

آشنایی با مدارهای الکتریکی مورد نیاز در سیم‌کشی ساختمان و اجرای کارهای عملی مربوط (قسمت اول)

- هدف‌های رفتاری: از هرنجو انتظار می‌رود که بعد از پایان این فصل :
- ۱- مدارهای الکتریکی مربوط به سیم‌کشی کلیدهای یک پل، دو پل، تبدیل، صلیبی و پریزها، هم‌چنین مدارهای ترکیبی را تکمیل و سپس اجرا کند.
 - ۲- مدارهای الکتریکی سیستم‌های خبری، مکالمه را تکمیل و اجرا کند.

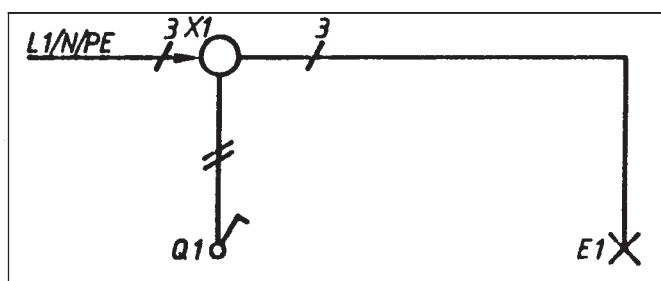
آشنایی با مدارهای الکتریکی مورد نیاز

طرز اتصال قسمت‌های اصلی مدار را، بدون سیم‌های کمکی، نشان می‌دهد. تعداد سیم‌های موازی به وسیله‌ی رسم خطوط کوتاه مایل روی قسمت‌های مختلف مشخص می‌شود. اگر تعداد سیم‌های موازی ۳ یا بیش‌تر شود، می‌توان تعداد سیم‌ها را با عدد نشان داد. می‌توان گفت، شمای فنی لوله‌های سیم‌کشی رابط بین اجزای مدار را نشان می‌دهد و تعداد سیم‌هایی را که از داخل لوله می‌گذرد مشخص می‌کند (شکل ۶-۱).

۶-۱- انواع نقشه‌های مدارهای الکتریکی

مدارهای الکتریکی را به صورت‌های مختلفی رسم می‌کنند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از :

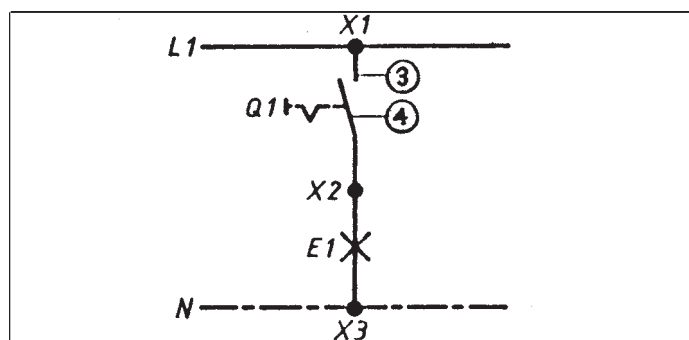
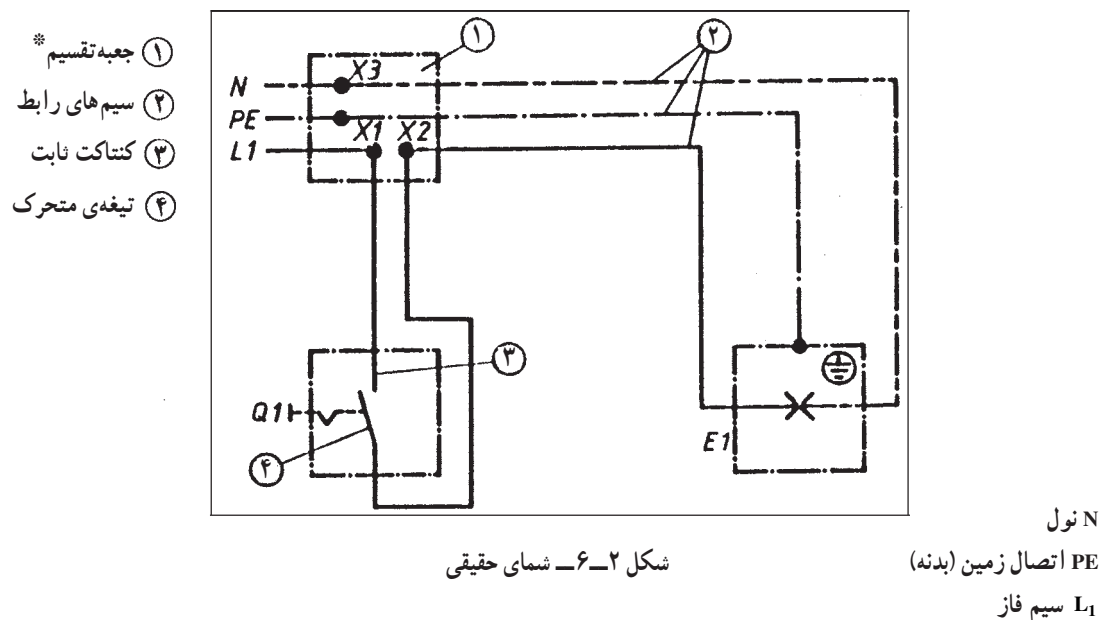
- ۱- شمای فنی (نقشه‌ی تک خطی مدار)
 - ۲- شمای حقیقی
 - ۳- شمای مسیر جریان
- شمای فنی: شمای فنی، نمای ساده‌ی یک خطی است که



شکل ۶-۱- شمای فنی

شمای حقیقی: شمای حقیقی، نقشه‌ی عملی است و برای نشان دادن طریقه‌ی اتصال کلیه‌ی سیم‌های رابط به کلیدها و تاحدودی محل واقعی قرارگرفتن اجزای مدار به کار می‌رود (شکل ۶-۲).

شمای مسیر جریان: این شما، مسیر عبور جریان را از مدار به طور ساده نشان می‌دهد (شکل ۶-۳).



۶-۲- علائم الکتریکی

برای این که نقشه‌ها در تمام نقاط دنیا به صورت یک نواخت باشد و یک مفهوم را به بیننده برسانند باید علائم الکتریکی که مورد قبول تمام کشورها است تدوین شود که تمام برقکاران با آن علائم آشنا شوند تا چنانچه نقشه‌ای را ملاحظه کردند بتوانند آن مفهوم می که نقشه کش در نظر داشته استنباط کنند و به کار ببرند.

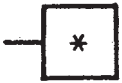
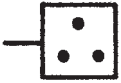
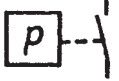
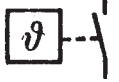
در جداول صفحه‌ی بعد علائم الکتریکی استاندارد آمده است.

هر برقکار باید اطلاعات کافی از جداول و طرز استفاده از آن را بداند.

* پریزها، جعبه‌های تقسیم و اتصالات داخل آن‌ها را می‌توان با حرف X و یک اندیس عددی نشان داد ولی در اغلب نقشه‌ها، جعبه تقسیم را با علامت استاندارد نشان می‌دهند و برای جلوگیری از شلوغی نقشه از گذاشتن حروف روی جعبه و اتصالات داخلی آن خودداری می‌کنند.

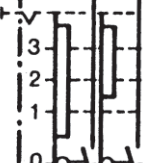
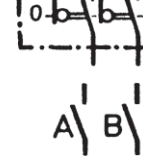
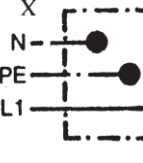
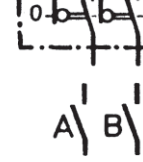
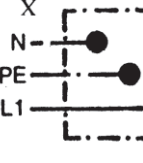
جدول ۱-۶- علائم الکتریکی

نام وسیله	علائم الکتریکی	نام وسیله	علائم الکتریکی
زنگ از نوع چکشی		هادی (سیم) فاز به طور کلی	
بی زر، ویراتور		هادی ویژه، مثلاً سیم نول	
دربازکن		سیم محافظ، مثلاً برای زمین کردن، نول کردن یا اتصال حفاظتی	
دهنی (میکروفن)		سیم سیگنال	
گوشی		سیم تلفن	
بلندگو		فیوز، به طور کلی	
آلارم (بوق)		لامپ احتیاط	
بخاری برقی		چراغ خطر	
عضو - AND		لامپ قابل قطع	
عضو - OR		لامپ با لامپ احتیاط اضافی (لامپ دو کنتاکت)	
عضو - NOT		لامپ سیگنال	
عضو - NAND		لامپ رشته‌ای	
عضو - NOR		زنگ اخبار	
سیم توکار		لامپ فلورسنت	
سیم زیرکار		پریز دویل با کنتاکت محافظ	
سیم عایق شده در لوله‌ی عایق (نوع لوله را نیز می‌توان ذکر کرد)		پریز سه فاز با کنتاکت محافظ	
جعبه تقسیم		سیم روکار	

	بادبزن، ونتیلاتور		ماشین لباسشویی
	موتور		ماشین ظرفشویی
	یخچال		اجاق برقی
	فریزر		آب گرم کن
-----	اتصال مکانیکی		تحریک با دست، برداشتنی مثلاً کلید
	تحریک با دست، به طور کلی		دگمه‌ی فشاری برای عملکرد مکانیکی
E-----	تحریک با دست، فشردنی		تأخیر در حرکت به سمت چپ
	تحریک با دست، کشیدنی		کلید تابع فشار
F-----	تحریک با دست، چرخاندنی		کلید تابع درجه حرارت
T-----	تحریک با دست، کج شدنی		مولد ولتاژ، به طور کلی (ژنراتور)
	تحریک دیگر، مثلاً تحریک با پا		قاب برای وسایل (بدنه)

جدول ۲-۶- دنباله‌ی علائم الکتریکی

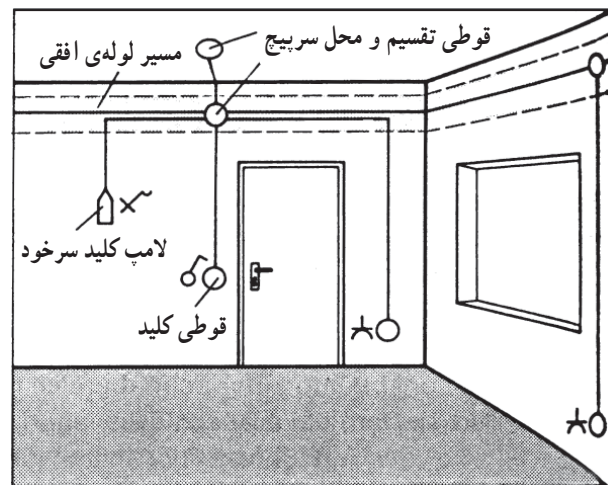
نام وسیله	نمایش در دیاگرام فنی اتصال	نمایش در نقشه‌ی حقیقی	نام وسیله	نمایش در دیاگرام فنی اتصال	نمایش در نقشه‌ی حقیقی
کلید تبدیل			تکمه‌ی فشاری با کنتاکت کار (معمولاً باز) (شستی استارت)		
کلید صلیبی			تکمه‌ی فشاری با کنتاکت استراحت (معمولاً بسته) (شستی استاپ)		

		کلید یک پل				رله، کنتاکتور
						رله‌ی جریان ضربه‌ای
		کلید گروهی				رله‌ی زمانی
						ترانسفورماتور
		کلید دوپل				لامپ رشته‌ای با بدنه‌ی زمین (حفاظت شده)
						لامپ با دو مسیر جریان و تعداد لامپ‌های هر مسیر جریان (اینجا یک لامپ و دو لامپ)
						پریز با کنتاکت محافظ (پریز شوکو) (یک تایی)
		کلید بادامکی سه قطبی با ۳ وضعیت اتصال (۳، ۲، ۱، ۰) کار با دست				لامپ با کلید

۶-۳- روش های سیم کشی توکار

همان طور که در صفحات قبلی توضیح داده شد، سیم کشی به دو صورت روکار و توکار انجام می شود. سیم کشی توکار نیز خود با توجه به موقعیت محلی و با در نظر گرفتن مسائل دیگری مانند زیبایی، ارزش اقتصادی، اهمیت حفاظتی در اماکن مختلف به سه روش زیر اجرا می شود.

۶-۳-۱ سیم کشی با جعبه تقسیم: در این روش سیم ها را از قسمت بالای دیوار و از داخل لوله به صورت افقی عبور می دهند. در نقاط معین (در بالای کلید یا پریز) و به فاصله ی حدود ۳۰ سانتی متر از سقف، قوطی تقسیم در نظر گرفته می شود و انشعابات مورد نیاز در داخل آن انجام می گیرد. در گذشته از این روش بیش تر استفاده می شد، ولی امروزه به خاطر این که تجهیزات سیم کشی توسعه یافته و عیب یابی و مسائل دیگر در سیم کشی مطرح است کم تر استفاده می شود. لذا این روش به نام روش کلاسیک و آموزشی مورد استفاده قرار می گیرد.

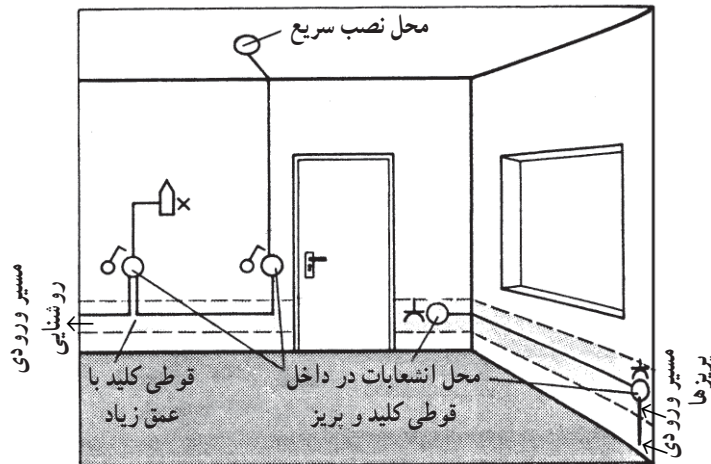


شکل ۶-۴ سیم کشی توکار با استفاده از قوطی تقسیم

۶-۳-۲ سیم کشی توکار با استفاده از قوطی کلید

و پریز به جای قوطی تقسیم: در این روش از قوطی های کلید و پریز مطابق شکل ۶-۵ به جای قوطی تقسیم استفاده می شود. باید توجه داشت که در موقع نصب قوطی کلید و قوطی، پریز باید فضای لازم برای جاگرفتن سیم ها داخل قوطی ها در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر، بایستی قوطی از عمق بیشتری برخوردار باشد. در این روش معمولاً مدار پریزها از مدارهای روشنایی

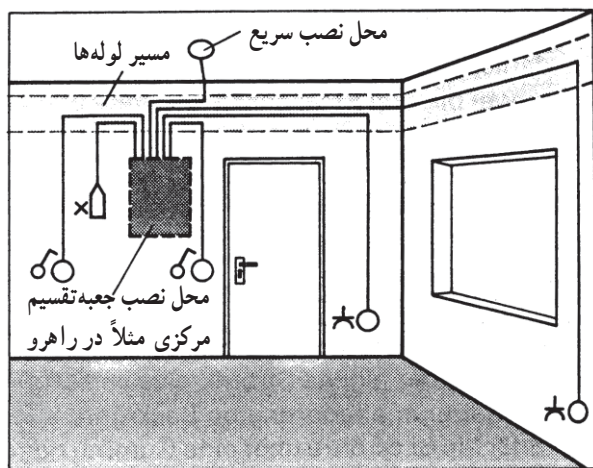
جدا اجرا می شود. امروزه از این روش خیلی زیاد استفاده می کنند.



