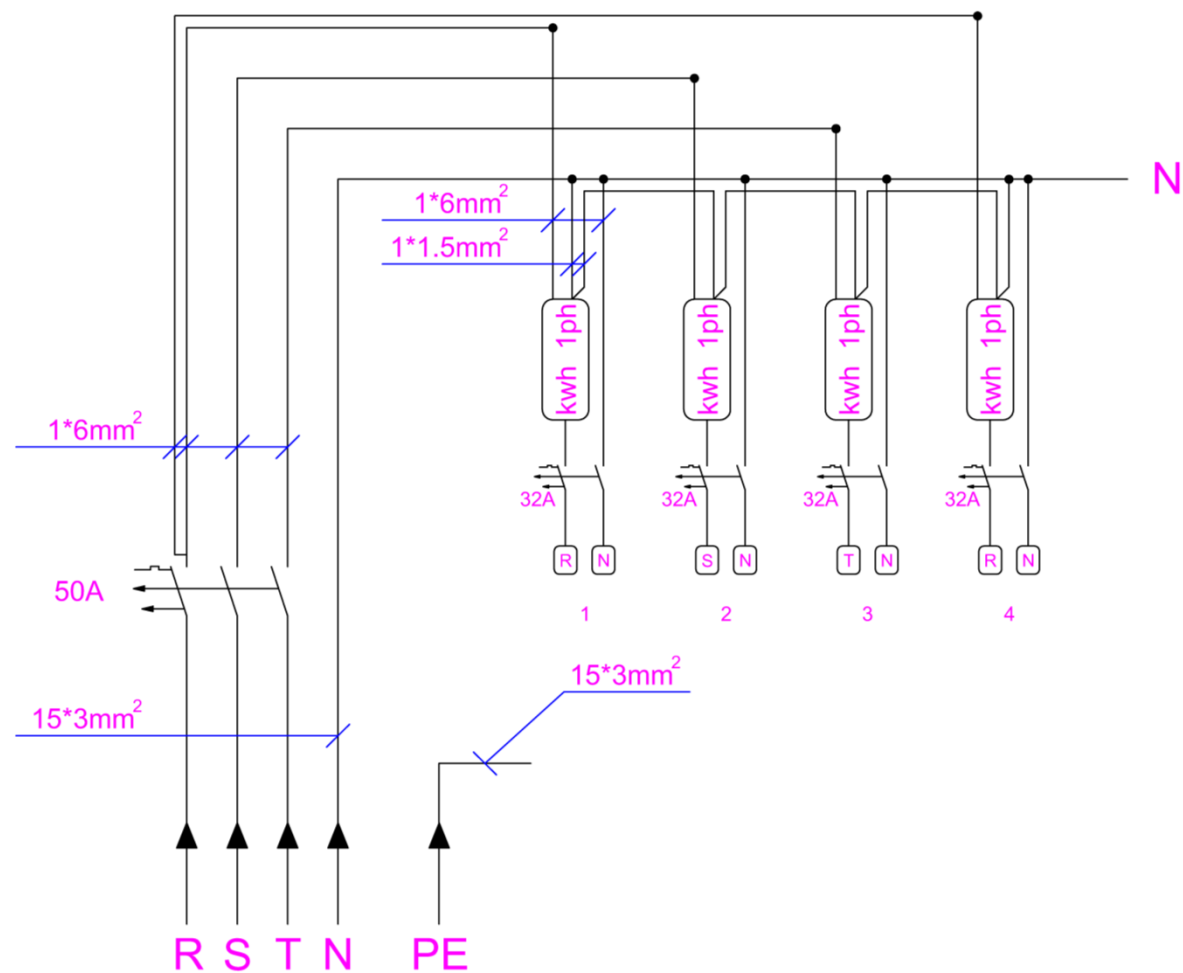
شکل ۲۹: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ B



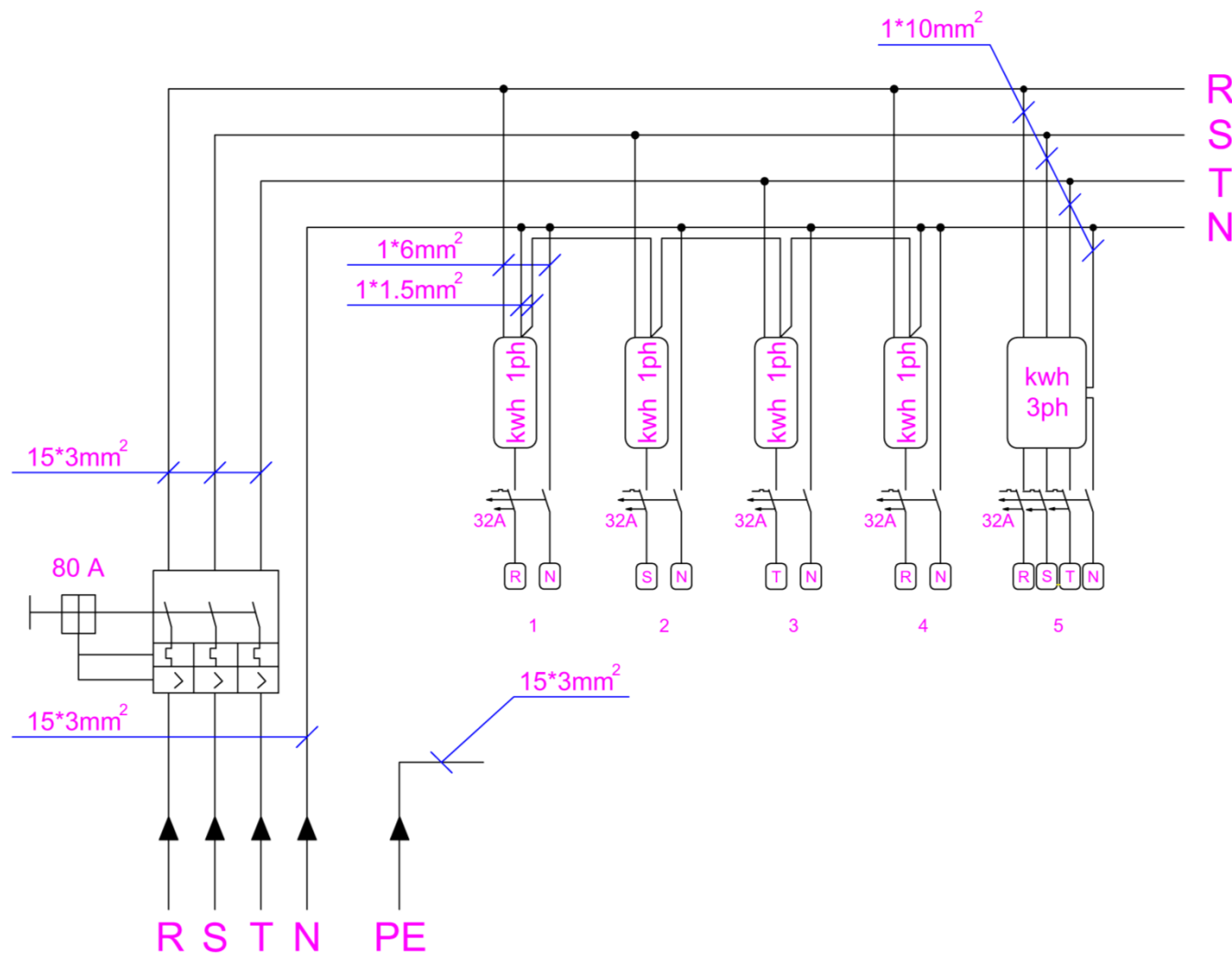
