



## تابلوه‌های توزیع اماکن مسکونی

هدف‌های رفتاری: از هنرجو انتظار می‌رود که بعد از پایان این فصل:

- ۱- وسایل و عناصر مورد نیاز در یک تابلوی توزیع واحد مسکونی را نشان دهد.
- ۲- مدار داخلی تابلوه‌های توزیع برق را به همراه کنتور رسم و اجرا کند.

زیاد چندین مصرف‌کننده باشد. به منظور جلوگیری از وارد آمدن خسارات ناشی از عیوب یاد شده، معمولاً دستگاه‌های حفاظت‌کننده‌ای سر راه هر مدار قرار می‌دهند تا اگر جریان حاصل شده از جریان اطمینان‌بخش سیم‌ها بیش‌تر شد، مدار را قطع کند. این حفاظت‌کننده‌ها در جعبه‌ای که یک ورودی و چند خروجی دارد نصب می‌شوند. به این جعبه «تابلوی فیوز» یا «تابلوی توزیع» گفته می‌شود. وسایل درون این تابلوها معمولاً عبارت‌اند از: فیوزها، کلیدهای اتوماتیک (مینیا توری)، کلیدهای دستی، لامپ‌های نشان‌دهنده و کنتور. شکل ۱-۷ چند نمونه از تابلوه‌های فیوز را نشان می‌دهند.

هنگام ساختن یک واحد مسکونی یا تجاری، باید در بخش محاسبات الکتریکی آن دقت کافی به عمل آید تا هر قسمت مدار از قسمت‌های دیگر جدا و عایق‌بندی شده باشد، به طوری که جریان مدار، مسیر تعیین شده‌ی خود را طی کند. در غیر این صورت عوامل بسیاری هستند که ممکن است مدار اولیه را به هم زنند و عیوبی را ایجاد کنند، که اگر به موقع شناسایی و رفع نشوند می‌توانند مشکلاتی اساسی در مدار به وجود آورند. بیش‌ترین خرابی مدارها ناشی از اتصال کوتاه است. اتصال کوتاه یعنی وصل شدن فاز و نول به هم و بدون واسطه. اگر اتصال کوتاه به موقع قطع نشود خسارات زیادی به مدار می‌زند و گاهی منجر به آتش‌سوزی می‌شود. گاهی ممکن است خرابی، ناشی از جریان



شکل ۷-۱ نمونه‌هایی از تابلوهای فیوز

## ۷-۱ مشخصات تابلوها

هرچند مقطع سیم‌ها، طبق مقررات محاسبه شده باشند، اما کافی نیست و باید مجدداً آزمایش شود که آیا اتصالات مطابق مقررات EVU (مؤسسه‌ی تهیه‌ی برق) انجام گرفته است یا خیر. بنابر همین مقررات، مقدار اُفت ولتاژ بین شبکه و محل اتصال به مصرف‌کننده نباید از میزان درصد (%) نوشته شده تجاوز کند.

در تابلوهای جریان زیاد، ولتاژهای کم‌تر از ۱۰۰۰ ولت از مقررات VDE ۱۰۰ پیروی می‌کنند. بنابر همین مقررات، سیم‌های الکتریکی باید طوری تعیین و انتخاب شوند که از اطمینان الکتریکی و مکانیکی کافی برخوردار باشند.

درصد افت ولتاژ طبق مقررات فوق برای محل های مختلف به شرح زیر است :

در سیم های مابین شبکه و کنتور منزل ۵/۰٪

در سیم های مابین کنتور تا لامپ ها و وسایل برقی ۱/۵٪

در سیم های مابین کنتور تا موتورها ۳٪

ملاحظه می شود که سیم ها باید طوری انتخاب شوند که بیش تر از این، مقدار ولتاژ در آن ها افت نکند. در ضمن از وسایل حفاظتی درون تابلوها باید طوری استفاده شود که سیم ها و دستگاه ها در مقابل بارهای اضافی و اتصال کوتاه با قطع کردن به موقع جریان، محافظت شوند. معمولاً در تابلوها از فیوزهای تندکار و کندکار و کلیدهای محافظ استفاده می شود.

