

واحد کار سوم : تابلوهای برق ساختمان



هدفهای رفتاری

در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :
انواع تابلو های داخل ساختمان را شرح دهد.
۱- تجهیزات، نحوه سیم کشی تابلوی تقسیم واحد را شرح دهد.

۲- تابلوی تقسیم واحد را نقشه خوانی کند.
۳- تجهیزات، نحوه سیم کشی تابلوی اشتراکی را شرح دهد.

۴- تابلوی اشتراکی را نقشه خوانی کند.
۵- تابلوی اشتراکی یک ساختمان آپارتمانی چهار واحدی را نصب و سیم کشی کند.

۶- تجهیزات تابلوی کنتور را شرح دهد.
۷- تابلوی کنتور را نقشه خوانی کند.

۸- تابلوی کنتور یک ساختمان آپارتمانی چهار واحدی را نصب و سیم کشی کند.

۹- تجهیزات تابلوی موتورخانه یک ساختمان را شرح دهد.

۱۰- تابلوی موتورخانه را نقشه خوانی کند.
۱۱- تابلوی موتورخانه را نصب و سیم کشی کند.

نظری عملی جمع



ساعات آموزش ۲۸ ۱۶ ۱۲

تابلوهای داخل ساختمان‌های متداول شهری، با توجه به خواسته شرکت برق و نوع ساخت و ساز امروزی به سه دسته زیر تقسیم بندی می شوند؛

- تابلوی تقسیم واحد؛
- تابلوی عمومی؛
- تابلوی اصلی (تابلو کنتور).

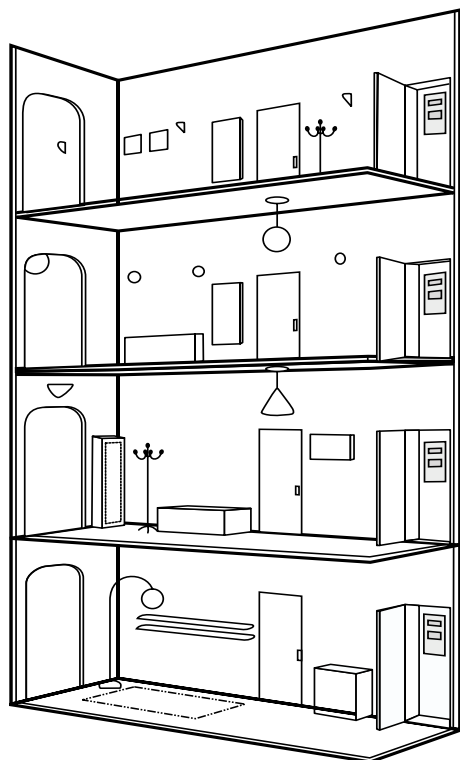
در ادامه، به تشریح هر یک از این تابلوها می پردازیم.

۳-۱- تابلو تقسیم واحد

از این تابلو مدارهای روشنایی و پریز و سایر مصارف واحد مسکونی تغذیه می شود. قبلاً با این تابلو و نصب و سیم کشی آن آشنا شدید. شکل ۳-۱ نمونه ای از این تابلو را نشان می دهد.