شکل ۶-۵ سیم کشی توکار با استفاده از قوطی کلید و پریز به عنوان قوطی تقسیم

۶-۳-۳ سیم کشی توکار با استفاده از تابلوی توزیع محلی:

در این روش از سیم کشی توکار مطابق شکل ۶-۶ با توجه به توزیع برق و تقسیم بندی محل های متفاوت از تمام وسایل، سیم ها به طور مجزا به داخل تابلوی توزیع آورده می شود. محل نصب این تابلو باید در جایی باشد که آوردن لوله ها برای سیم کشی به محل تابلوی مرکزی امکان پذیر باشد. در این روش معمولاً جعبه تقسیم مرکزی (تابلوی توزیع محلی) را در راهرو یا محل های مناسب دیگری نصب می کنند. در این روش امکان تغییرات و عیب یابی در مقایسه با دو روش دیگر راحت تر انجام

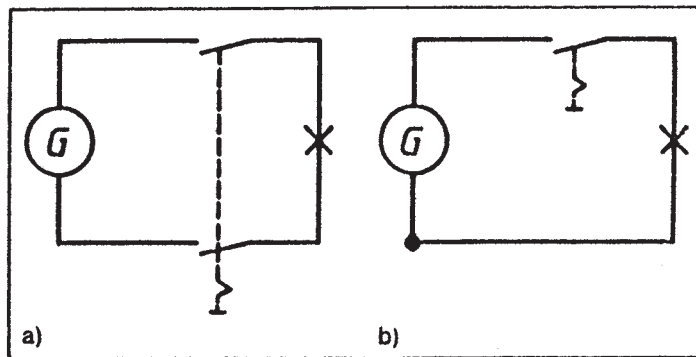


شکل ۶-۶ سیم کشی به روش استفاده از جعبه تقسیم مرکزی

می‌گیرد. به همین جهت از این روش در ساختمان‌ها و اماکنی از قبیل واحدهای مسکونی، دفاتر کار، ادارات، بیمارستان‌ها و مشابه آن‌ها استفاده می‌شود.

۴-۶- مدار الکتریکی

ترتیب اتصال: یک لامپ رشته‌ای باید از یک محل با یک کلید قطع و وصل شود. برای کنترل لامپ رشته‌ای باید از یک کلید استفاده کرد. کلید را در مسیر رفت قرار می‌دهیم، به عبارت دیگر کلید در مسیر رفت بین مولد و مصرف‌کننده واقع



شکل ۶-۷- مدار الکتریکی

دیگر دسته‌ی دیگری از لامپ‌ها و در موقع دیگر هر دو دسته لامپ‌ها روشن شوند.

طریقه‌ی اتصال: سیم فاز را بعد از عبور از فیوز به طریقی که قبلاً توضیح داده شد به تقسیم برده و از آنجا به پیچ مشترک کلید دوپل که معمولاً به رنگ قرمز یا با حرف P مشخص گردیده است وصل می‌کنیم. از دو پیچ غیرمشترک کلید دو سیم به نام سیم‌های برگشت فاز به ته دو سری پیچ برده و به آن وصل می‌کنیم. سری پیچ‌ها را از بدنه به طور مستقیم به نول شبکه متصل می‌نماییم. چنانچه تعداد لامپ‌ها بیش تر از دو تا باشد، سری پیچ‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند که در هر دسته دو یا چند سری پیچ با هم موازی شده‌اند. در این صورت سیم برگشت و هم چنین سیم نول به نقطه‌ی اتصال مشترک سری پیچ‌ها وصل می‌شوند.

۷-۶- مدار الکتریکی کلید تبدیل

این مدار برای خاموش و روشن کردن یک لامپ یا

۵-۶- مدار الکتریکی کلید یک پل

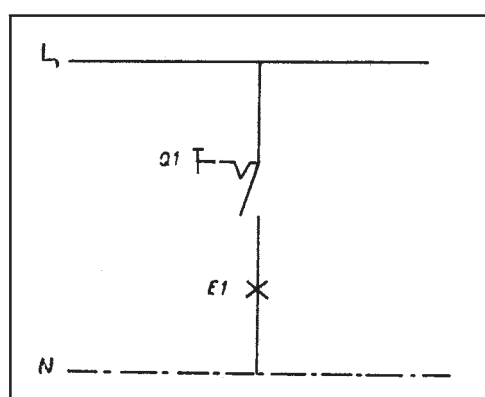
از این مدار برای قطع و وصل وسایل الکتریکی و روشن و خاموش کردن لامپ‌ها در اتاق‌های کوچک، انباری، حمام، آشپزخانه و توالی استفاده می‌شود.

طریقه‌ی اتصال: در این مدار ابتدا سیم فاز به کنتاکت ته فیوز وصل و سپس از کنتاکت سر فیوز به جعبه تقسیم می‌رود. سیم فاز از جعبه تقسیم به یکی از ترمینال‌های کلید یک پل وصل می‌شود. از ترمینال دوم کلید یک پل، سیم برگشت به یکی از ترمینال‌های سری پیچ وصل و سیم نول به ترمینال بدنه‌ی سری پیچ متصل می‌شود.

۶-۶- مدار الکتریکی کلید دوپل

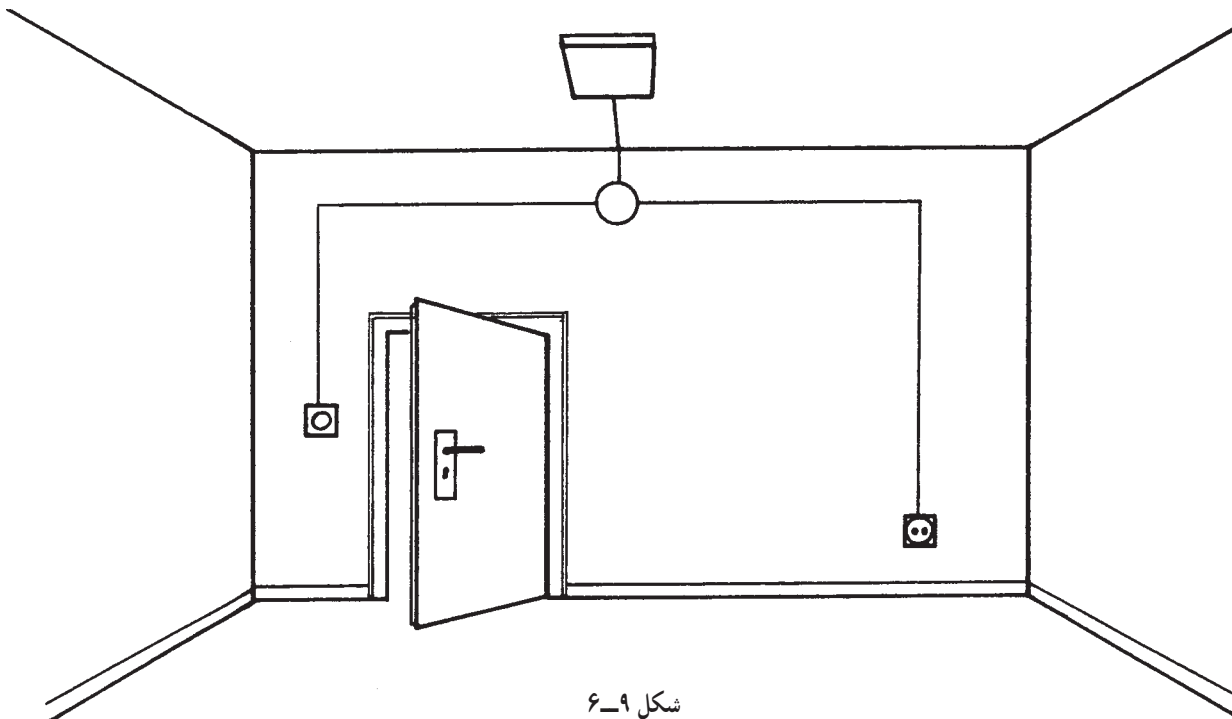
این مدار در محل‌هایی که دو دسته لامپ در کنار هم وجود دارد به کار می‌رود. مانند اتاق‌های پذیرایی بزرگ که بیش از یک لامپ و یا لوستر دارند که باید در یک زمان یک دسته و زمان

کلید تبدیل دو سیم برگشت به دو پیچ غیر مشترک کلید تبدیل دوم می‌رود. از پیچ مشترک کلید دوم یک سیم به طرف ته سر پیچ برده می‌شود و سیم نول به طور مستقیم به طرف دوم سر پیچ لامپ متصل می‌شود.



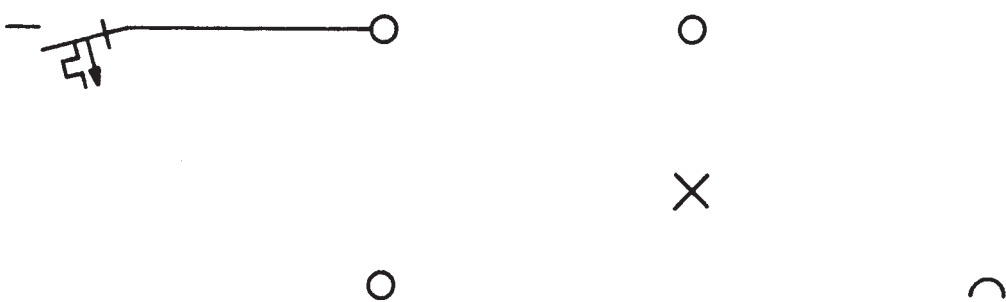
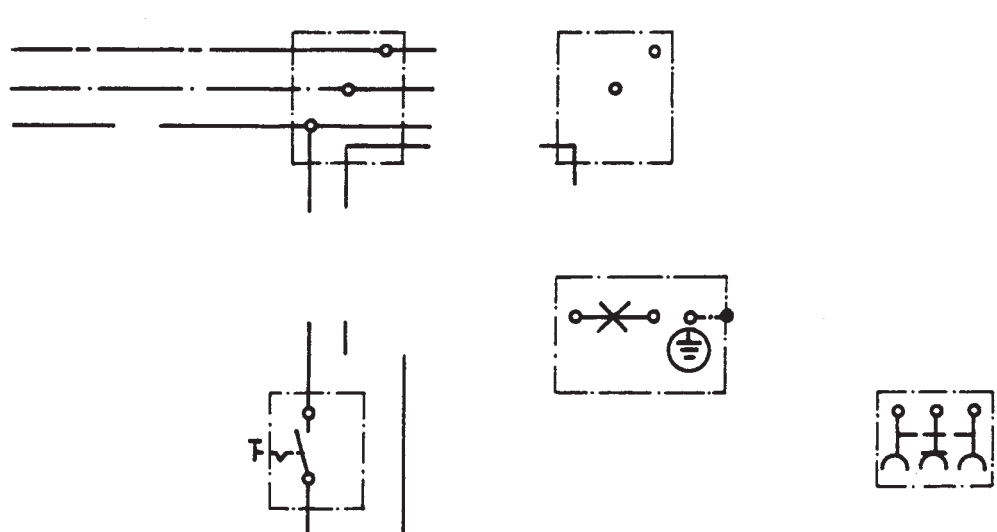
شکل ۸-۶- انواع شمای مدار کلید یک پل

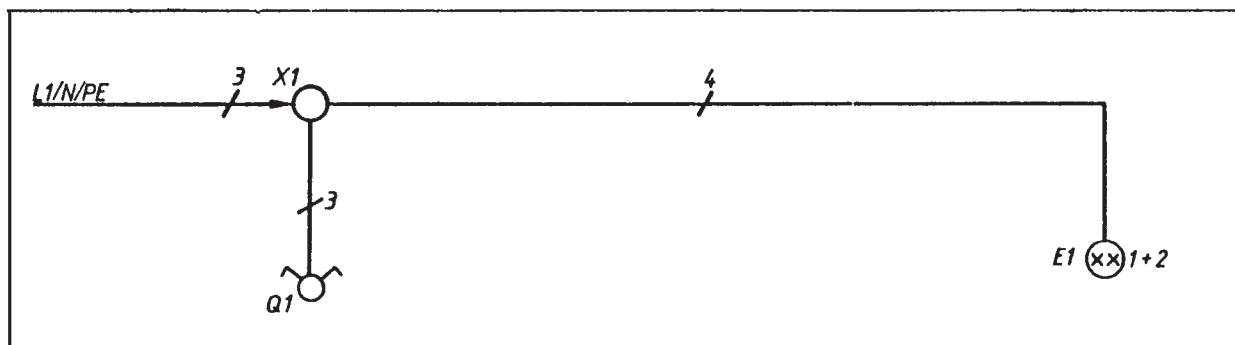
موضوع: اجرای سیم‌کشی برای تأمین روشنایی یک اتاق توسط یک لامپ که از یک نقطه روشن و خاموش شود.
هم‌چنین اجرای سیم‌کشی یک پریز با کنتاکت محافظ زمین.



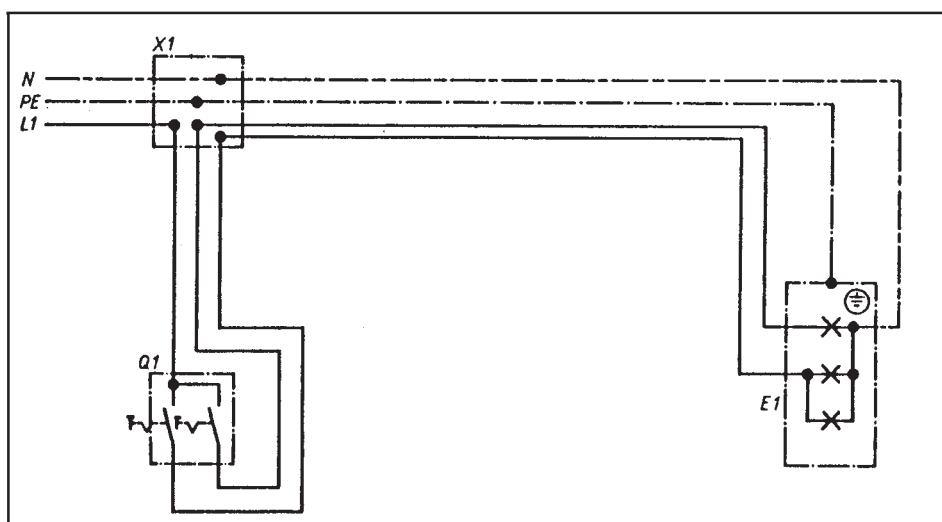
مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک‌خطی شکل ۹-۱۰ را با استفاده از علائم استاندارد، به شیوه‌ی استفاده از جعبه تقسیم، کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی سیم‌کشی شکل ۹-۱۱ را کامل کنید.
- ۳- کنتاکت‌های کلید یک‌پل را با اهم‌تر آزمایش کنید.
- ۴- سیم‌کشی را با یک کلید یک‌پل و یک پریز بر روی تابلوی آموزشی اجرا نمایید.
- ۵- ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.
- ۶- مدار را آزمایش کنید.
- ۷- طرز کار مدار را توضیح دهید.