در تابلوها به منظور انشعاب گرفتن (برای وسایل مختلف) استفاده از شینه ها (تسمه های مسی) ضروری است. «شینه» ها باید

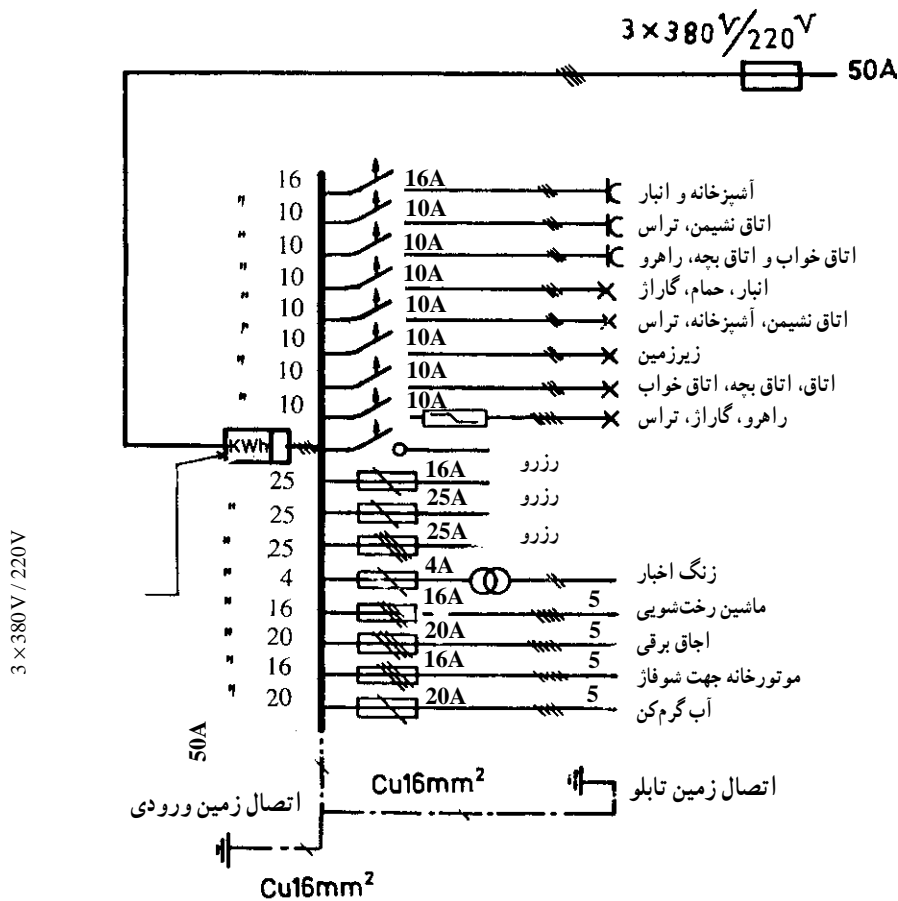
طوری انتخاب شوند که تحمل جریان عبوری مورد مصرف را داشته باشند و در جریان های مجاز هیچ گونه تغییراتی در آن ها ظاهر نشود.

شینه ها را باید از بدنه ی تابلوها عایق کرد. این کار توسط مقره ها صورت می گیرد. فاصله ی شینه ها نیز از یکدیگر باید مورد توجه قرار گیرد.

## ۷-۲ نقشه کشی تابلوها

تابلوهای توزیع را برای سادگی کار در شمای فنی ترسیم می کنند و با علائم و ارقامی که در کنار هر عنصر مدار نوشته می شود اطلاعات نقشه را تکمیل می نمایند.