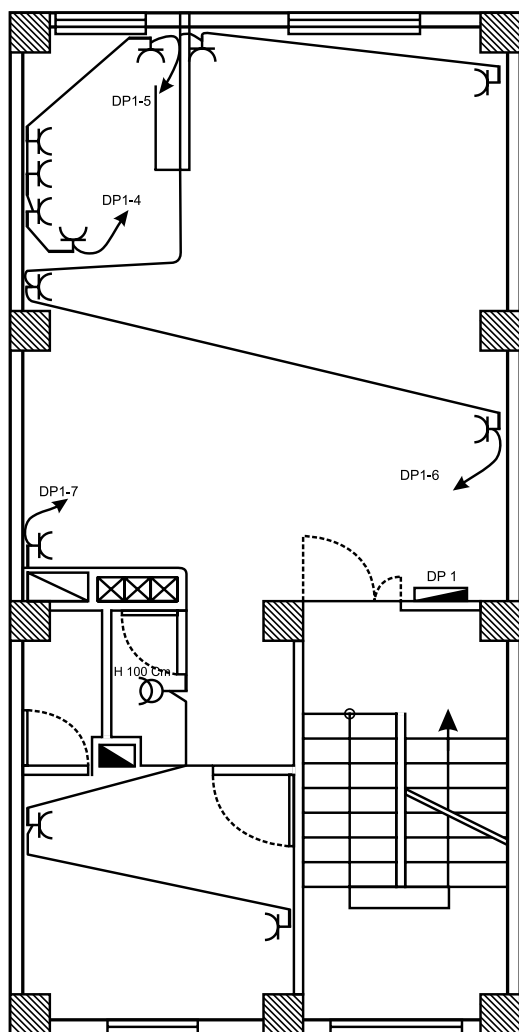
شکل ۳-۱



شکل ۳-۲

محل نصب این تابلو در داخل واحدهای آپارتمان است. (شکل ۳-۲)، محل قرارگیری این تابلو را در واحدهای یک آپارتمان نشان می دهد.

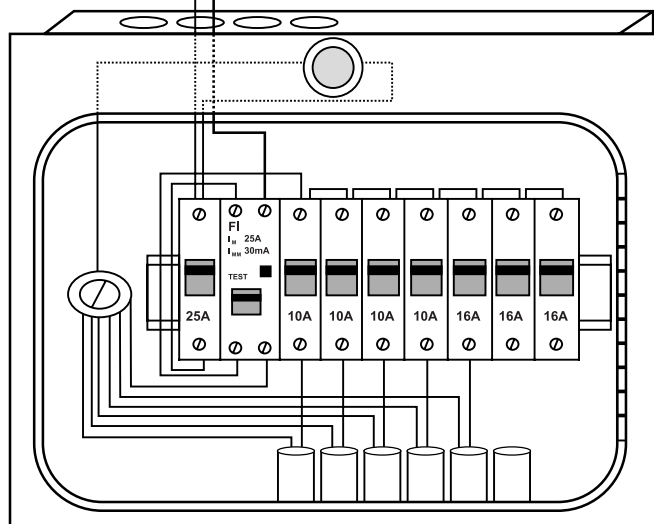
همان طور که می دانید، یکی از روش های سیم کشی



شکل ۳-۳- نشان دادن تابلوی تقسیم واحد در پلان پریزها

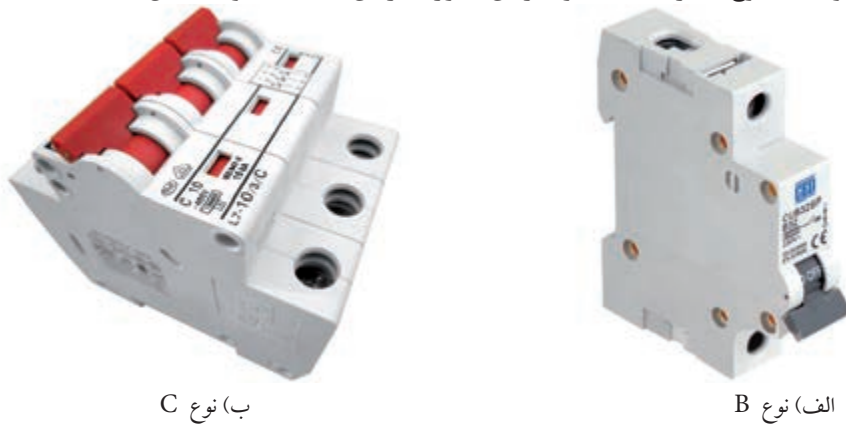
ساختمان استفاده از تابلوی تقسیم است. این تابلو جانشین ساده‌ای برای جعبه تقسیم‌های پراکنده در ساختمان‌های قدیم است. در این نوع سیم‌کشی سیستم‌های جریان ضعیف، پریزهای برق و روشنایی‌ها کاملاً از هم مجزا هستند و جداگانه خط‌بندی می‌شوند و از تابلوی تقسیم تغذیه می‌نمایند. مزیت استفاده از این روش آن است که تنها مسیری که دچار اتصالی (خطا) می‌شود از مدار خارج می‌شود و مابقی ساختمان بدون برق نمی‌ماند. محل مناسب برای نصب این تابلو، ورودی آپارتمان یا آشپزخانه است. در نقشه‌ها این تابلو در پلان پریزها نشان داده می‌شود (شکل ۳-۳).