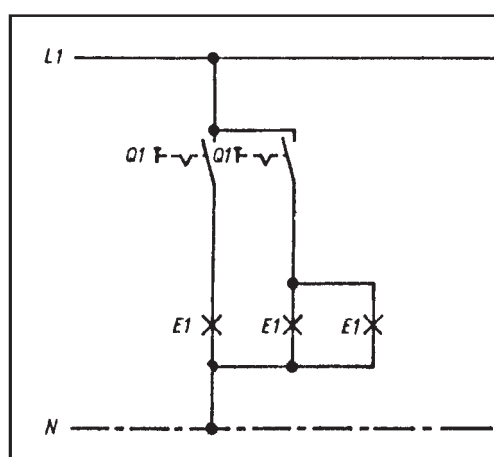
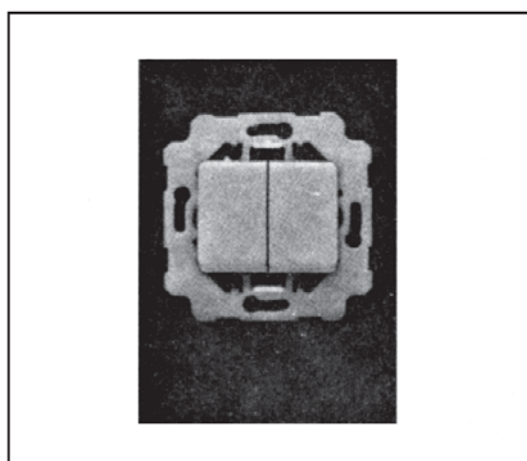
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی کلید یک‌پل با یک لامپ و یک پریز	کار شماره‌ی ۱
	نتایج مربوط به: ۱- شمای تک‌خطی سیم‌کشی:  شکل ۱۰-۶ ۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:  شکل ۱۱-۶	



شمای فنی مدار کلید دوپل



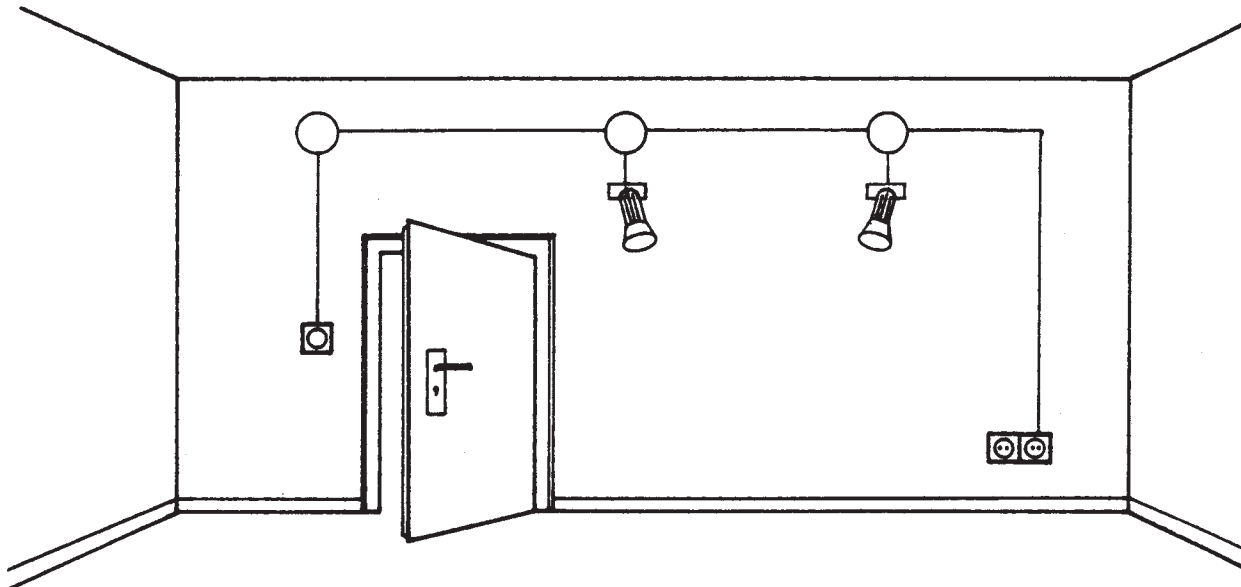
شمای حقیقی مدار کلید دوپل



شکل ظاهری و شمای مسیر جریان مدار کلید دوپل

شکل ۱۲-۶- انواع شمای مدار کلید دوپل

موضوع: نصب دو عدد لامپ در یک اتاق که به‌طور مستقل به‌وسیله‌ی یک کلید دوپل از یک نقطه قطع و وصل می‌شوند. هم‌چنین نصب دو عدد پریز در گوشه‌ی اتاق.



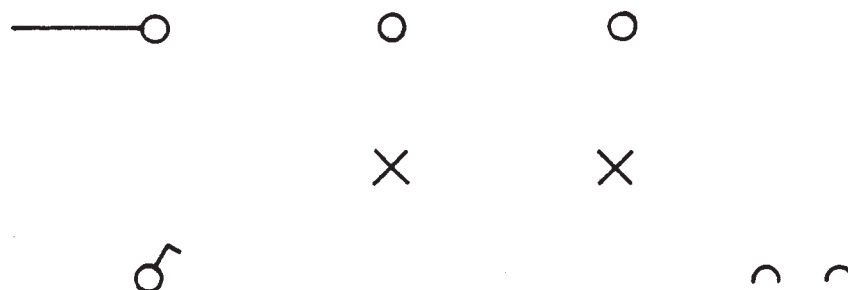
شکل ۱۳-۶

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک‌خطی شکل ۱۴-۶ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۱۵-۶ سیم‌کشی را کامل کنید.
- ۳- کنتاکت‌های کلید دوپل را با اهم‌تر آزمایش کنید.
- ۴- سیم‌کشی را با یک کلید دوپل و دو پریز بر روی تابلوی آموزشی اجرا نمایید.
- ۵- مراحل ۱ و ۳ را به شیوه‌ی تابلوی توزیع محلی اجرا نمایید.
- ۶- ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.
- ۷- مدار را آزمایش کنید.
- ۸- طرز کار مدار را توضیح دهید.

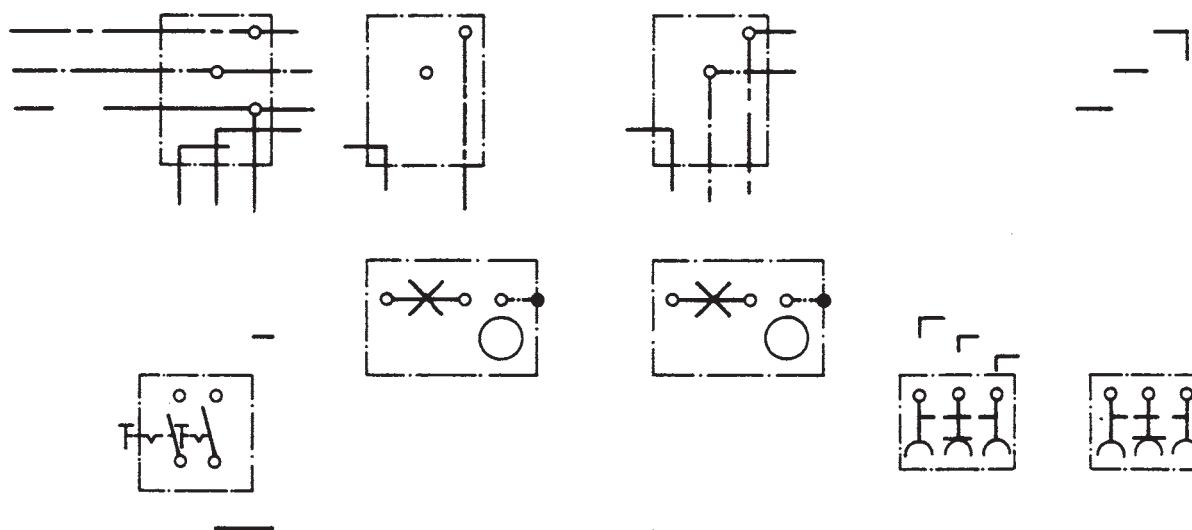
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی کلید دوپل با دو لامپ و دو پریز	کار شماره‌ی ۲
-----------	--	---------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



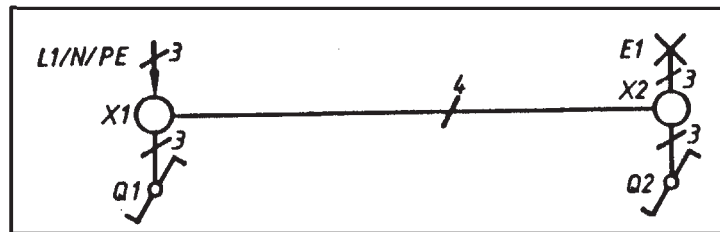
شکل ۱۴-۶

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:

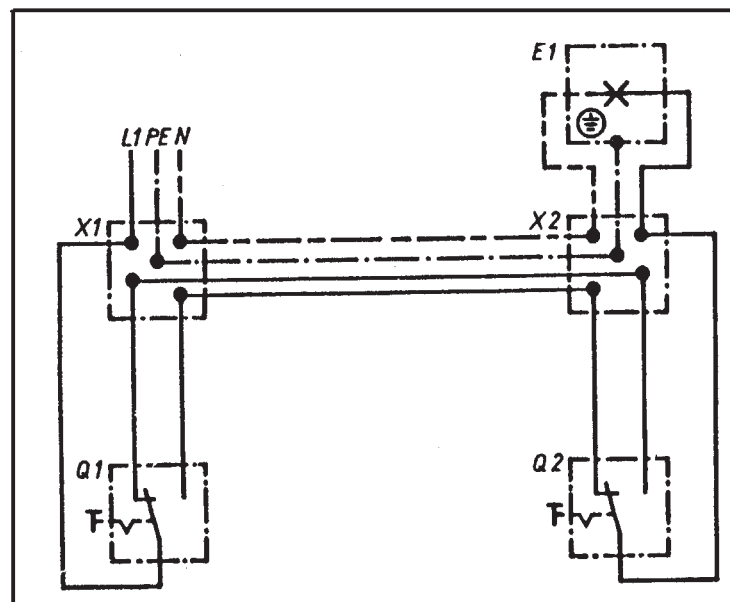


شکل ۱۵-۶

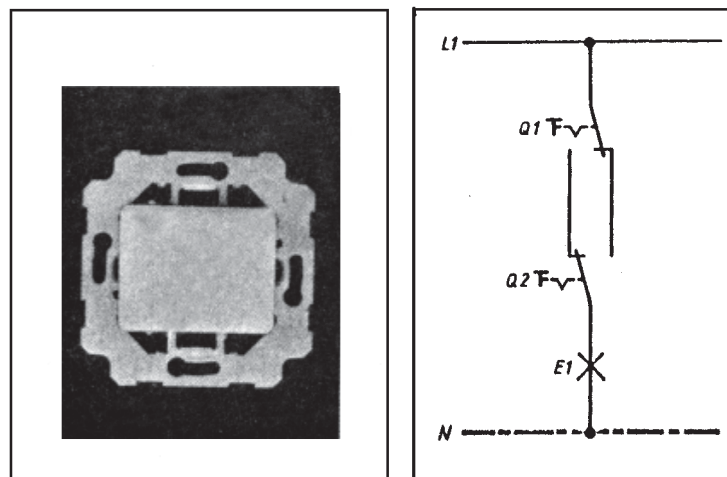
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	



شمای تک خطی کلید تبدیل



شمای حقیقی کلید تبدیل

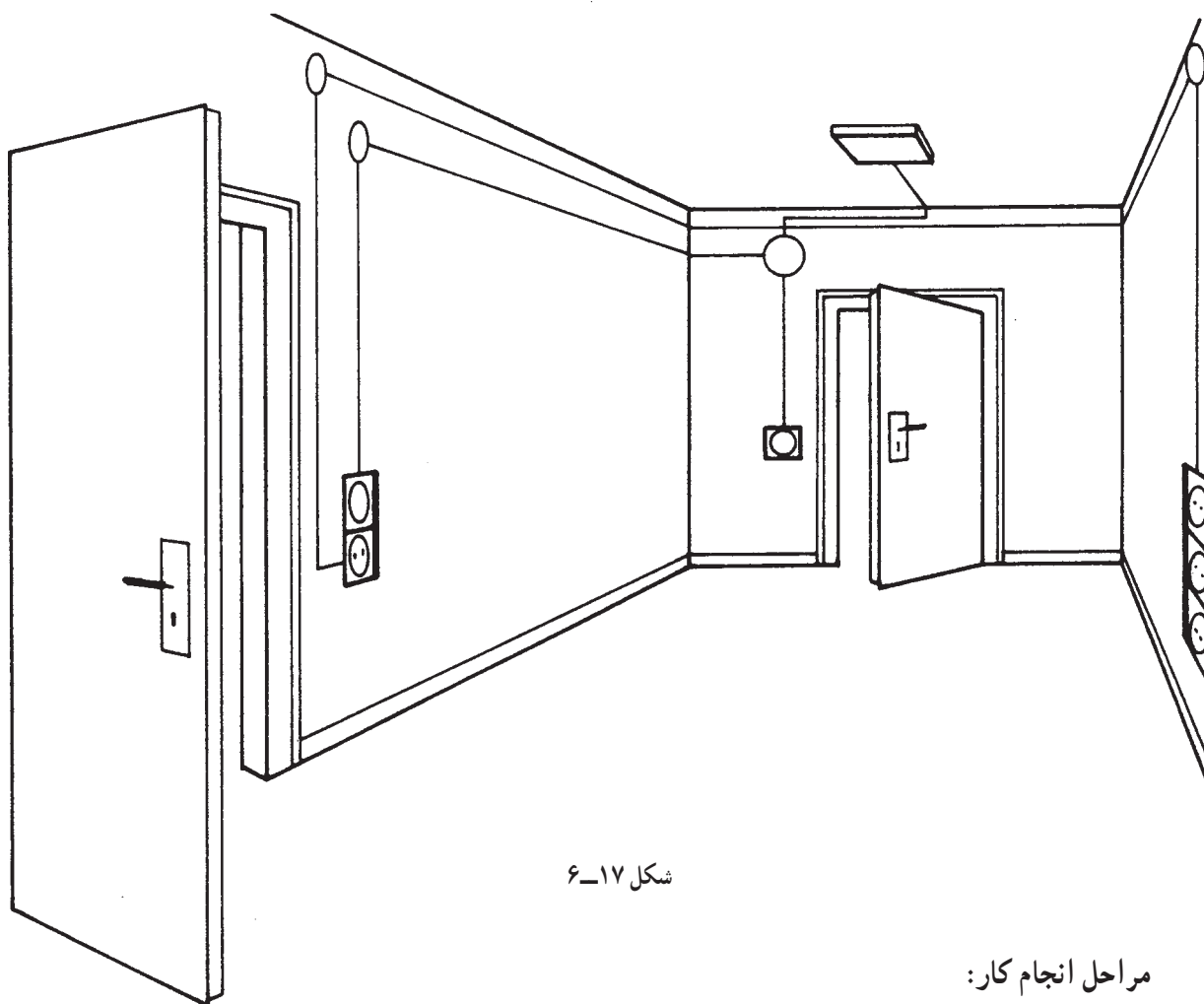


شکل ظاهری و شمای مسیر جریان کلید تبدیل

شکل ۱۶-۶- انواع شمای مدار کلید تبدیل

دستور کار	اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل با یک لامپ و چهار پریز با مسیر مجزا	کار شماره‌ی ۳
-----------	--	---------------

موضوع: اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل و یک لامپ. هم‌چنین سیم‌کشی چهار پریز با مسیر جداگانه.