شکل ۲-۷ یکی از این نقشه ها را نشان می دهد. در این نقشه  $3 \times 380V / 220V$  یعنی کابل ۴ سیمه (۳ سیم آن برای



شکل ۲-۷ شمای فنی مدار الکتریکی یک تابلوی توزیع مربوط به ساختمان ویلایی در یک مزرعه

سه فاز و یکی برای نول) اختلاف سطح بین فاز و فاز ۳۸° ولت

و بین فازها و نول ۲۲° ولت است.  $Cu 16mm^2$  یعنی سیم مسی است و دارای سطح مقطع ۱۶ میلی مترمربع است. در این نقشه اندازه‌ی سیم‌ها مشخص شده است و وسایل مورد استفاده‌ی کلیدهای مینیاتوری نوع LS (قطع سریع) برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه به کار برده شده و فیوزها که از نوع L (تأخیری) هستند برای حفاظت در مقابل بار اضافی پیش‌بینی شده‌اند.

همیشه باید یک یا چند خط، به عنوان رزرو در تابلوها پیش‌بینی شود، تا در موقع خرابی یکی از خطوط یا نیاز به مصرف‌کننده‌ی جدید از آن استفاده شود.

سیم اتصال زمین با مقطع زیاد، در تابلوها برای حفاظت به کار برده می‌شود. این ارتباط به وسیله‌ی سیم بافته شده‌ی نرمی، بین قسمت‌های متحرک و قسمت‌های ثابت تابلو، اتصال برقرار

شکل ۳-۷ یکی از این سیم‌ها را نشان می‌دهد.