(شکل ۳-۴)، تصویر شماتیک یک تابلوی تقسیم را به همراه سیم‌کشی آن، نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴

- **کلید MCB:** این کلید از دو قسمت مغناطیسی (جریان زیاد در مدت زمان کم)، حرارتی (افزایش تدریجی جریان) تشکیل شده است. این کلیدها در دو نوع B و C ساخته شده است. نوع B در مصارف روشنایی به کار می‌رود و تند کار است و نوع C در راه اندازی الکتروموتورها و همچنین برای پریزها مورد استفاده قرار می‌گیرد و کند کار است. فیوز باید با توجه به نوع مصرف کننده و جریان عبوری از آن انتخاب شود (شکل ۳-۵).



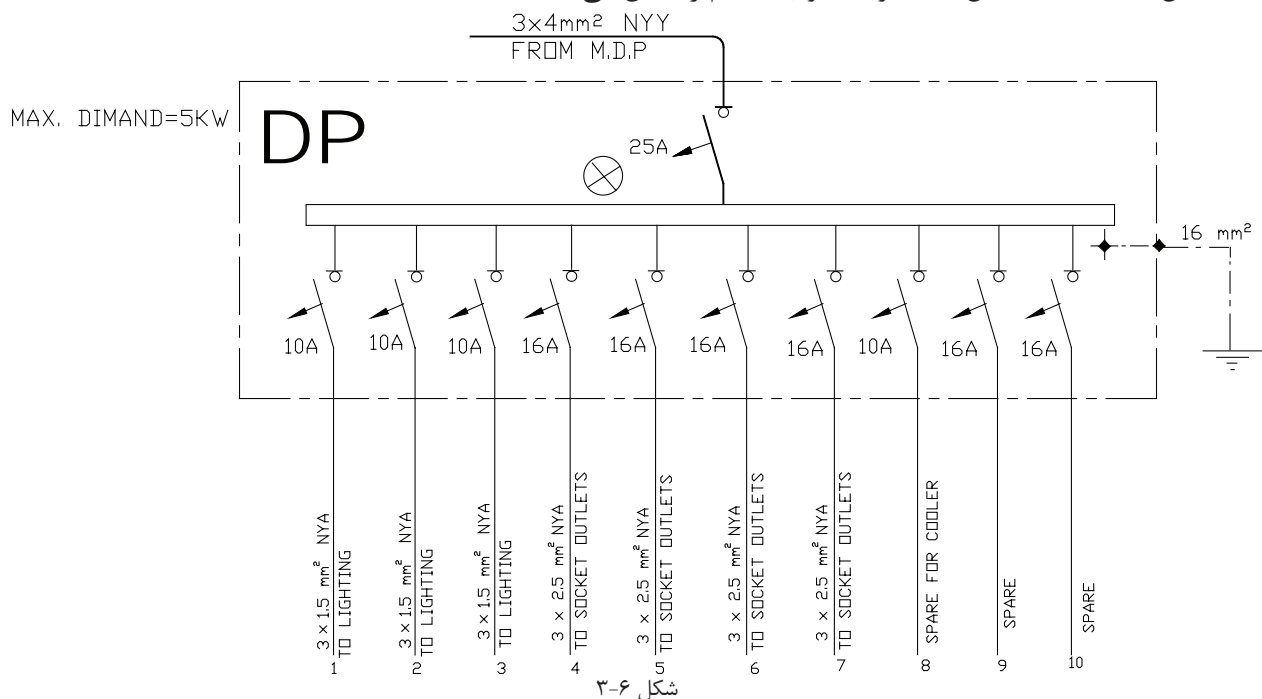
نوع (ب) C

نوع (الف) B

شکل ۳-۵

۳-۱-۱ نقشه تابلوی تقسیم واحد

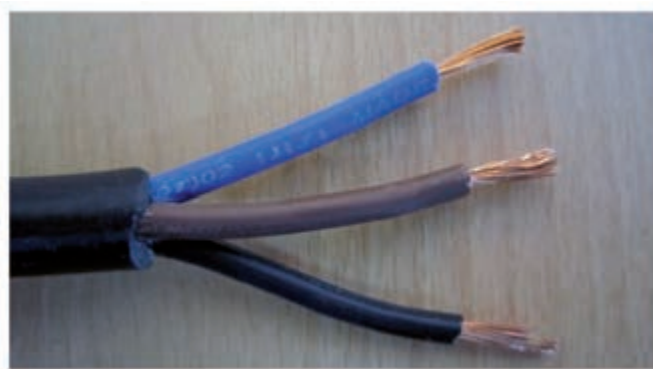
(شکل ۳-۶)، نقشه داخلی یک نمونه تابلوی تقسیم را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶

- **شرح نقشه:** همان طور که در شکل ۳-۶ نشان داده شده است. نام این تابلو DP^۱ است. این تابلو از طریق یک کابل (۳×۴ mm^۲) سه رشته با سطح مقطع ۴ میلی متر مربع تغذیه می‌شود. این سه رشته سیم شامل سیم فاز، سیم نول و سیم اتصال بدنه است. این کابل از نوع NYY است که به معنای دو لایه عایق پلاستیکی PVC است، یکی بر روی هر یک از رشته سیم‌ها و دیگری بر روی مجموعه سه سیم. (شکل ۳-۷)، یک نمونه کابل NYY را نشان می‌دهد.

^۱-Distribution Panel



شکل ۳-۷