شکل ۳۰: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C1



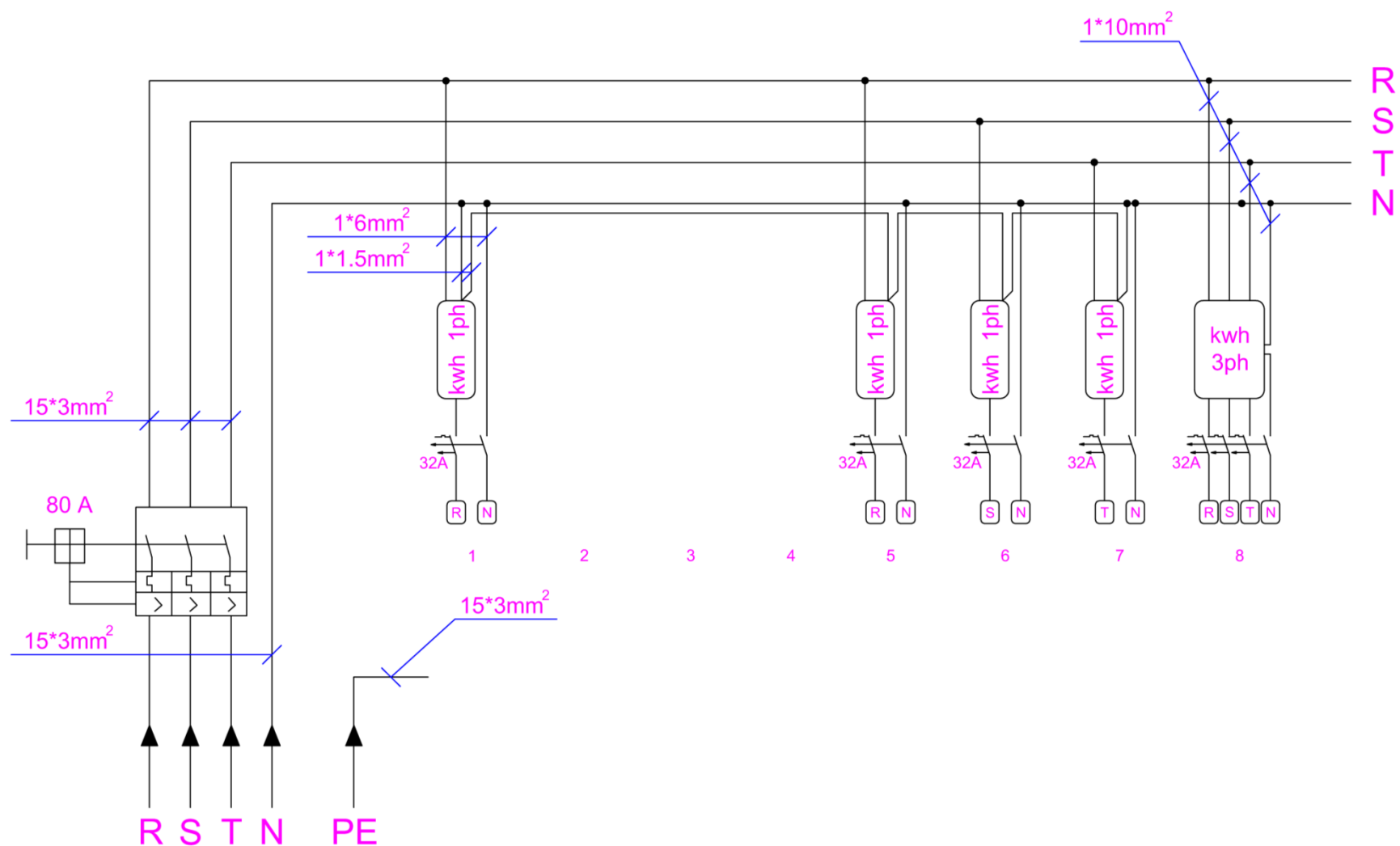
شکل ۳۱: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ C2



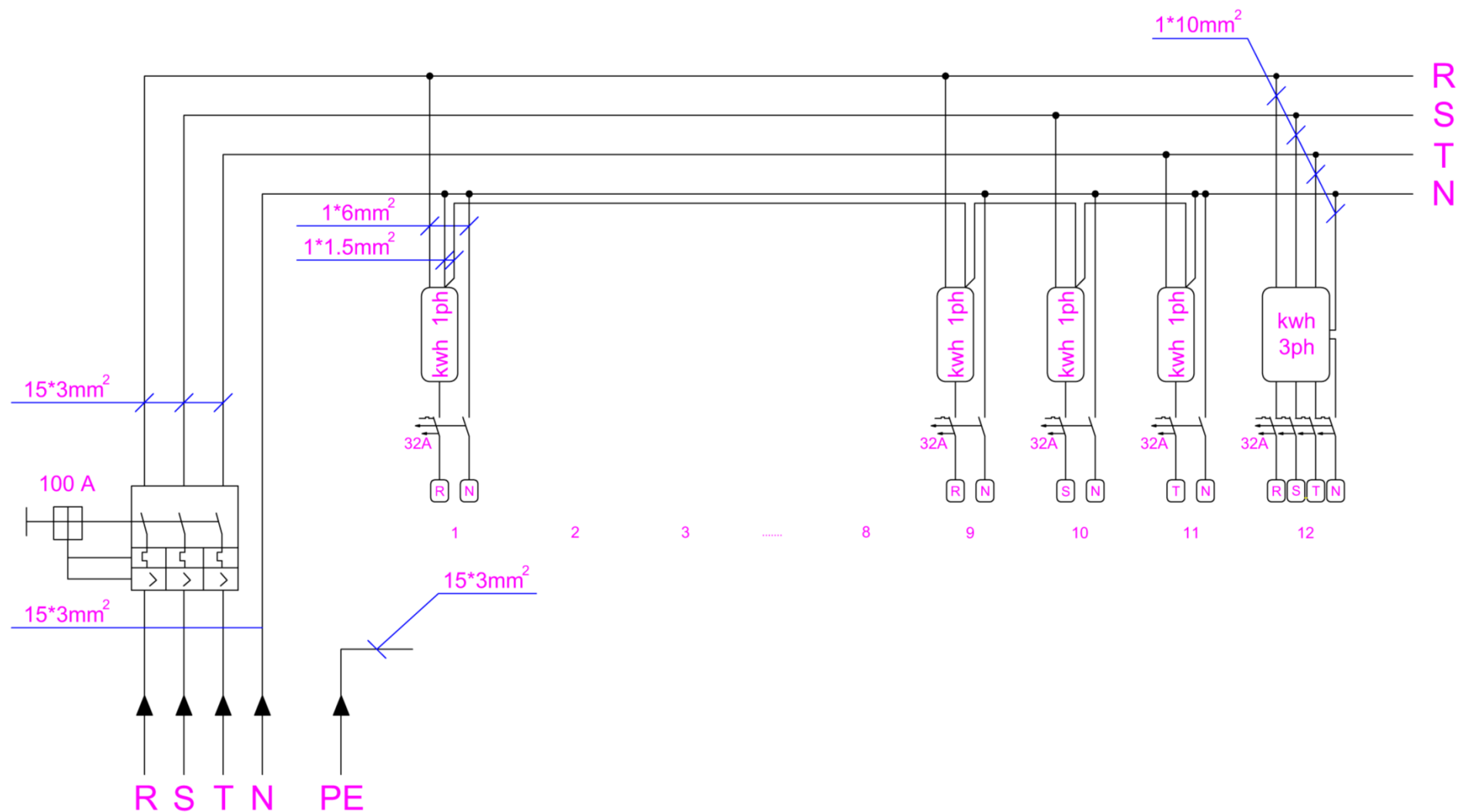
شکل ۳۲: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ D