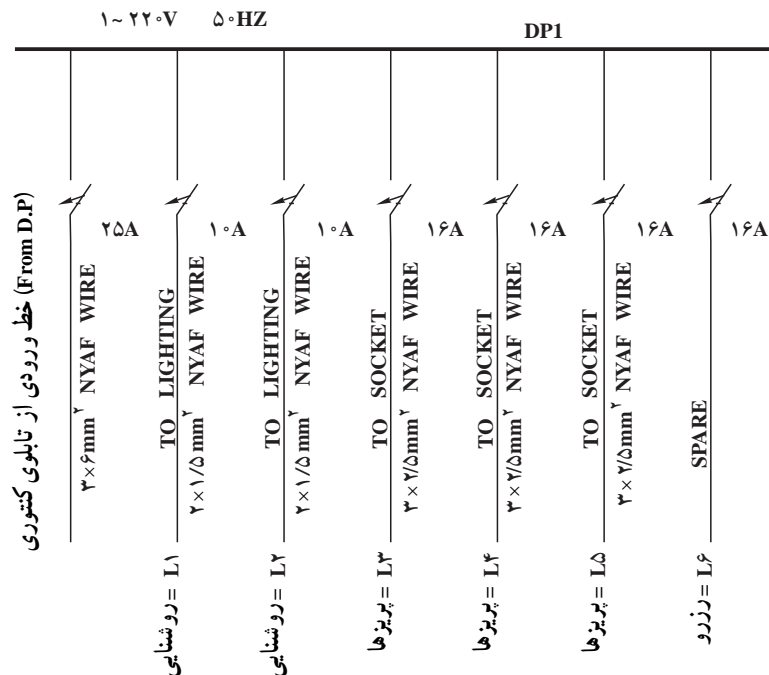


شکل ۳-۷ سیم بافته شده جهت اتصال زمین

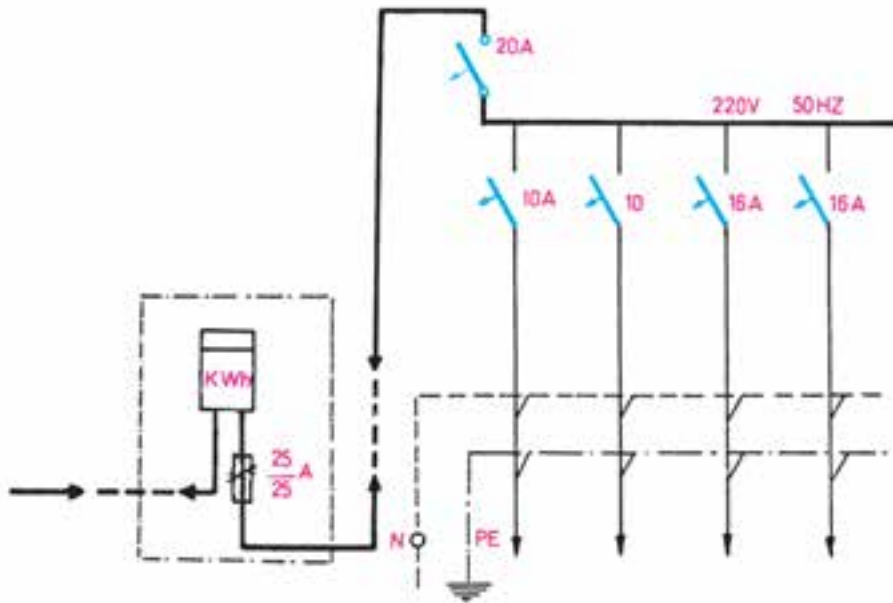
شکل ۴-۷ تابلو تقسیم یک واحد مسکونی را نشان می‌دهد

که در آن از کلیدهای مینیاتوری استفاده شده است.

در نقشه‌ها باید جریان‌ها را به صورت استاندارد مشخص کرد. مثلاً کلیدی که سر راه یک وسیله‌ی ۱۳ آمپری قرار می‌گیرد باید ۱۶ آمپر باشد. اگر حفاظت با فیوز انجام می‌گیرد، در کنار فیوز جریان فشنگ و پایه‌ی فیوز مشخص شود. مانند فیوزی که در شکل ۵-۷ نشان داده شده است.



شکل ۴-۷ نقشه‌ی تابلوی تقسیم یک واحد مسکونی



شکل ۷-۵ نمونه‌ی دیگری از یک تابلوی توزیع

### ۷-۳ تمرین

و - ماشین لباس‌شویی (انتخاب نوع حفاظت‌کننده‌ها و

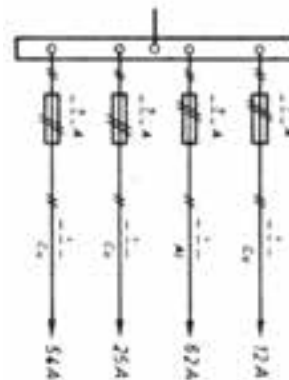
جریان مناسب آن‌ها اختیاری است).

۳- در شکل ۷-۷ شمای فنی یک تابلو داده شده است،

شمای حقیقی آن را رسم کنید.

۱- با استفاده از جداول سیم‌ها و فیوزهای فصول قبل،

در نقشه‌ی تابلوی شکل ۷-۶ مقطع و اندازه‌ی فیوزها را بنویسید.



شکل ۷-۶

۲- نقشه‌ی فنی تابلوی توزیع یک واحد مسکونی را رسم

کنید که از کنتور، مصرف‌کننده‌های زیر را جداگانه تغذیه کند:

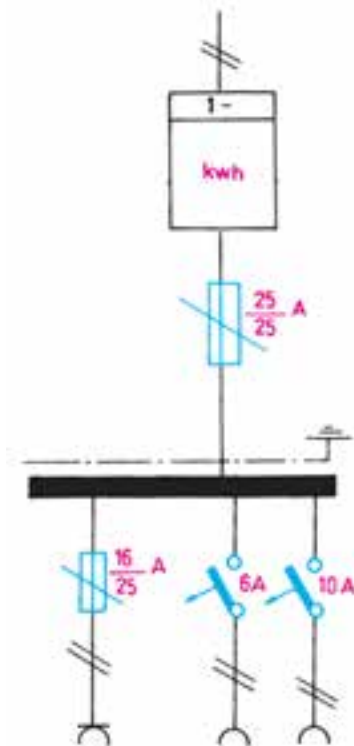
الف - روشنایی دو اتاق خواب

ب - روشنایی هال و پذیرایی

ج - روشنایی آشپزخانه و سرویس‌ها

د - کلبه‌ی پرزها به جز آشپزخانه

ه - پرزهای آشپزخانه



شکل ۷-۷

## ۷-۴ ساخت تابلوها

در یک تابلوی توزیع، قبل از این که وسایل الکتریکی در آن نصب شود باید اسکلت فلزی، پلاستیکی یا کائوچویی آن مونتاژ شود و با نصب ریل‌ها و سوراخ‌های مناسب آماده شود تا وسایل الکتریکی در داخل آن مونتاژ شود.