سیم فاز پس از عبور از فیوز مینیاتوری اصلی، وارد فیوزهای مینیاتوری هر یک از خط‌ها می‌شود. بعضی از این تابلوها دارای یک لامپ سیگنال برای نشان دادن بودن و یا نبودن برق در تابلو هستند.



شکل ۳-۸

در خط‌های خروجی این تابلو باید سیم ارت، سیم نول و سیم فازی که در مسیر آن فیوز مینیاتوری قرار دادیم وجود داشته باشد. باید نوع خط (روشنایی یا پریز یا ...) بر روی تابلو ذکر شود. سطح مقطع خط‌های خروجی برای پریزهای $2/5 \text{ mm}^2$ و برای روشنایی‌ها $1/5 \text{ mm}^2$ است.



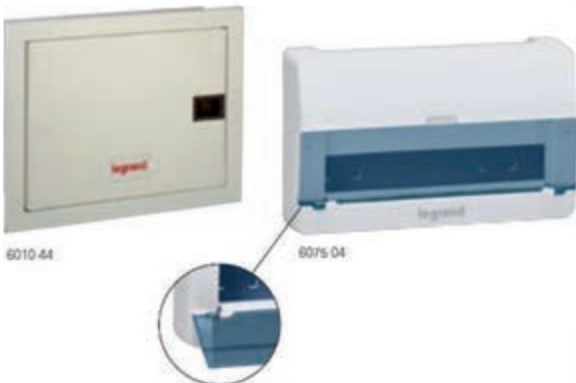
شکل ۳-۹

طبق مقررات، مقدار مجاز جریان فیوزها برای مدارهای روشنایی 10 A و برای پریزها 16 A در نظر گرفته می‌شود. برای مصارف خاص (مانند کولر) باید سطح مقطع سیم و آمپر فیوز را با توجه به توان آن محاسبه و انتخاب کرد.

در هر تابلو نیز باید چند خط را به صورت ذخیره یا رزرو در نظر گرفت تا در صورت بروز مشکل و خرابی در سایر خطوط و یا تغییرات احتمالی در ساختمان بتوان از این خطها استفاده نمود.
 با توجه به اینکه در حال حاضر امتیاز برقی که شرکت برق به هر یک از واحدهای مسکونی می دهد ۲۵ آمپر تحت ولتاژ ۲۲۰ ولت است لذا توان کل نصب شده و حداکثر درخواست تابلو به وات یا کیلووات برای هر تابلوی تقسیم واحد ۵ KW است (توجه کنید که $\text{COS}\Phi = 0.9$ در نظر گرفته می شود).

۲-۱-۳- کاتالوگ

(شکل های ۳-۱۰ و ۳-۱۱) دو نمونه کاتالوگ مربوط به شرکت های سازنده تابلوی تقسیم واحد را به همراه مشخصات فنی تابلو نشان می دهند.