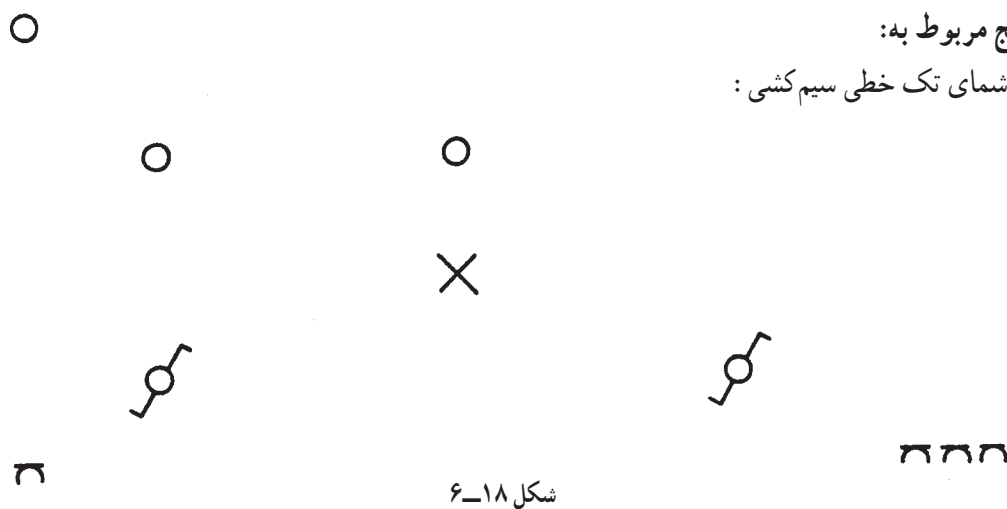
شکل ۱۷-۶

مراحل انجام کار:

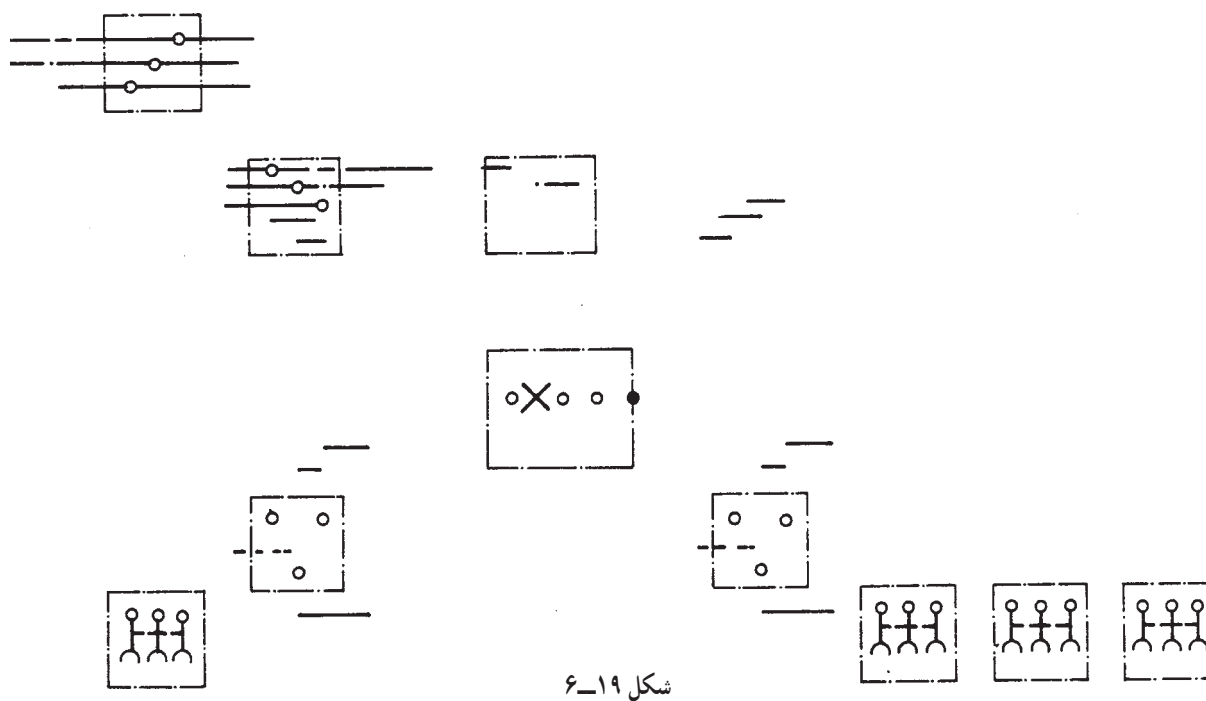
- ۱- شمای تک‌خطی شکل ۱۹-۶ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۱۹-۶ سیم‌کشی را کامل کنید.
- ۳- کنتاکت‌های کلید تبدیل را با اهم‌تر آزمایش کنید.
- ۴- وسایل را بر روی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا نمایید.
- ۵- مراحل ۱ و ۳ را با شیوه‌ی جعبه تقسیم مرکزی و شیوه‌ی استفاده از قوطی کلید و پریز برای تقسیم، اجرا کنید.
- ۶- ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.
- ۷- مدار را آزمایش کنید.
- ۸- طرزکار مدار را توضیح دهید.

کار شماره‌ی ۳	اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل با یک لامپ و چهار پریز با مسیر مجزا	گزارش کار
---------------	--	-----------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:

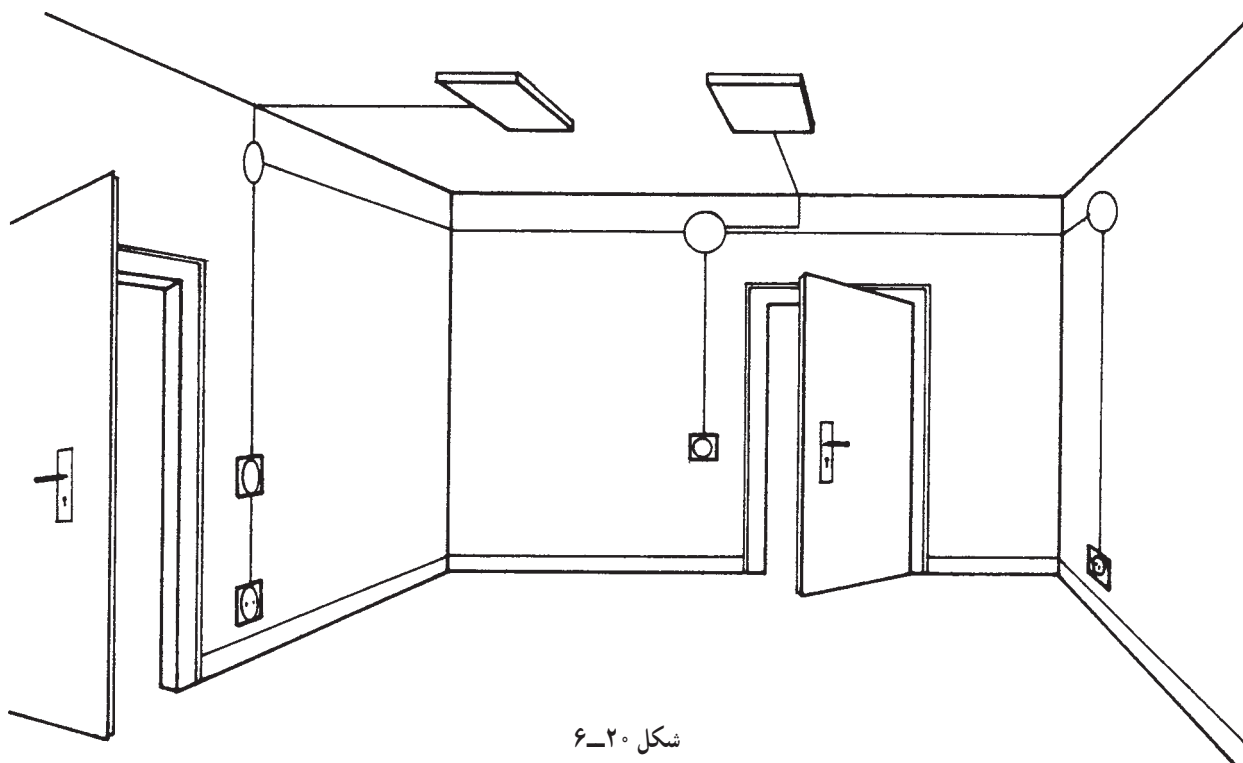


۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

موضوع: تأمین روشنایی یک هال توسط دو لامپ و قطع و وصل آن‌ها توسط دو کلید تبدیل به روش اقتصادی که در کنار درب‌ها نصب می‌شود. هم‌چنین نصب دو پریز در محل‌های مناسب و سیم‌کشی آن‌ها نیز انجام می‌شود. در روش اقتصادی سیم‌های فاز و نول به ترمینال‌های غیر مشترک در تبدیل می‌رود و از ترمینال‌های مشترک به دو لامپ وصل می‌شود. در روش استاندارد ترمینال‌های غیر مشترک کلیدهای تبدیل دوه‌دو به هم متصل می‌شوند و سیم نول به لامپ و سیم فاز به یکی از ترمینال‌های مشترک و ترمینال مشترک باقی‌مانده به لامپ اتصال داده می‌شود.



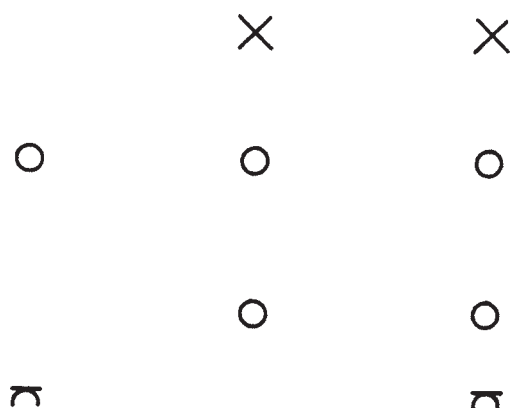
شکل ۶-۲۰

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک‌خطی شکل ۶-۲۱ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۶-۲۳ سیم‌کشی را کامل کنید.
- ۳- وسایل را بر روی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا نمایید.
- ۴- مراحل ۱ و ۳ را به شیوه‌ی تابلوی توزیع محلی اجرا کنید.
- ۵- ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.
- ۶- مدار را آزمایش کنید.
- ۷- طرز کار مدار را توضیح دهید.

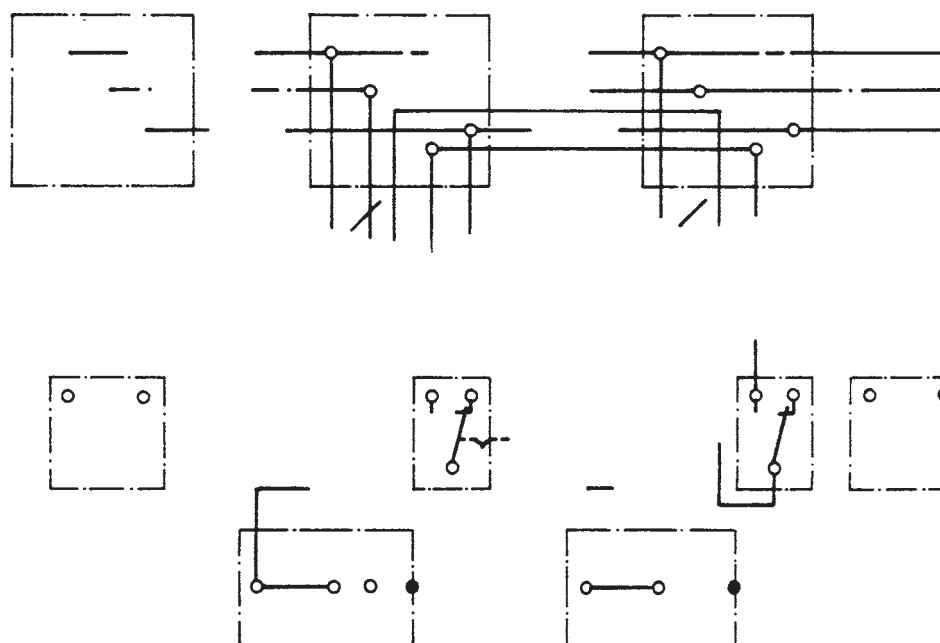
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل با دو لامپ به روش اقتصادی همراه با دو پریز	کار شماره‌ی ۴
-----------	---	---------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



شکل ۶-۲۱

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:

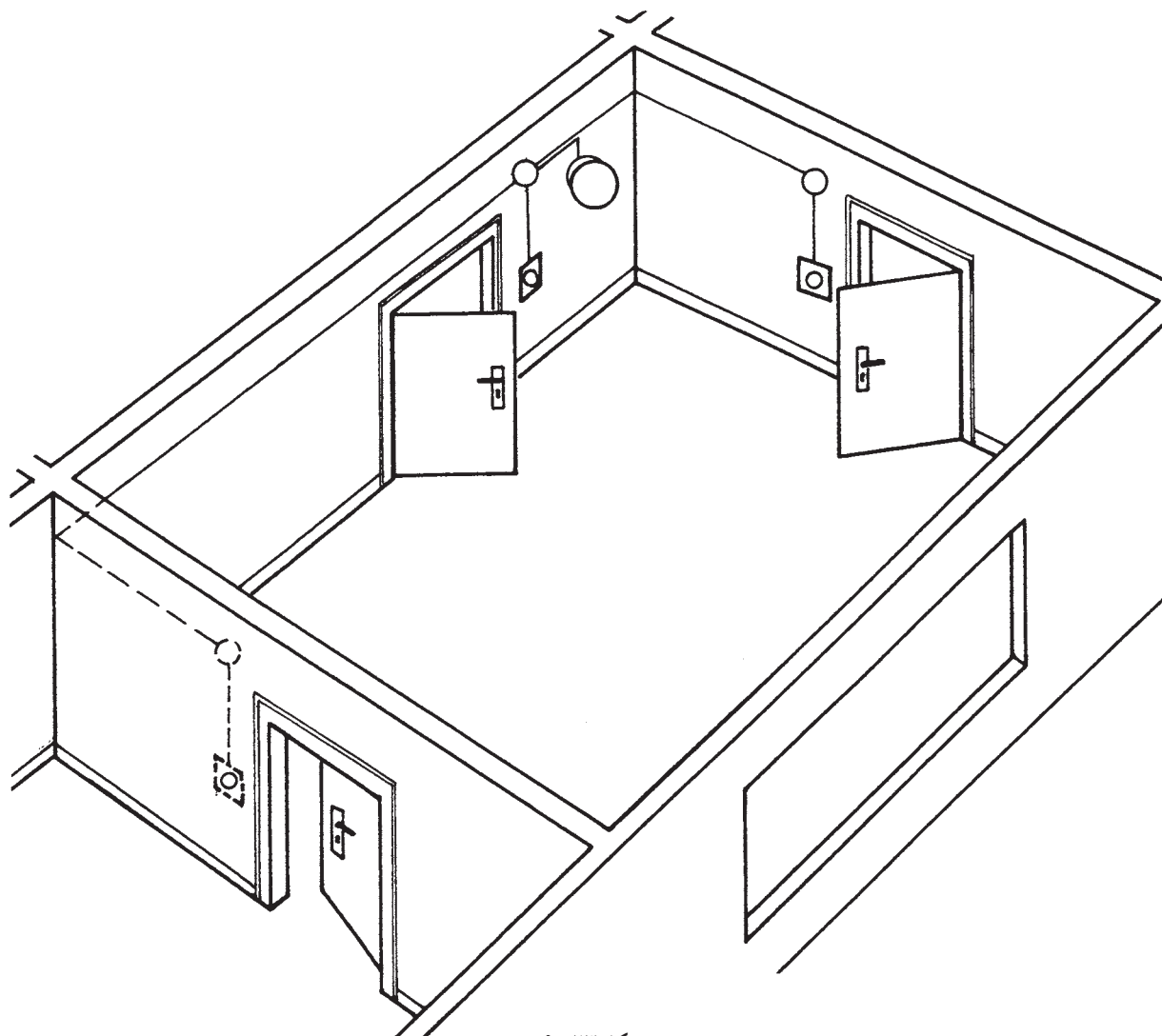


شکل ۶-۲۲

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

دستور کار	اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل و صلیبی با یک لامپ	کار شماره‌ی ۵ اختیاری
-----------	---	--------------------------

موضوع: روشن و خاموش کردن یک لامپ در یک اتاق از سه نقطه در کنار درب‌های ورودی و خروجی توسط کلیدها، تبدیل و صلیبی.



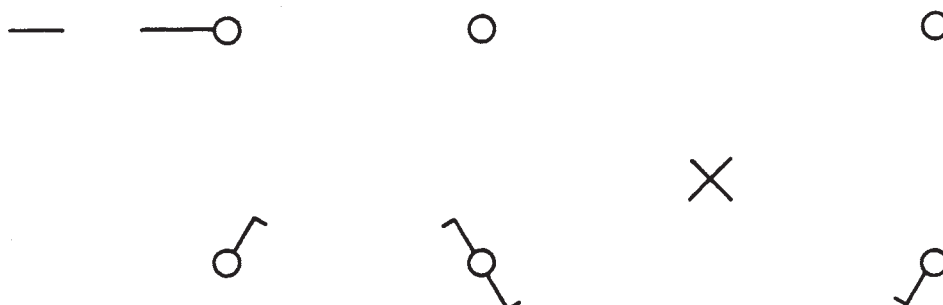
شکل ۶-۲۳

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک خطی شکل ۶-۲۴ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۶-۲۵ سیم‌کشی را کامل کنید.
- ۳- وسایل را بر روی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا نمایید.
- ۴- طرز کار مدار را کنترل کنید.
- ۵- مراحل ۱ و ۳ را به شیوه‌ی تابلوی توزیع محلی و شیوه‌ی استفاده از کلید و پریز برای تقسیم، اجرا کنید.