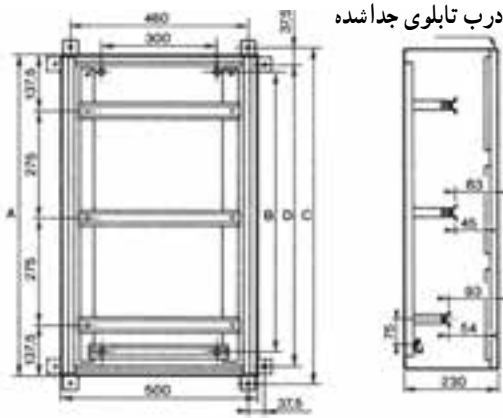
شکل ۷-۸ یک اسکلت فلزی تابلوی توزیع را نشان

می‌دهد.

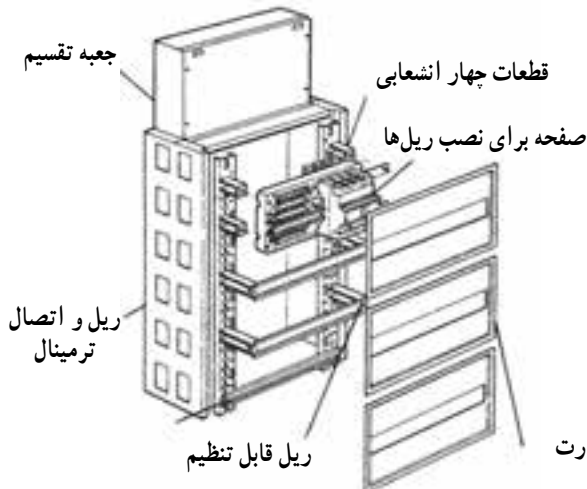
بعد از نصب وسایل الکتریکی؛ مانند کلیدها، فیوزها و ترمینال‌ها تابلو را سیم‌کشی می‌کنند. در تابلوها باید سیم‌کشی با سیم‌های تک‌لا انجام شود و سیم‌کشی در تابلو باید با فرم صورت گیرد.

می‌توان سیم‌کشی داخل تابلو را با سیم‌های افشان، که در داخل کانال‌های پلاستیکی قرار می‌گیرند، نیز انجام داد.

شکل ۷-۹ سیم‌کشی با فرم در کانال را نشان می‌دهد.