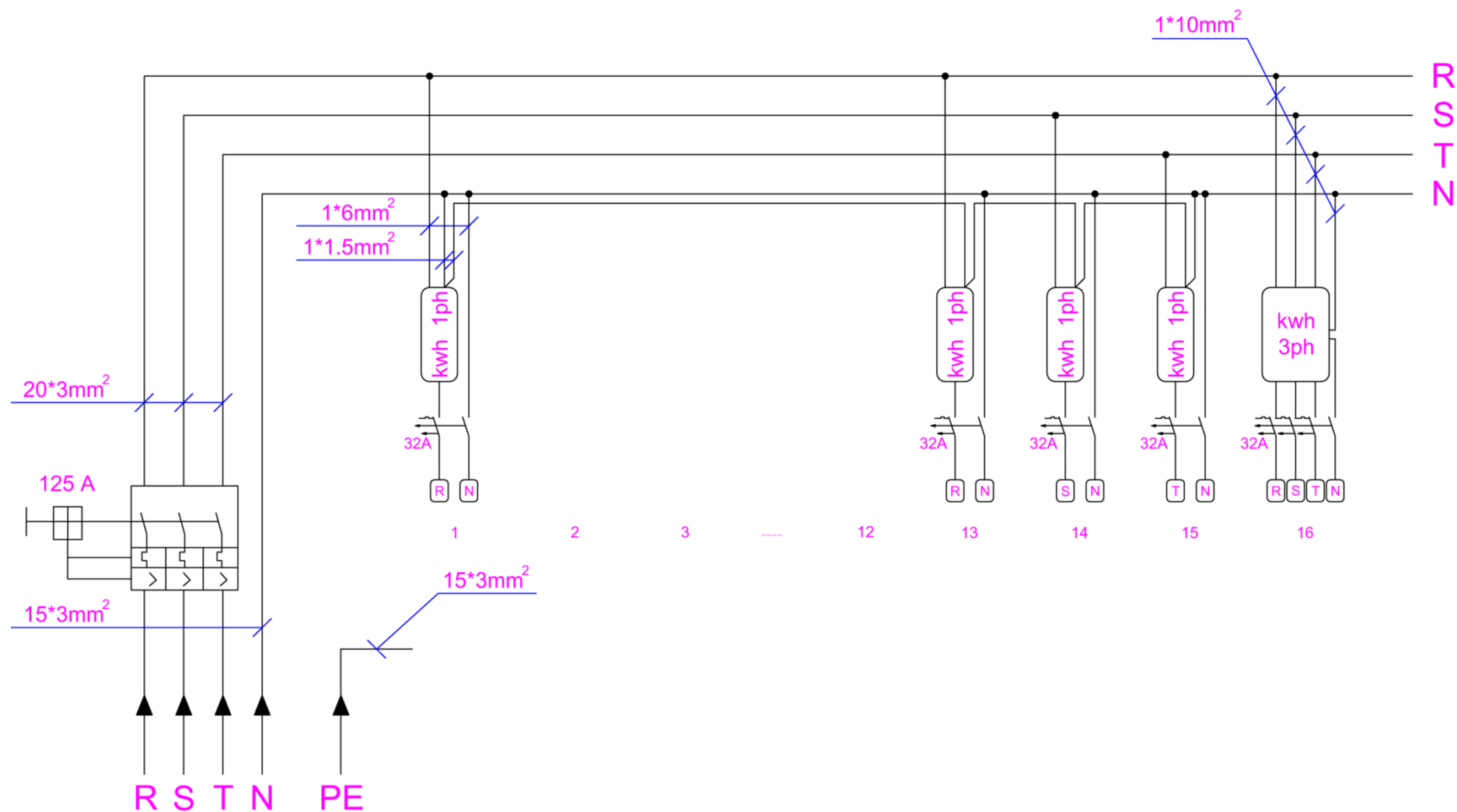
شکل ۳۳: دیاگرام تک خطی تابلو کنترلر آپارتمانی تیپ E



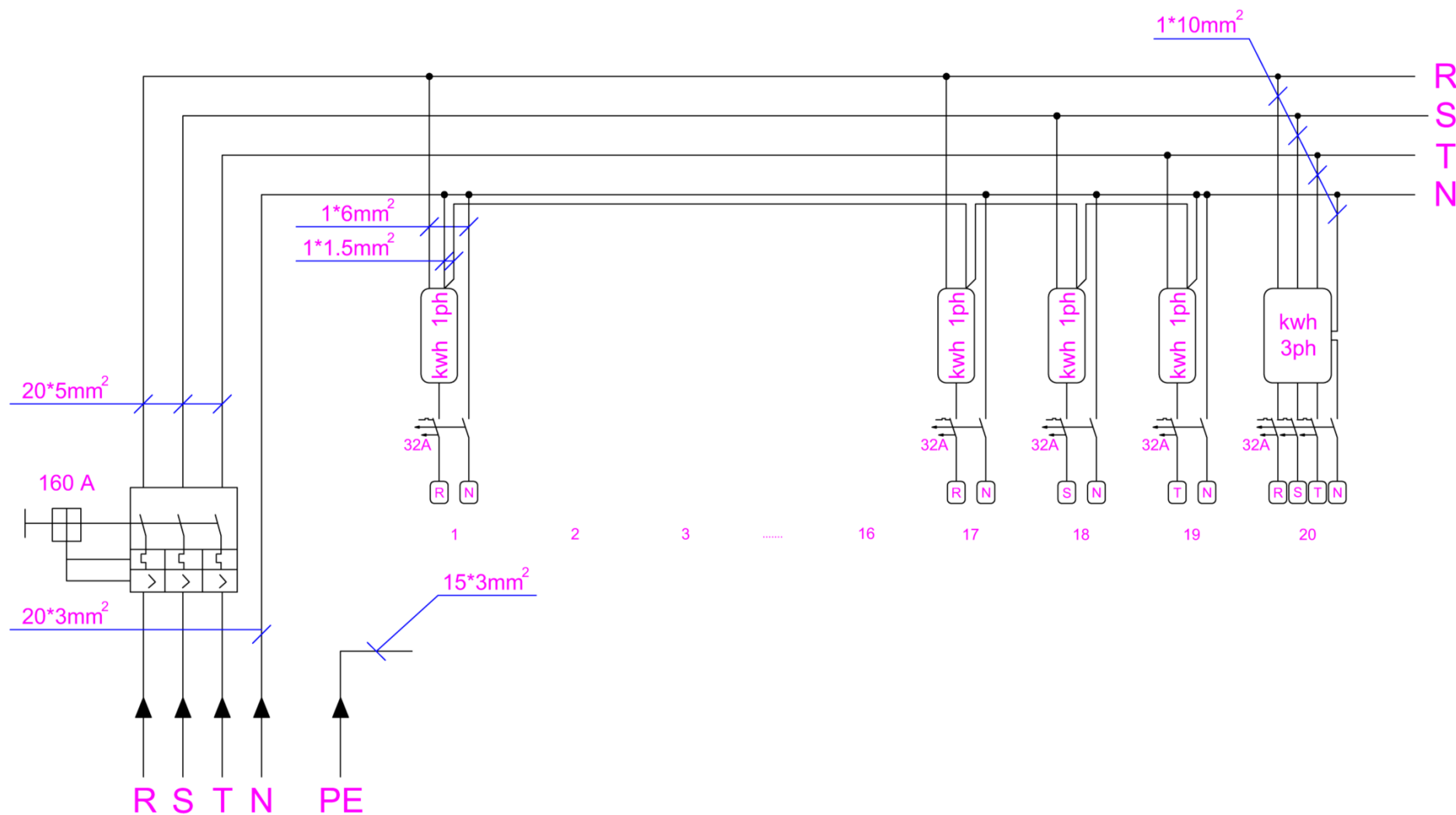