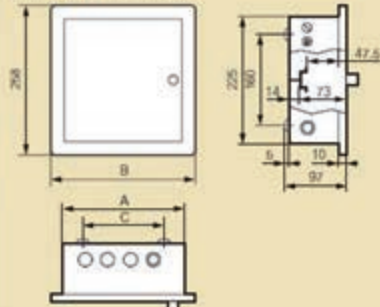
6010.44 6075.04

Conform to EN 60439-3
 Supplied completely assembled with neutral and earth terminals

Pack	Cat.Nos	Flush mounting boxes
1	6010.42	Metal IP 41 - IK 08 with white metal door 8 modules units (6 available MCB ways)
1	6010.44	12 modules units (10 available MCB ways)
1	6010.46	16 modules units (14 available MCB ways)

Pack	Cat.Nos	Surface mounting boxes	
		4 to 8 module units	12 to 22 module units
1	6075.00	4 modules units	Removable pan assembly Comprising: • Two neutral + one earth terminals • Five blanking plates • One supply busbar • Isolating shield
1	6075.01	8 modules units (with five blanking plates)	
1	6075.02	12 modules units	Removable pan assembly Comprising: • Two neutral + one earth terminals • Five blanking plates • One supply busbar • Isolating shield
1	6075.04	16 module units	
1	6075.06	22 modules units	

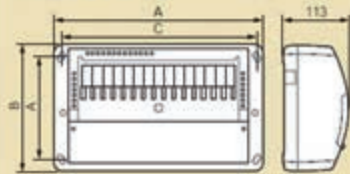
■ Metal IP 41 - IK 08



Cat.Nos	Dimensions			Top bottom			
	A	B	C	Ø25	Ø32	Ø25	Ø32
6010.42	210	250	140	3	1	3	1
6010.44	281	321	211	5	1	5	1
6010.46	353	393	283	6	1	6	1

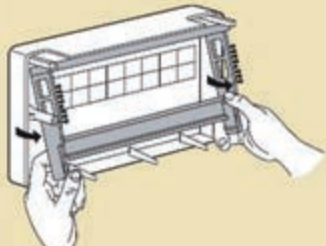
■ Plastic IP 30 - IP 07

4 to 22 module units



Cat.Nos	Dimensions			
	A	B	C	D
6075.00	140	225	90	144
6075.01	212	225	162	144
6075.02	298	225	268	180
6075.04	370	225	340	180
6075.06	478	225	448	180

Removable pan assembly



شکل ۳-۱۰



6011 11

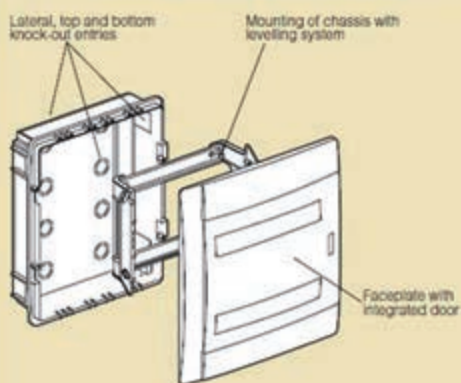
6011 14

IP 40 - IK 07 with door
Class II
Conform to standard IEC 439
Reversible faceplate
Box for masonry
White RAL 9003
Supplied without terminal block

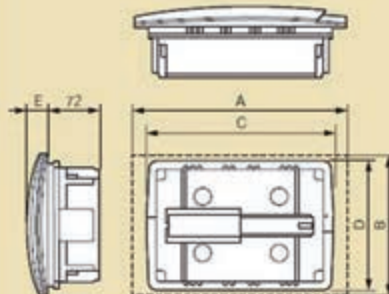
Pack	Cat.Nos	Terminal shield boxes
1/10	6011 10	1 row of 6 modules
1/10	6011 11	1 row of 8 modules
1/5	6011 12	1 row of 12 modules
1	6011 13	2 rows of 12 modules
1	6011 14	3 rows of 12 modules

		Accessories
20	016 60	Blanking plate Separable into modules or 1/2 modules 5 modules - white
10	6012 90	Terminal blocks Neutral and earth 2 x 8 holes
1	019 66	Key lock Key lock n° 850 Only for 2 and 3 rows distribution cabinets