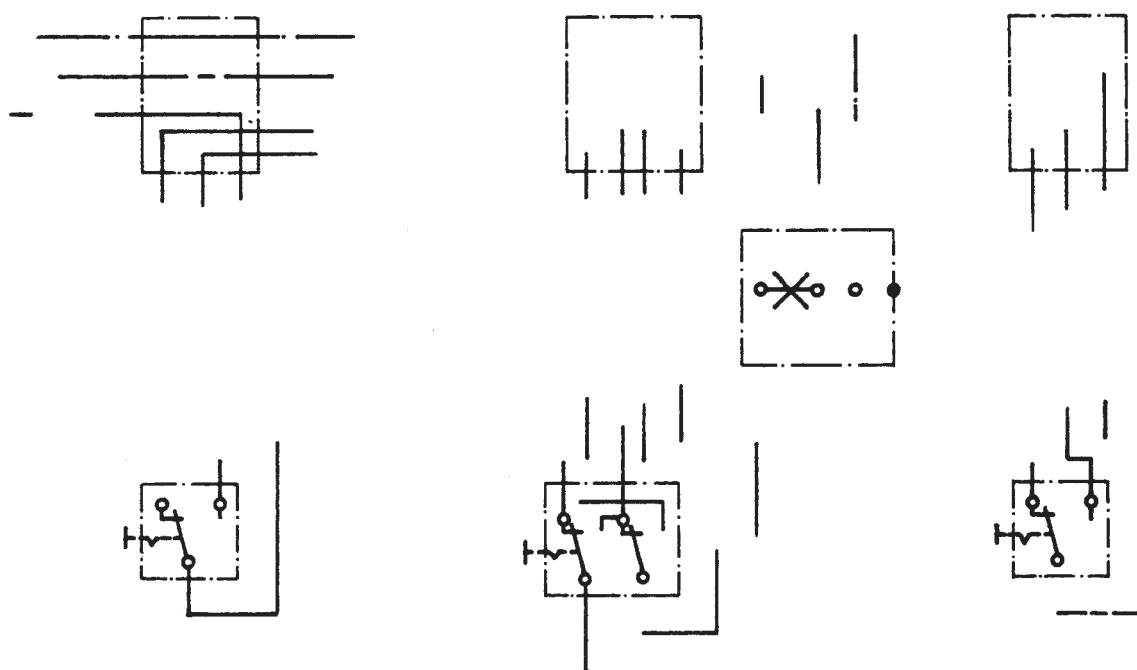
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی کلید تبدیل و صلیبی با یک لامپ	کار شماره‌ی ۵ اختیاری
-----------	---	--------------------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



شکل ۶-۲۴

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:



شکل ۶-۲۵

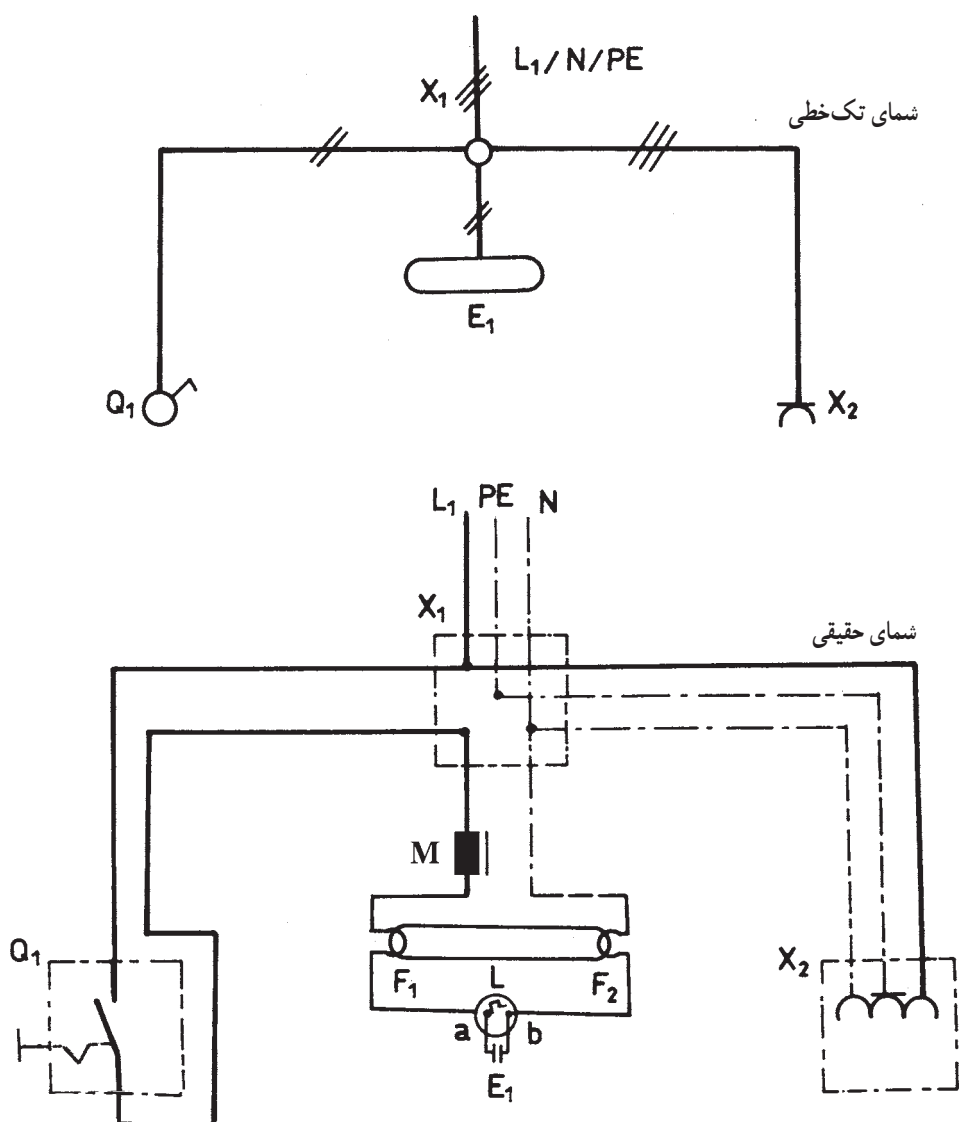
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

۸-۶- مدار الکتریکی لامپ فلورسنت

مدار لامپ فلورسنت به صورت شکل ۶-۲۷ بسته می شود و طرز کار آن به شرح زیر است :

موقعی که کلید Q_1 را وصل می کنیم بین دو الکترود استارتر ولت اختلاف سطح به وجود می آید و این اختلاف سطح گاز نئون داخل استارتر را یونیزه کرده و سبب می شود از آن جریان عبور کند. در اثر عبور جریان، تیغه ی بی متال L گرم شده و خم می شود و به الکترود دیگر می چسبد. در این حالت در رشته های فلزی لامپ که آن را فیلامان می نامند (f_1, f_2) و در مسیر استارتر و چک قرار گرفته اند جریان برقرار شده و آن ها را سرخ می کند. در اثر سرخ شدن فیلامان ها، الکترون های سطحی

فیلامان از آن به خارج پرتاب شده و باعث یونیزه شدن گازهای اطراف خود می شود. هم چنین به علت چسبیدن تیغه های بی متال استارتر، در دو سر آن حالت اتصال کوتاه به وجود می آید و دیگر ولتاژ 220° ولت در دوسر آن وجود ندارد و این ولتاژ به صفر نزدیک می شود. در این حالت، گاز نئون داخل استارتر دیگر یونیزه نمی شود، در نتیجه تیغه های بی متال سرد شده و سبب قطع شدن آن می شود. در لحظه ی قطع استارتر، به علت خاصیت خودالقایی سلف (چک لامپ مهتابی M) ولتاژ لحظه ای زیادی (حدود 750° تا 1600° ولت) تولید می شود که این ولتاژ، بخار جیوه ی داخل لامپ را یونیزه می کند و جریان در داخل لامپ برقرار می شود. عبور جریان از داخل لامپ سبب برخورد



شکل ۶-۲۶- مدار لامپ فلورسنت با کلید یک پل و پریز شوکو

الکترون‌ها به جدار داخلی لامپ می‌شود. چون داخل لامپ از مواد فلورسانس پوشیده شده است، برخورد الکترون‌ها به آن باعث تولید نور می‌شود. در این حالت جریان لامپ زیاد شده و ولتاژ اضافی آن در دو سر چک افت می‌کند. چون ولتاژ دو سر استارتر کم می‌شود گاز داخل آن یونیزه نشده و جریانی از بی‌مثال عبور نمی‌کند. در نتیجه، از این لحظه به بعد بی‌مثال نقشی در مدار نخواهد داشت.

۹-۶- مدار الکتریکی رله‌ی راه‌پله

این مدار برای خاموش و روشن کردن لامپ راه‌پله‌ها از چندین نقطه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طریقه‌ی اتصال: چون رله‌ی راه‌پله دارای یک کلید سه وضعیتی و یک رله (سیم پیچ) و کنتاکت (کلید) وصل است باید به صورت زیر عمل کرد:

سیم فاز به مشترک کلید سه وضعیتی وصل می‌شود و از پیچ شماره‌ی یک سیمی به شستی‌ها برده می‌شود. برگشت شستی‌ها را به رله (سیم پیچ) متصل می‌کنیم و طرف دیگر سیم پیچ را به سیم نول وصل می‌کنیم.

از همان نقطه‌ی شماره‌ی یک به کلید اتصال دهنده‌ی رله برده (این عمل معمولاً در داخل کلید انجام شده است) و بازگشت فاز را به ته سرب‌های لامپ متصل می‌کنیم. هرگاه کلید در حالت یک باشد با فشار دادن هریک از شستی‌ها، لامپ‌ها برای زمان تنظیمی روشن مانده و بعد از گذشت آن زمان مدار قطع می‌شود. برای این که بتوانیم به طور دائم لامپ‌ها را روشن نگه داریم سیمی از پیچ شماره‌ی دو گرفته و به ته سرب‌های می‌بریم.

تذکر: باید توجه داشت که کارخانه‌ی سازنده‌ی رله‌ی راه‌پله طریقه‌ی اتصال آن رله را رسم کرده، روی بدنه‌ی آن نصب می‌کند که باید در موقع استفاده از آن کلید به نقشه‌ی آن توجه کرد (شکل ۳۳-۶).

۱۰-۶- مدار الکتریکی رله‌ی ضربه

این مدار نیز برای راه‌پله‌ها و محل‌هایی که مصرف کننده

باید از چندین محل خاموش و روشن شود مورد استفاده قرار می‌گیرد، بدون این که زمان مطرح باشد یعنی به طور اتوماتیک مدار قطع نشود.

طریقه‌ی اتصال: بعد از اتصال فاز به شستی‌ها سیم بازگشت همه‌ی آنها به بوبین رله وصل می‌شود و طرف دوم سیم پیچ رله مستقیماً به نول اتصال پیدا می‌کند. در ضمن سیمی را از فاز به یکی از پیچ‌های کلید رله اتصال داده و بازگشت آن را به ته لامپ می‌بریم (سرب‌پیچ). ترمینال دیگر سرب‌پیچ توسط سیمی به طور مستقیم به نول متصل می‌شود (شکل ۳۸-۶).

۱۱-۶- مدار الکتریکی کلید کولر

از این کلید برای روشن و خاموش کردن کولر و تغییر دور موتور آن و خاموش و روشن کردن پمپ کولر استفاده می‌شود. **طریقه‌ی اتصال:** فاز را به پیچ کلید یک پل روشن و خاموش برده و از همان محل به کلید یک پمپ اتصال می‌دهیم. از پیچ دیگر کلید پمپ سیمی به پمپ کولر برده و طرف دیگر پمپ کولر را به سیم نول وصل می‌نماییم. برگشت فاز از کلید روشن و خاموش به مشترک کلید تبدیل (جهت تند و کند کردن دور کولر) برده می‌شود. (این عمل معمولاً در خود کلید انجام گرفته است). از دو پیچ غیر مشترک کلید تبدیل به موتور کولر سیم کشی می‌نماییم و یکی را به Hi (تند) و دیگری را به Lo (کند) وصل می‌کنیم و Com (مشترک) موتور کولر را به سیم نول اتصال می‌دهیم (شکل ۴۲-۶).

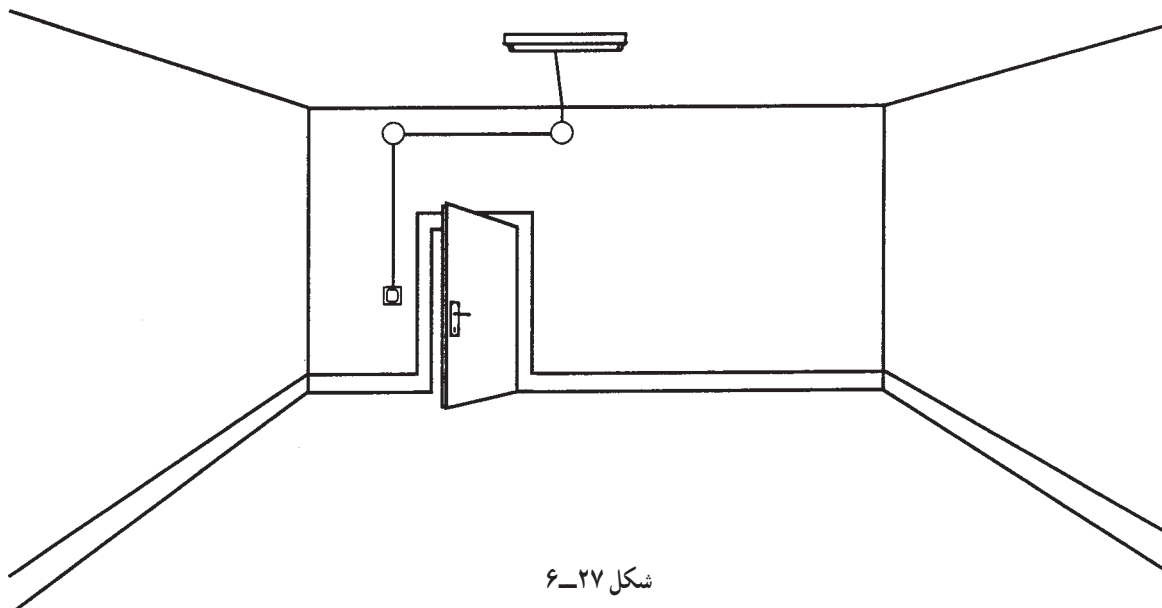
۱۲-۶- مدار الکتریکی دیمر

همان‌طور که بیان شد دیمر وسیله‌ای است که توسط آن می‌توان شدت نور لامپ را کم یا زیاد کرد. دیمر معمولاً در سالن‌های نمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طریقه‌ی اتصال: ابتدا سیم فاز به ترمینالی که فیوز داخل دیمر پشت آن قرار دارد، وصل می‌شود، سپس از ترمینال دیگر دیمر سیم برگشت فاز به سرب‌پیچ لامپ می‌رود. سیم نول نیز مستقیماً به سرب‌پیچ وصل می‌شود (شکل ۴۳-۶).

کار شماره‌ی ۶	اجرای سیم‌کشی لامپ مهتابی با کلید یک پل	دستور کار
---------------	---	-----------

موضوع: در یک دفتر کار باید یک لامپ مهتابی به وسیله‌ی کابل به صورت روکار سیم‌کشی شود، قطع و وصل لامپ مهتابی توسط یک کلید یک پل انجام می‌شود.



شکل ۶-۲۷

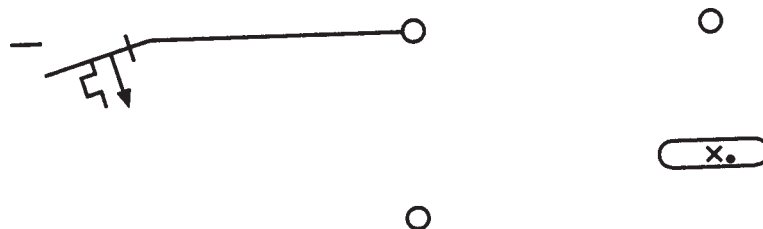
مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک خطی شکل ۶-۲۸ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۶-۲۹ مدار را کامل کنید.
- ۳- وسایل را بر روی صفحه‌ی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا کنید.
- ۴- ولتاژ ورودی را اندازه بگیرید.
- ۵- مدار را آزمایش کنید.
- ۶- طرز کار مدار را توضیح دهید.