شکل ۳۴: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ F



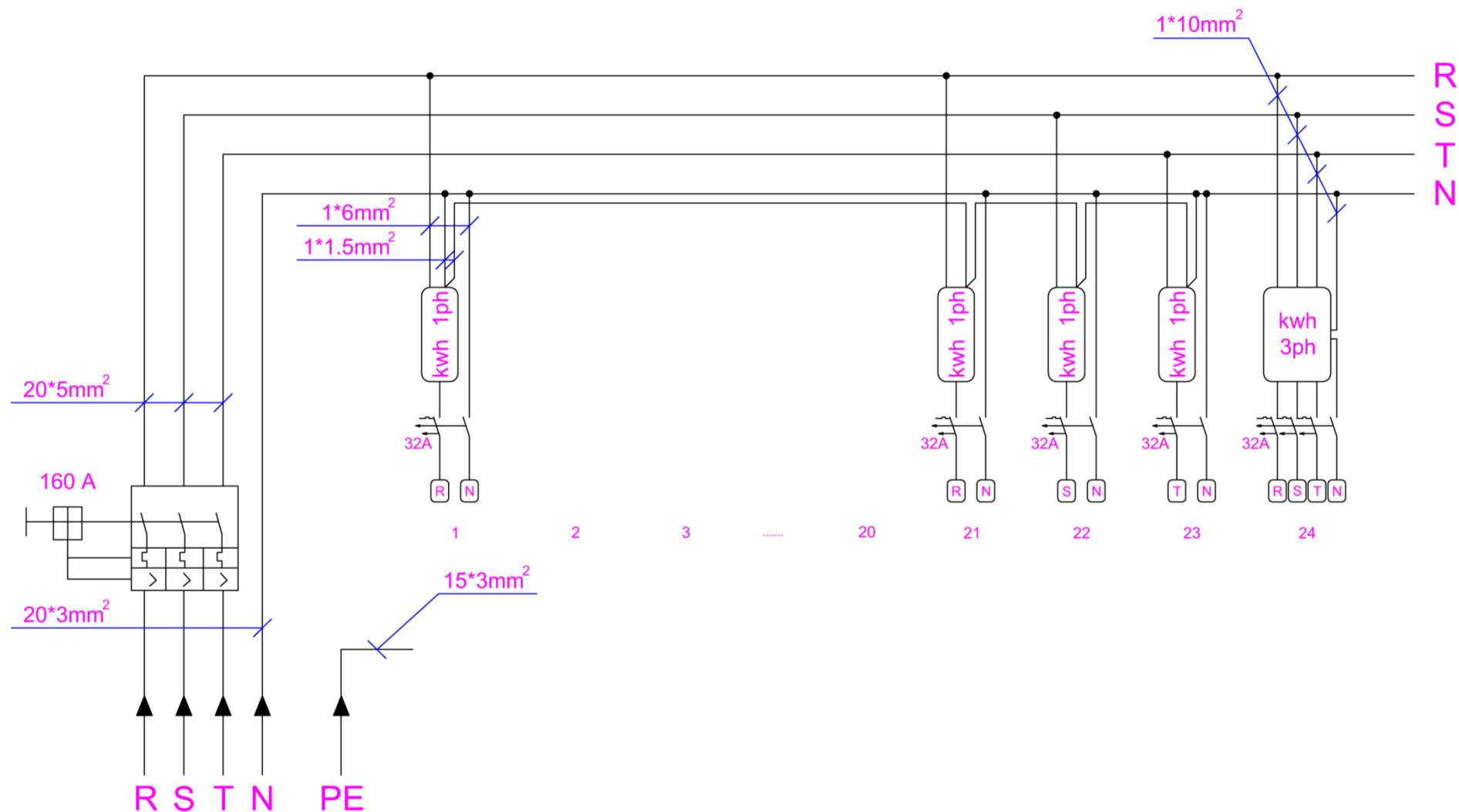
شکل ۳۵: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ G



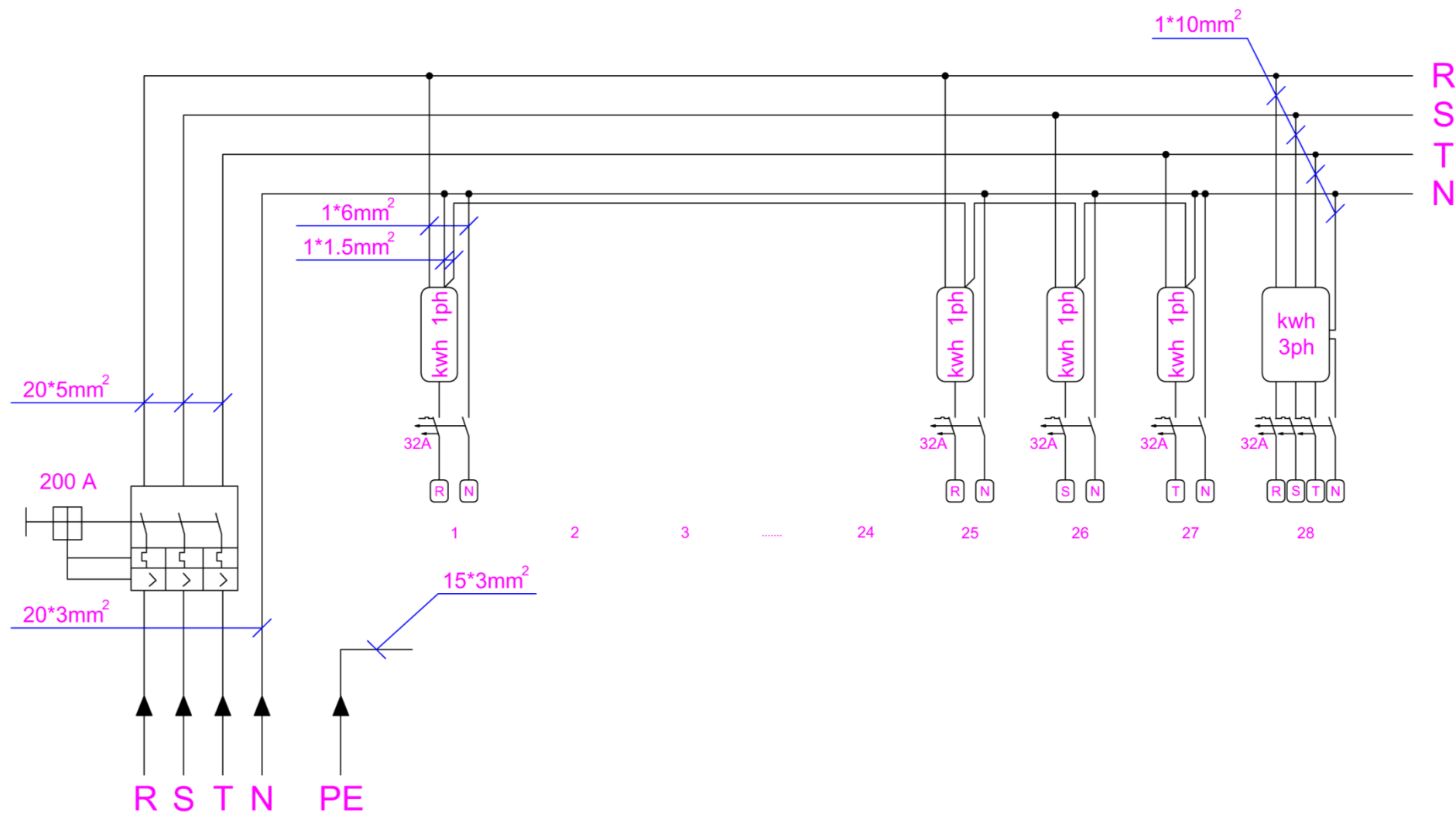
شکل ۳۶: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ H



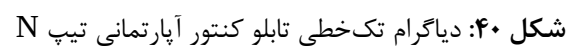
شکل ۳۷: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ K



شکل ۳۸: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ L



شکل ۳۹: دیاگرام تک خطی تابلو کنتور آپارتمانی تیپ M



شکل ۴۰: دیاگرام تک خطی تابلو کنترل آپارتمانی تیپ N