IP 2X terminal blocks (p. 250)

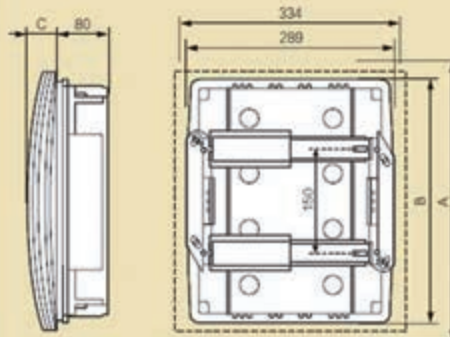


■ Dimensions Cabinets 6,8 and 12 modules



	Number of modules		
	6 mod.	8 mod.	12 mod.
A	230	266	334
B	186	188	225
C	208	244	287
D	180	180	208
E	27	27	31

Cabinets 24 and 36 modules



	Number of modules	
	24 mod.	36 mod.
A	376	526
B	368	508
C	40	42

شکل ۳-۱۱

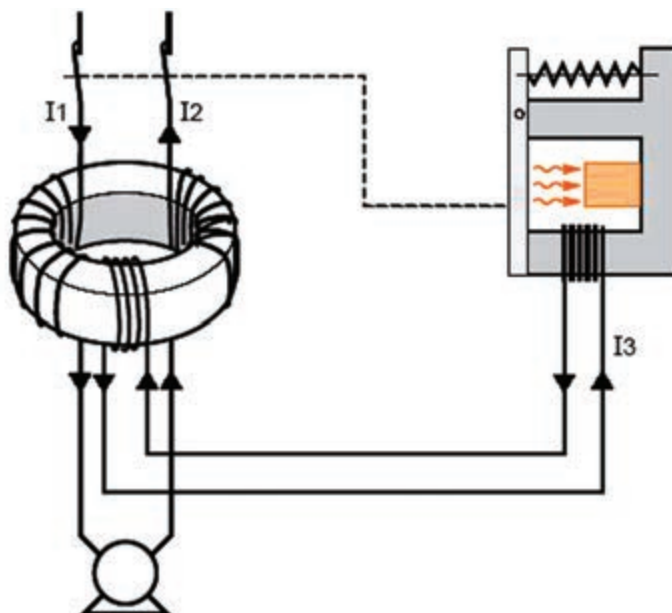
- **کلید RCCB:** توصیه می شود در تابلوی تقسیم واحد از کلید RCCB یا کلید محافظ جان استفاده شود. این کلید در دو نوع سه فاز و تک فاز ساخته می شود. در نوع تک فاز، این کلید دارای یک پیچ اتصال با شماره ۱ و پیچ دیگری با نام N برای اتصال سیم فاز و نول ورودی اصلی است. پیچ های ۱ و N در زیر کلید برای اتصال به مصرف کننده است.

بر روی این کلیدها جریان و ولتاژ قابل تحمل آن‌ها نوشته می‌شود. این کلیدها در نوع سه فاز نیز ساخته می‌شوند. (شکل ۱۲-۳)، یک نمونه از این کلید را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۳

اساس کار این کلید بر پایهٔ اختلاف جریان بین سیم‌های رفت و برگشت است. در حالت کار عادی اختلاف جریانی بین سیم‌های رفت و برگشت وجود ندارد. اما در صورتی که در مداری به واسطهٔ اتصال بدنه مقداری از جریان به زمین نشت پیدا کند اختلاف جریانی بین سیم‌های رفت (فاز) و برگشت (نول) به وجود می‌آید که باعث می‌شود تا کلید مصرف‌کننده را از شبکهٔ برق قطع نماید. (شکل ۱۳-۳)، طرز کار این کلید را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳-۳

این وسیله به اندازه‌ای حساس است که می‌تواند جریان‌های نشتی کوچک را که باعث عملکرد فیوز نمی‌شود ولی می‌تواند برای شروع یک آتش‌سوزی یا برق‌گرفتگی کافی باشد حس کند و منبع تغذیه را در چند دهم یا صدم ثانیه قطع نماید.