گزارش کار	اجرای سیم‌کشی لامپ مهتابی با کلید یک پل	کار شماره‌ی ۶
-----------	---	---------------

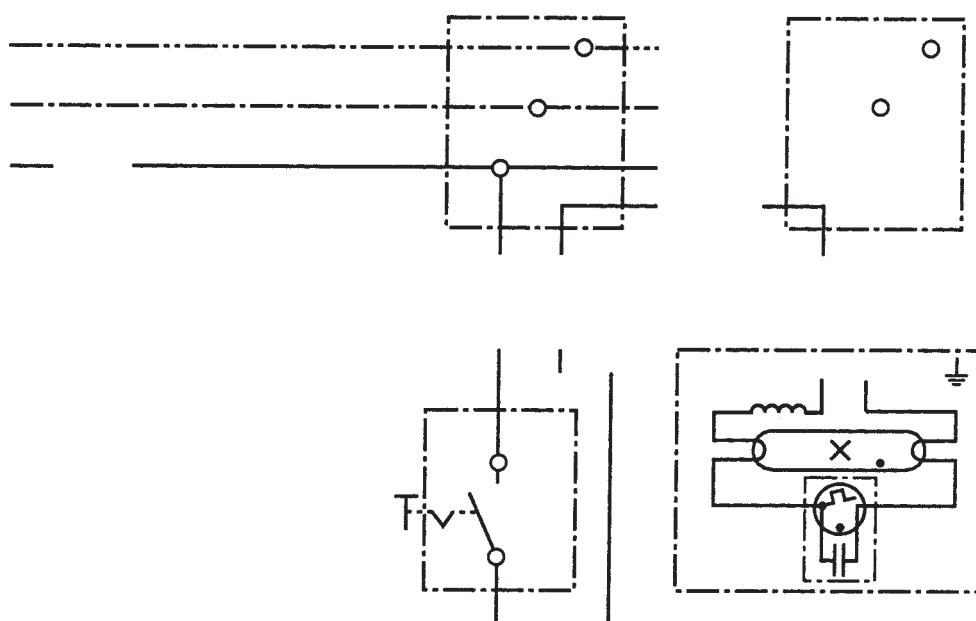
نتایج مربوط به:

۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



شکل ۶-۲۸

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:

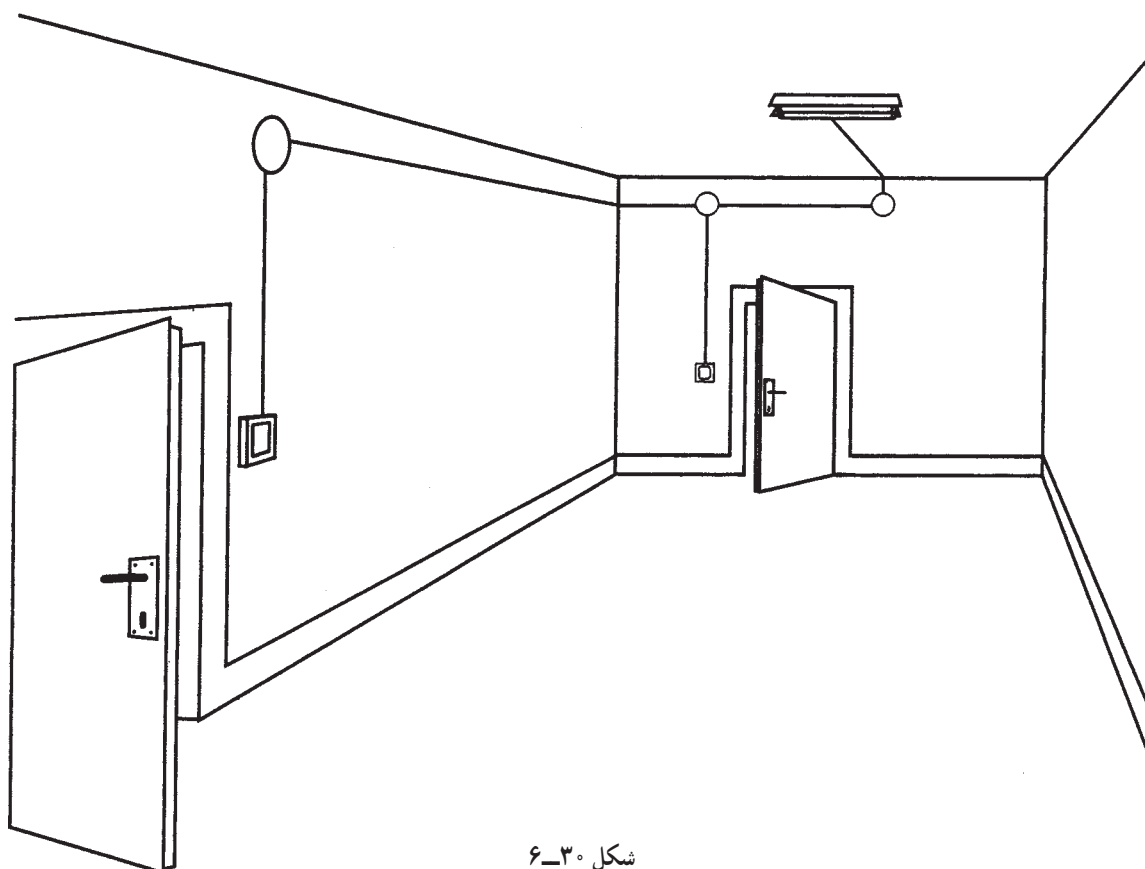


شکل ۶-۲۹

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

دستور کار	اجرای سیم‌کشی روکار دو عدد لامپ مهتابی ۲۰ وات به صورت موازی با استفاده از کلید تبدیل	کار شماره‌ی ۷
-----------	--	---------------

موضوع: در یک دفتر کار دو عدد لامپ مهتابی ۲۰ وات که در یک قاب قرار دارند به صورت موازی به یکدیگر متصل و از دو نقطه قابل قطع و وصل می‌باشد. اجرای سیم‌کشی به صورت روکار با استفاده از کابل انجام شود.



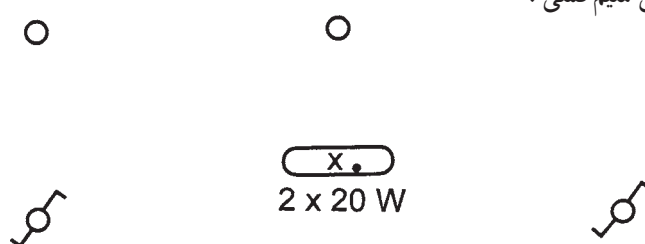
شکل ۳۰-۶

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک خطی شکل ۳۲-۶ را کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۳۳-۶ را کامل کنید.
- ۳- سیم‌کشی را اجرا و صحت مدار را آزمایش کنید.

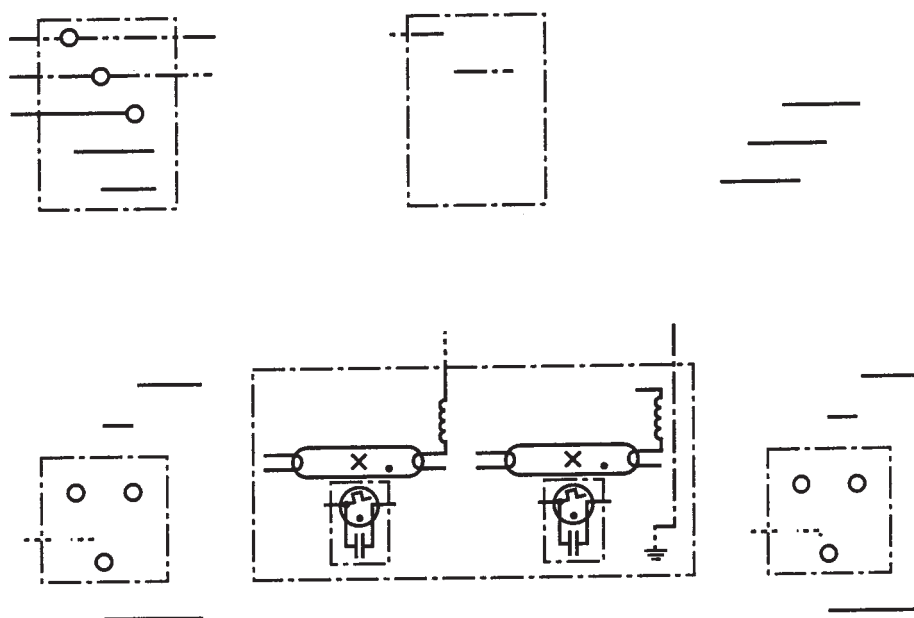
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی روکار دو عدد لامپ مهتابی ۲۰ وات به صورت موازی با استفاده از کلید تبدیل	کار شماره‌ی ۷
-----------	--	---------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



شکل ۳۱-۶

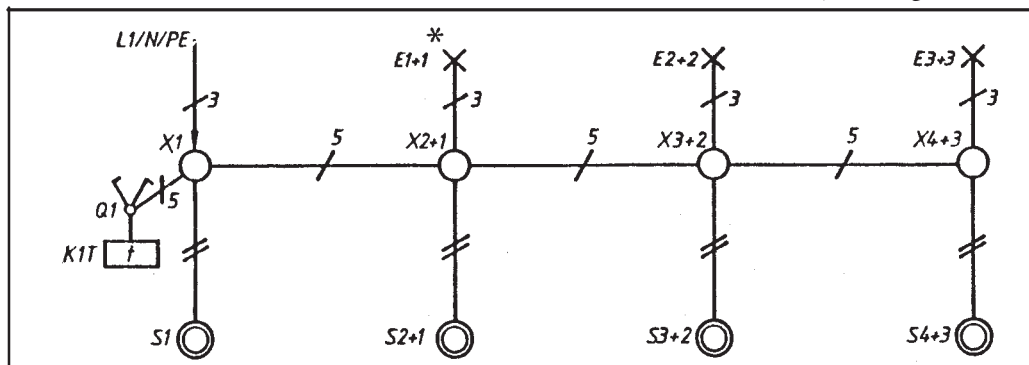
۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:



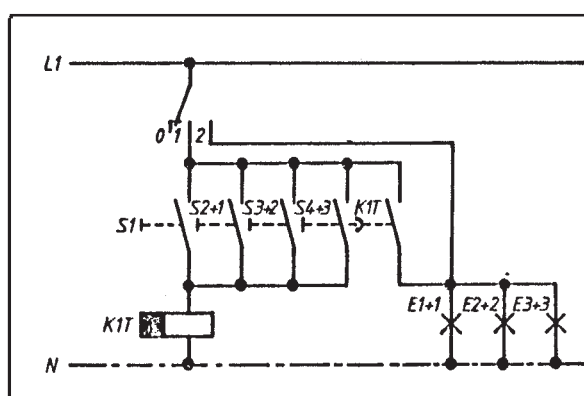
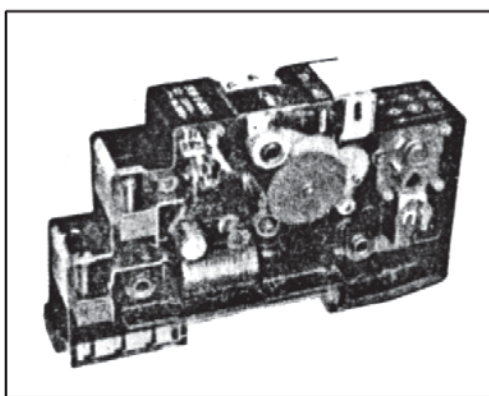
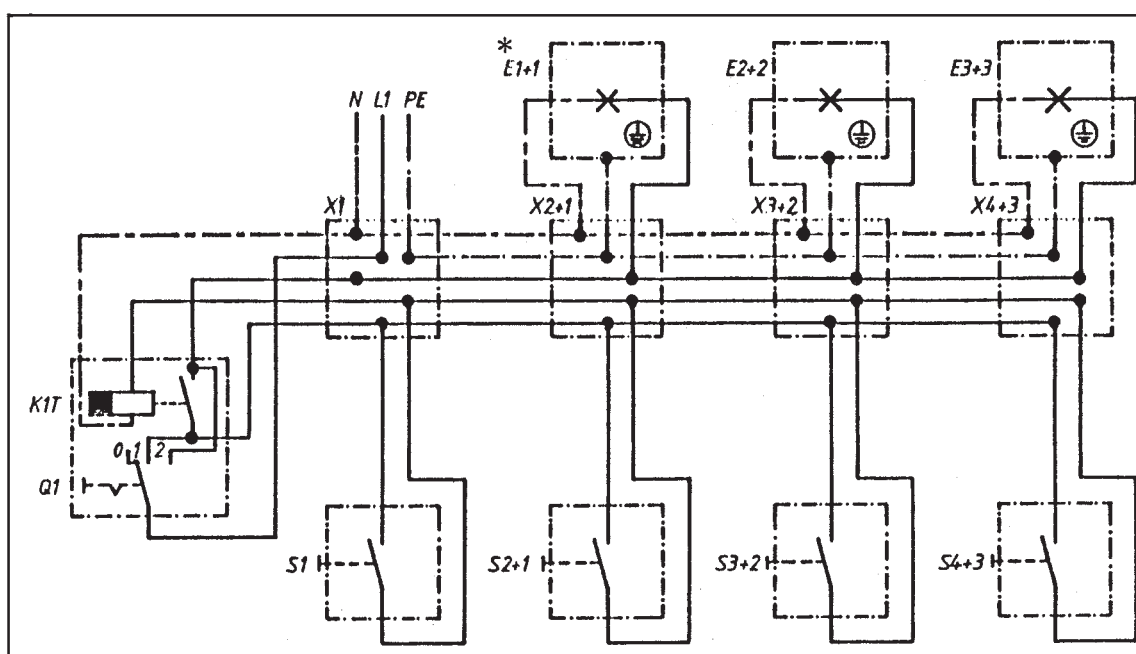
شکل ۳۲-۶

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

شمای تک خطی رله‌ی راه‌پله



شمای حقیقی رله‌راه‌پله

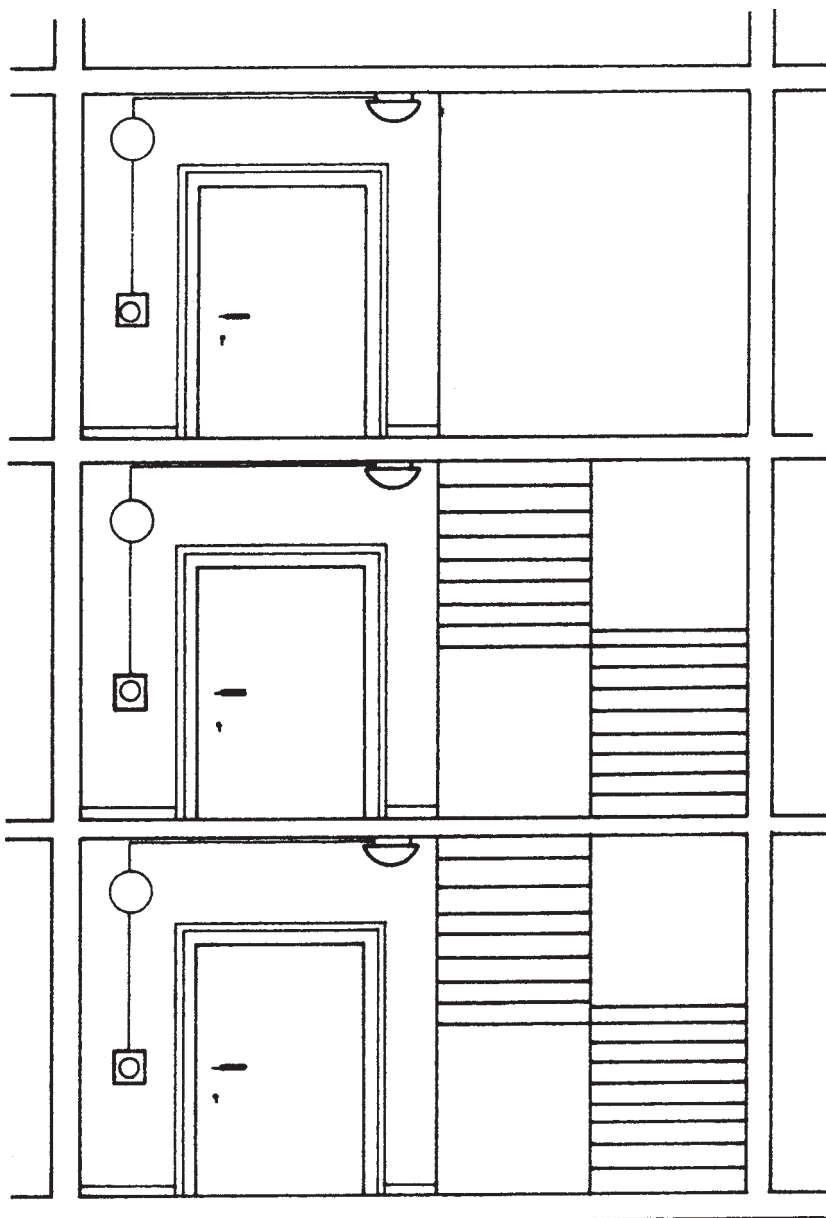


شمای مسیر جریان رله‌ی راه‌پله

شکل ۳۳-۶- انواع نقشه‌های مدار کلید راه‌پله

* این شماره نشانگر طبقات ساختمان است و ارتباط بین تجهیزات موجود در یک طبقه (کلید، لامپ و ...) را نشان می‌دهد.