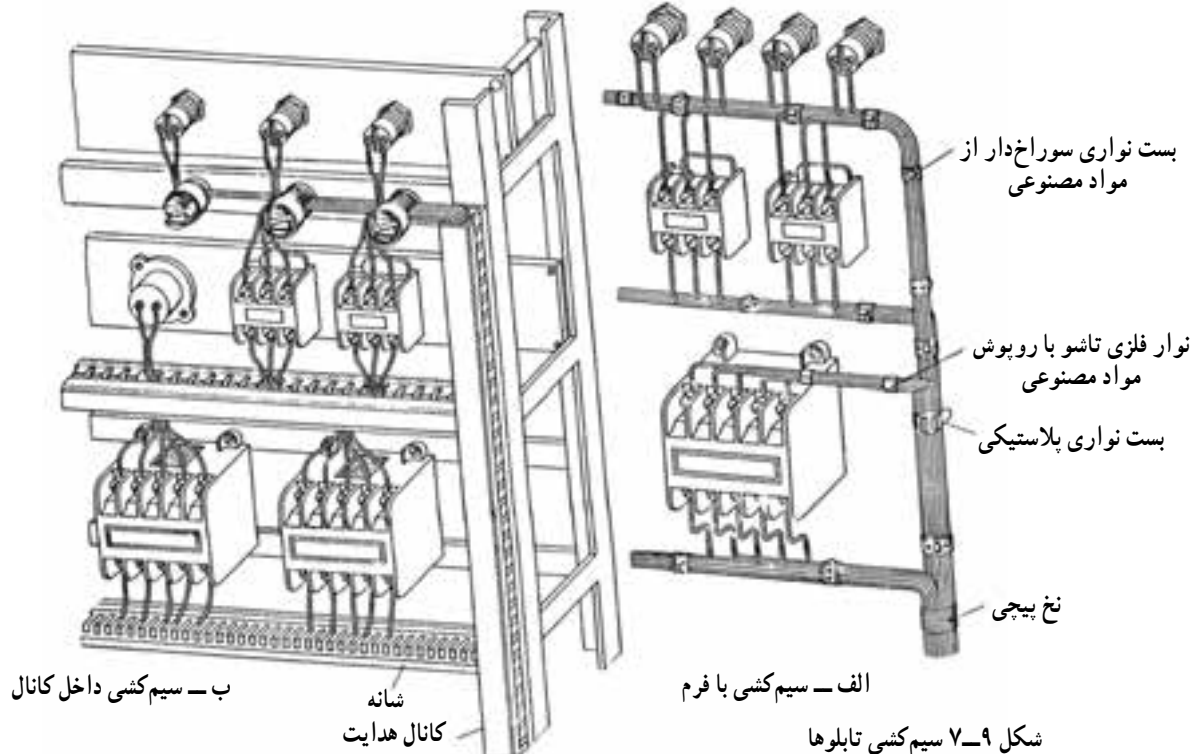


درب تابلوی جدا شده



صفحه‌ی جلویی با ترمینال ارت

شکل ۷-۸ اسکلت فلزی یک تابلوی توزیع



الف - سیم‌کشی با فرم

شکل ۷-۹ سیم‌کشی تابلوها



تابلوی کنتورها دارای یک کنتور، یک کلید اصلی و دو فیوز است. فیوزها یکی در ورودی کنتور و دیگری در خروجی آن (تک واحدی یک فاز) قرار می‌گیرد. تابلوهای کنتور نیز مانند تابلوهای توزیع ساخته و مونتاژ می‌شوند.

شکل ۷-۱۰ چند تابلوی الکتریکی را در حال مونتاژ و تست نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۰ مونتاژ تابلو

شکل ۷-۱۱ یک تابلوی آماده شده را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۱۱

## ساخت تابلو

موضوع:

اسکلت آماده یک تابلوی توزیع را تحویل گرفته و پس از نصب ریل‌ها، فیوزها و ترمینال‌ها بر روی آن سیم‌کشی لازم را طبق دستور مریبی خود انجام دهید.

وسایل مورد نیاز:

- ۱- اسکلت آماده یک تابلوی توزیع
- ۲- ریل نصب برای فیوز، ۲ عدد
- ۳- ریل نصب برای کلید مینیاتوری، ۱ عدد
- ۴- پایه‌ی فیوز تابلویی، ۶ عدد
- ۵- ترمینال، ۱۶ عدد
- ۶- کلید مینیاتوری، ۳ عدد
- ۷- سیم NYA نمره‌ی ۱/۵، به اندازه‌ی کافی

### به سؤالات زیر پاسخ دهید



- ۱- وسایل یک تابلوی توزیع برای یک ساختمان مسکونی مستقل را نام ببرید.
- ۲- اگر تمام مصرف‌کننده‌ها قطع شده باشد ولی صفحه‌ی کنترل هنوز کار کند علت چیست؟
- ۳- سیم زمین به چه منظور در تابلو نصب می‌شود؟
- ۴- خط رزرو در تابلوها برای چیست؟
- ۵- شماهای فنی تابلوهای مربوط به کارهای شماره‌ی ۱، ۲ و ۳ را رسم کنید.