(شکل ۳-۱۴)، کاربرد این کلید را در تابلوی تقسیم واحد نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۴

تابلو عمومی

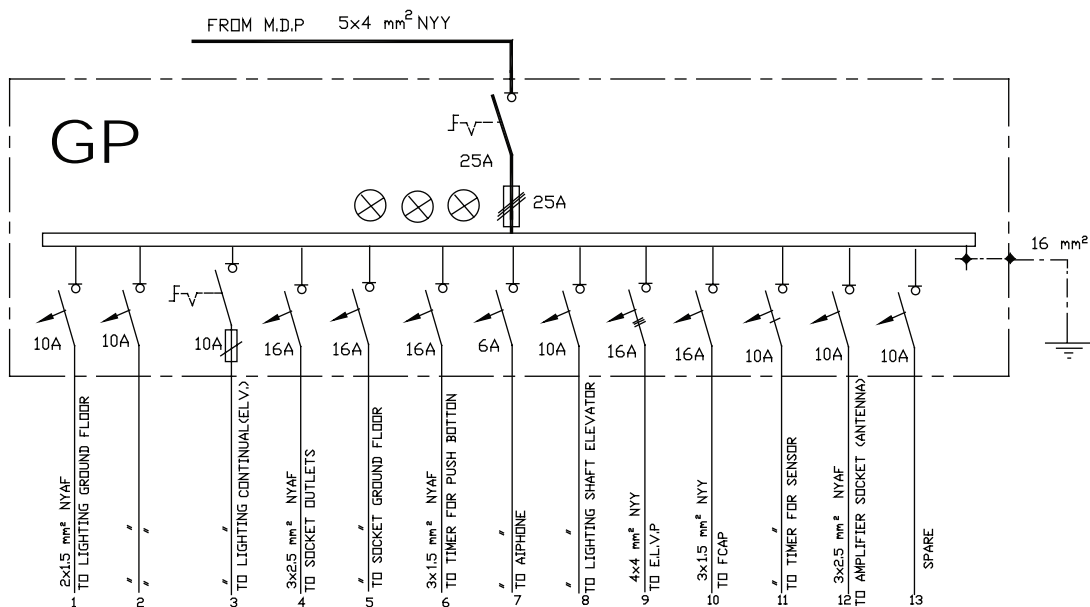
در داخل یک آپارتمان فضاهایی وجود دارد که همه ساکنین یک آپارتمان از آن‌ها به صورت مشترک استفاده می‌کنند این فضاها عبارت‌اند از سرویس پله، پارکینگ، بام و حیاط. لذا برق‌رسانی به این فضاها باید از طریق تابلوی جداگانه‌ای صورت گیرد. به تابلویی که برق این مکان‌ها را تغذیه می‌کند به اصطلاح تابلوی عمومی می‌گویند. این تابلو باید در محلی نصب شود که قابل دسترس باشد و عموماً در پیلوت نصب می‌شود. (شکل ۳-۱۵)، نمونه‌ای از این تابلو را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۵

۳-۲-۱- نقشه تابلوی عمومی

(شکل ۳-۱۶)، نقشه یک نمونه تابلوی عمومی را نشان می‌دهد. نام این تابلو جی پی (GP) است.



شکل ۱۶-۳

• شرح نقشه

در ورودی این تابلو از کابل $5 \times 4 \text{ mm}^2$ است یعنی کابلی که ۵ رشته سیم دارد و مقطع هر یک ۴ میلی متر مربع است. سه رشته، از این پنج رشته برای سه فاز، یکی برای نول و دیگری سیم ارت است. اختلاف سطح بین فاز و فاز ۳۸۰ ولت و بین هر یک از فازها و سیم نول ۲۲۰ ولت است.

کابل اصلی، پس از ورود به تابلو، وارد کلید گردان ۰-۱ می‌شود تا به این وسیله بتوان برق اصلی تابلو را با یک کلید، قطع و وصل کرد. سیم‌های فاز پس از عبور از کلید وارد فیوز سه فاز می‌شوند. مقدار جریان نامی فیوزها بر اساس مصرف تابلو محاسبه و انتخاب می‌شود.

برای نشان دادن وجود برق در تابلو از سه لامپ سیگنال برای سه فاز استفاده می‌شود.



شکل ۱۷-۳