کار شماره ۸	اجرای سیم‌کشی روشنایی راه‌پله توسط رله‌ی زمانی به‌روش چهار سیمه	دستور کار
-------------	---	-----------



موضوع: روشن کردن لامپ‌های راه‌پله‌ی ساختمان توسط شستی‌های نصب شده کنار درب آپارتمان و رله‌ی زمانی. لامپ‌ها پس از تأخیر زمانی به‌طور اتوماتیک توسط رله قطع می‌شود.

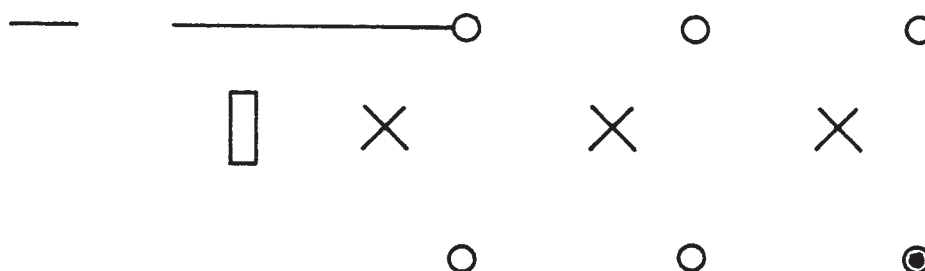
شکل ۶-۳۴

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک خطی شکل ۶-۳۵ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی شکل ۶-۳۷ سیم‌کشی را کامل کنید.
- ۳- وسایل را روی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا کنید.
- ۴- طرز کار مدار را کنترل کنید.

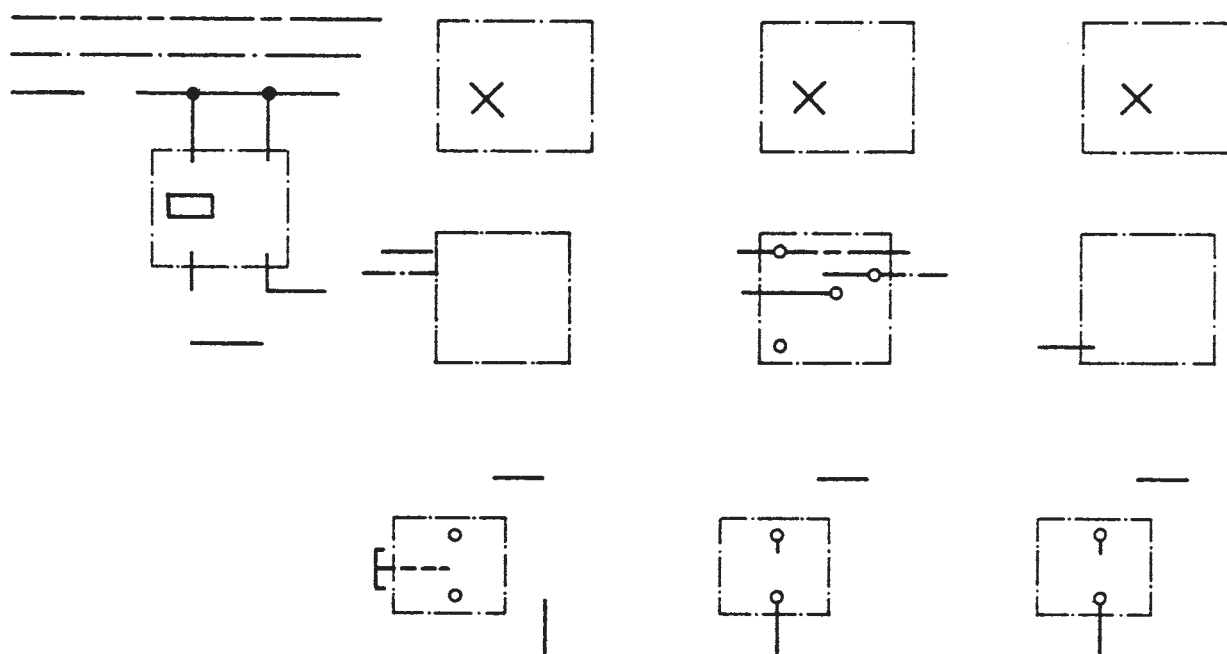
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی روشنایی راه‌پله توسط رله‌ی زمانی به‌روش چهار سیمه	کار شماره‌ی ۸
-----------	---	---------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



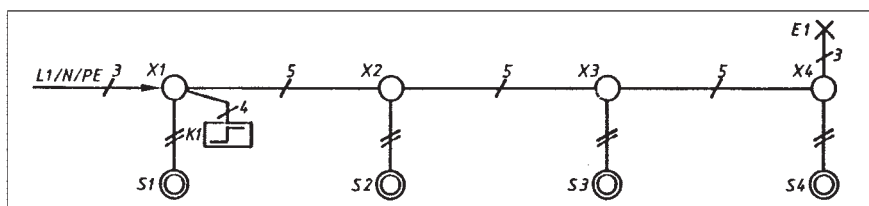
شکل ۳۵-۶

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:

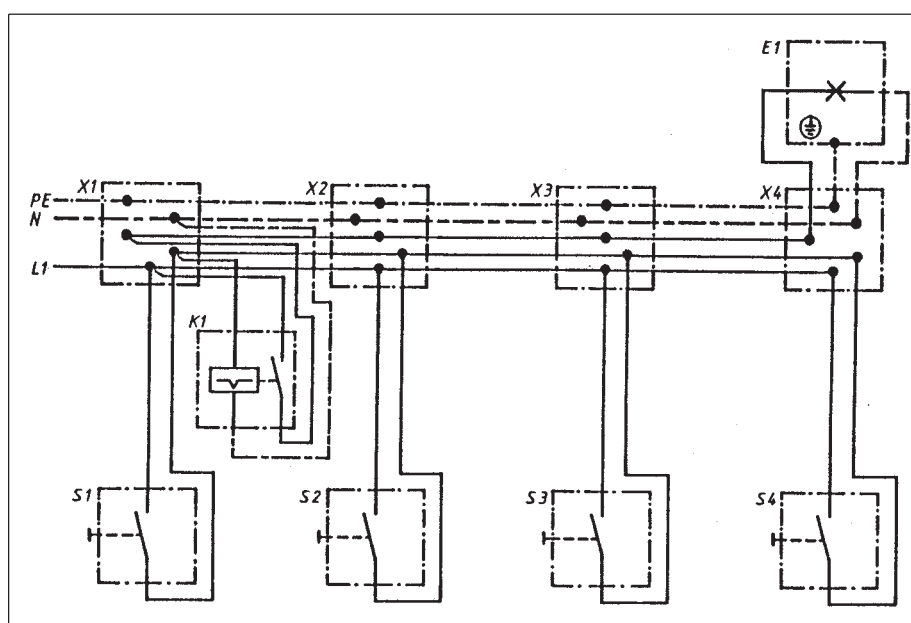


شکل ۳۶-۶

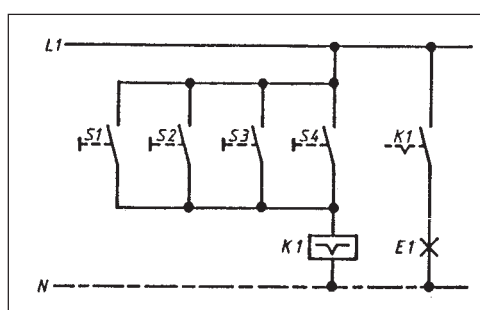
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	



شمای تک خطی (اتصال ضربه‌ای جریان)



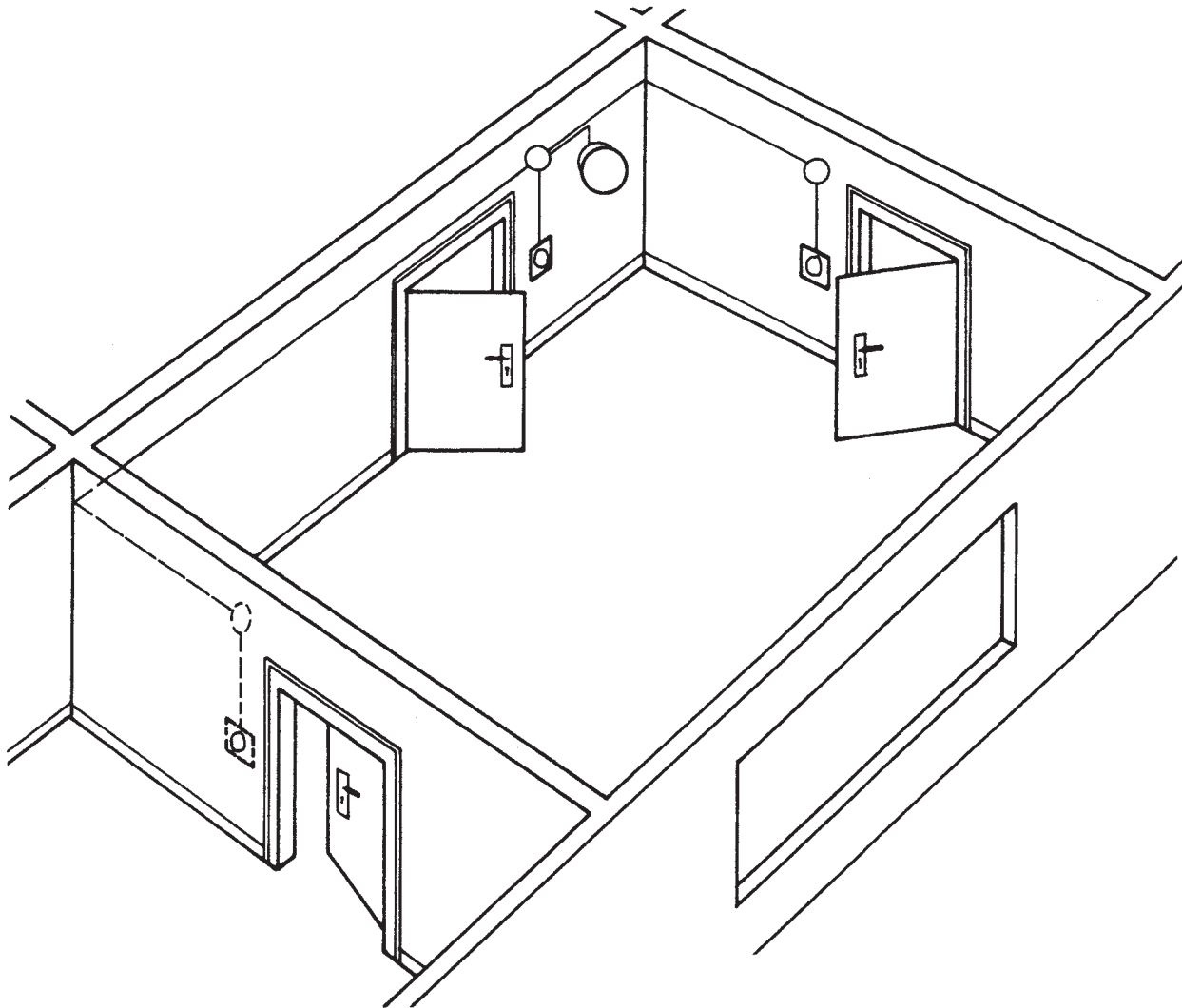
شمای حقیقی (اتصال ضربه‌ای جریان)



شمای مسیر جریان (اتصال ضربه‌ای جریان)

شکل ۳۷-۶- انواع شمای مدار رله‌ای ضربه‌ای

موضوع: قطع و وصل یک لامپ در یک اتاق از سه نقطه در کنار درهای ورودی توسط سه شستی و رله‌ی ضربه‌ای



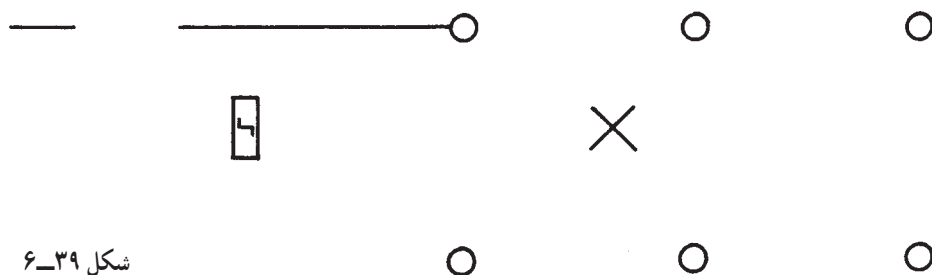
شکل ۳۸-۶

مراحل انجام کار:

- ۱- شمای تک خطی شکل ۳۹-۶ را با استفاده از علائم استاندارد کامل کنید.
- ۲- شمای حقیقی سیم‌کشی شکل ۴۰-۶ را کامل کنید.
- ۳- وسایل را بر روی تابلوی آموزشی نصب و سیم‌کشی را اجرا نمایید.
- ۴- مدار را آزمایش کنید.
- ۵- طرز کار مدار را توضیح دهید.

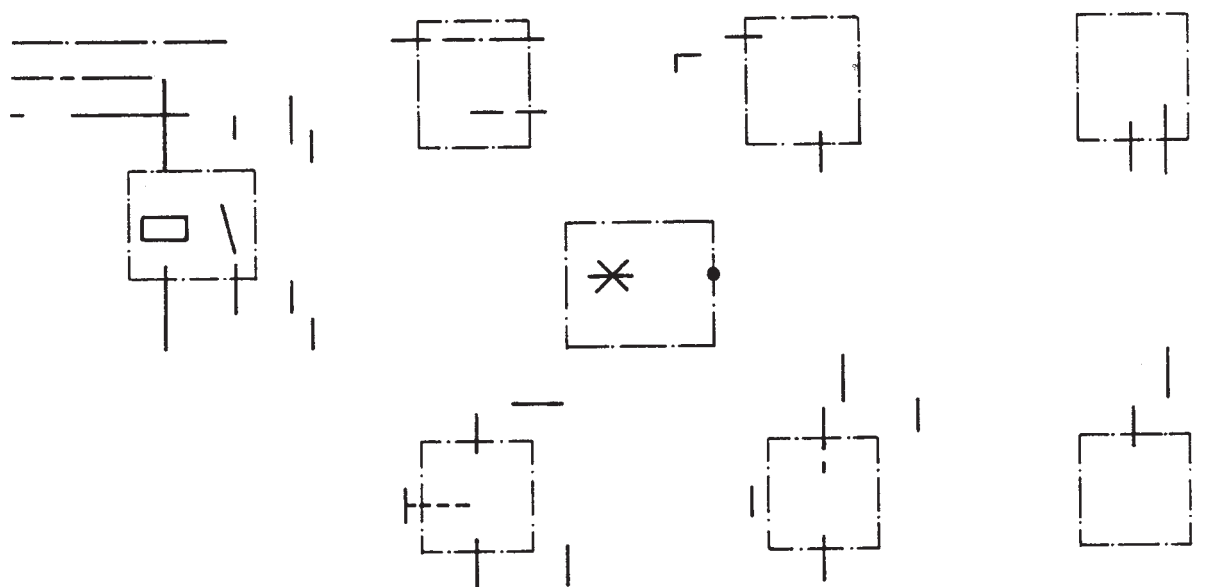
گزارش کار	اجرای سیم‌کشی روشنایی یک اتاق توسط رله‌ی ضربه‌ای	کار شماره‌ی ۹
-----------	--	---------------

نتایج مربوط به:
۱- شمای تک خطی سیم‌کشی:



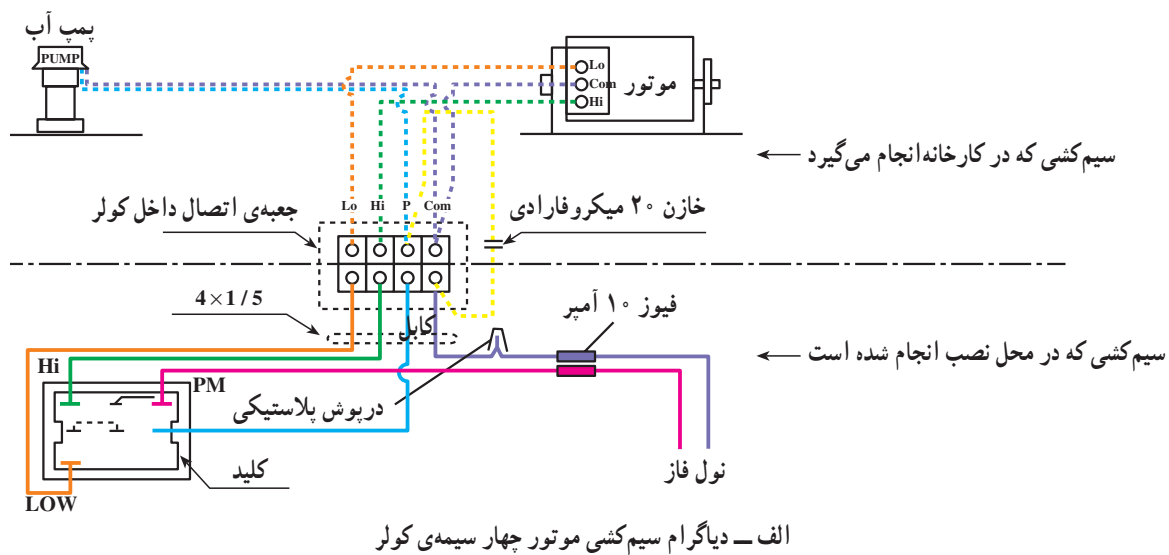
شکل ۳۹-۶

۲- شمای حقیقی سیم‌کشی:

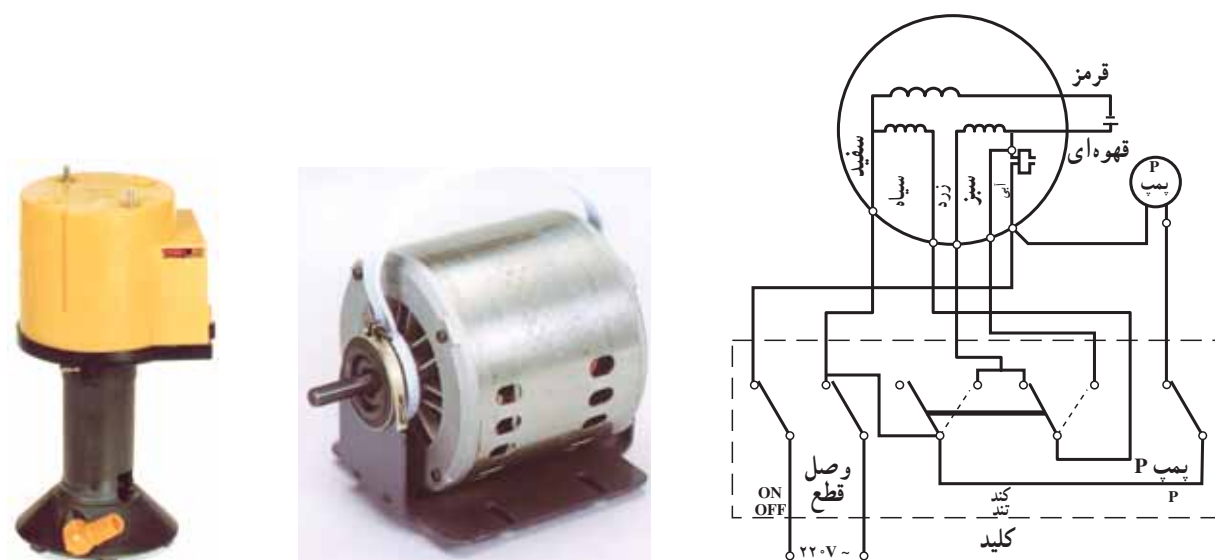


شکل ۴۰-۶

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	



کار شماره‌ی ۱۰



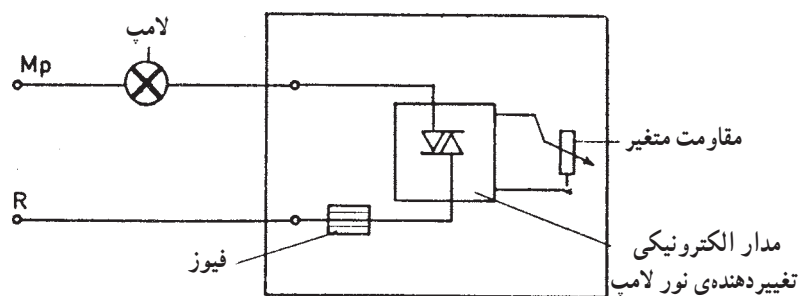
د - نمای ظاهری پمپ آب کولر



ج - نمای ظاهری موتور کولر

شکل ۴۱-۶ مدار سیم‌کشی کولر آبی و اجزای آن

کار شماره‌ی ۱۱

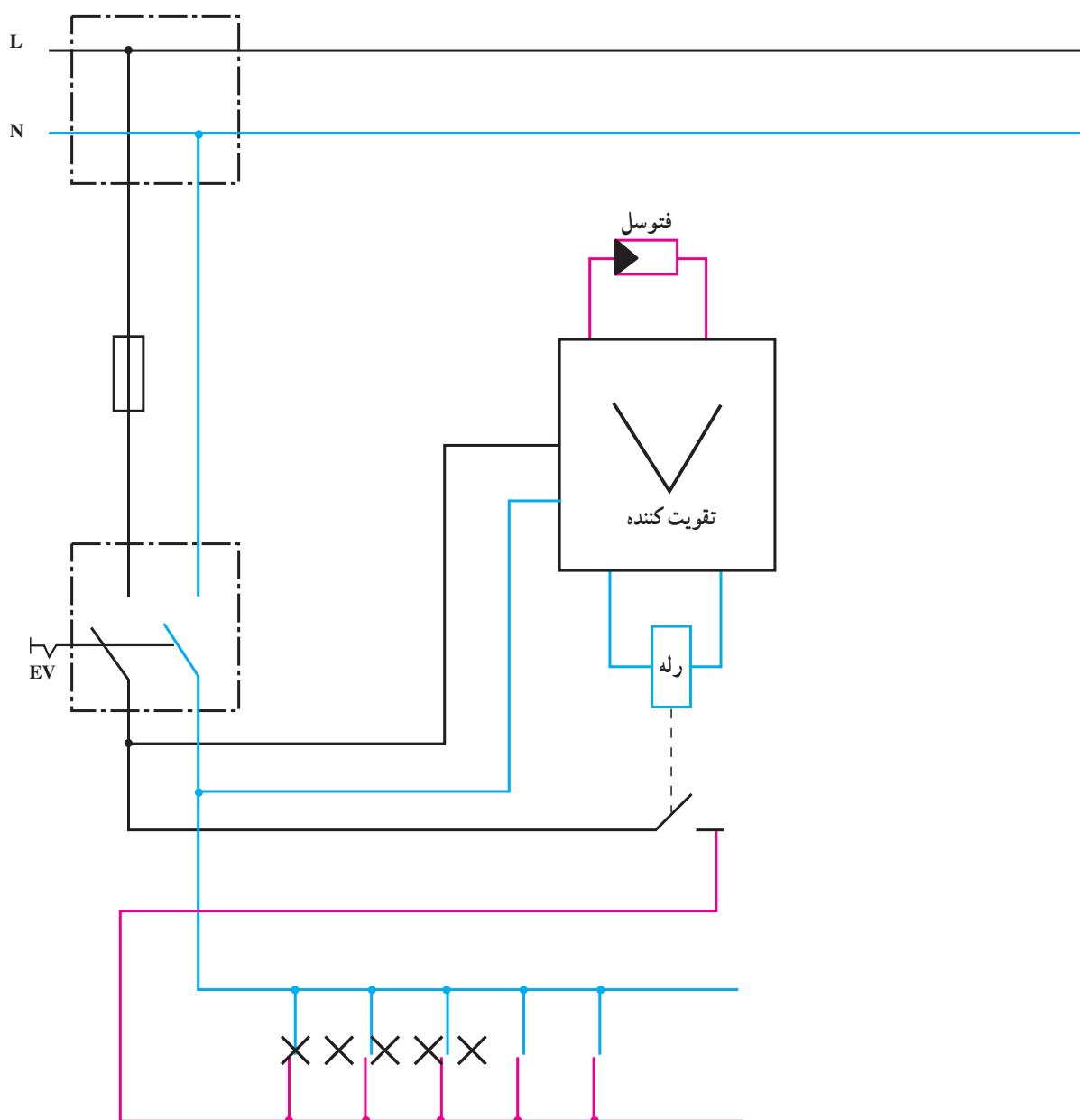


۱۳-۶- مدار الکتریکی فتوسل

برای روشن و خاموش کردن اتوماتیک لامپ‌های خیابان‌ها و یا محوطه‌های عمومی از این مدار استفاده می‌شود. شکل (۶-۴۳) شمای حقیقی مدار فتوسل را نشان می‌دهد. در این مدار، فتوسل از طریق تقویت کننده به رله‌ای فرمان قطع یا وصل

را می‌دهد. یک کلید یک پل دورا هم می‌تواند کل مدار را قطع کند. در صورتی که کلید وصل باشد، اگر با فرمان فتوسل رله نیز وصل شود، کنتاکت باز رله بسته شده و چراغ‌ها روشن می‌شوند. در این مدار، تقویت کننده نیز باید از طریق شبکه تغذیه شود.

کار شماره ۱۲



شکل ۶-۴۳- شمای حقیقی مدار روشنایی یک گروه لامپ با فرمان فتوسلی

وسایل و مدارهای الکتریکی خبری

(قسمت دوم)

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

- ۱- ساختمان و اصول کار و کاربرد وسایل خبری مانند زنگ اخبار، نمراتور، کنسل، دربازکن ساده و با مکالمه، پریز تلفن و آنتن را شرح دهد.
- ۲- مدارهای زنگ اخبار، کنسل، دربازکن ساده، دربازکن با مکالمه، پریز تلفن و آنتن را رسم و اجرا کند.

وسایل و مدارهای الکتریکی خبری

۱۴-۶- زنگ اخبار

زنگ اخبار یک دستگاه الکتریکی است که به وسیله‌ی آن می‌توان پیام‌های مختلفی را به اطلاع فرد یا گروهی رساند. از نظر ولتاژ کار، زنگ‌های اخبار را به سه دسته تقسیم می‌کنند :

- ۱- زنگ اخبار که با ولتاژ AC کار می‌کند.
 - ۲- زنگ اخبار که با ولتاژ DC کار می‌کند.
 - ۳- زنگ اخبار که با ولتاژ AC و DC کار می‌کند.
- از نظر مقدار ولتاژ نیز می‌توان زنگ اخبار را به دو دسته تقسیم کرد :

- ۱- زنگ اخبار با ولتاژ کم.
 - ۲- زنگ اخبار با ولتاژ زیاد.
- منظور از ولتاژ کم یعنی این که زنگ اخبار با ولتاژ ۸،۶ یا ۱۲ ولت کار کند.

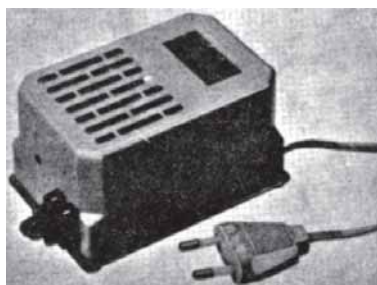
منظور از ولتاژ زیاد یعنی این که زنگ اخبار با ۲۲۰ ولت کار می‌کند.

۱- **زنگ اخبار AC:** این زنگ اخبار از یک بوبین هسته آهنی درست شده است که مقابل آن یک ورقه‌ی نازک فلزی با خاصیت فنی قرار دارد و قابل ارتعاش است. چون ولتاژ متناوب دارای نوسان است و فرکانس آن ۵۰ سیکل است وقتی که به سیم پیچ زنگ اخبار وصل شود میدان مغناطیسی متغیری به وجود می‌آورد که می‌تواند ورقه‌ی نازک مقابل خود را به ارتعاش و در نتیجه به صدا درآورد. شکل ۴۴-۶ ساختمان یک نمونه زنگ اخبار را نشان می‌دهد.

۲- **زنگ اخبار DC:** همان طور که معلوم است این نوع زنگ اخبارها با ولتاژ جریان مستقیم کار می‌کند و ساختمان داخلی آن تشکیل شده است از کاسه زنگ، چکش و آهرم آهنی، سیم پیچ و هسته‌ی آهنی، پیچ کنتاکت و فنرها. طرز کار این زنگ اخبار به

(۲۲۰ ولت) را به ولتاژ کم (۶ یا ۸ ولت) تبدیل می‌کند ترانسفورماتور می‌گویند. کار ترانسفورماتور زنگ اخبار تبدیل ولتاژ ۲۲۰ ولت به ولتاژ ۶ یا ۸ یا ۱۲ ولت است.

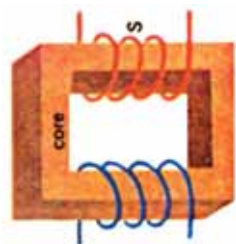
به سیم پیچی که به ۲۲۰ ولت وصل می‌شود سیم پیچ اولیه‌ی ترانسفورماتور گویند و به سیم پیچی که ولتاژ مورد نیاز ۶، ۸ یا ۱۲ ولت را تأمین می‌کند سیم پیچ ثانویه می‌گویند. هر دوی این سیم پیچ‌ها روی هسته‌ی آهنی که از ورقه‌های نازک تشکیل شده پیچیده شده‌اند. (اصول کار ترانسفورماتور در درس ماشین‌های الکتریکی ۲ مطرح می‌شود). شکل (۶-۴۶) شمای ظاهری، شمای داخلی و علامت اختصاری ترانسفورماتور را نشان می‌دهد.



الف: تصویر ظاهری



ب: علامت اختصاری

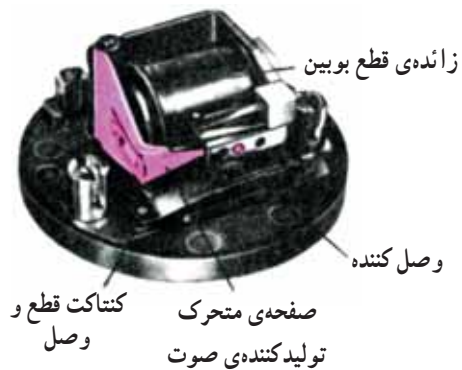


ج: سیم پیچ‌های اولیه و ثانویه روی هسته

شکل ۶-۴۶ ترانسفورماتور

۱۶-۶- شستی

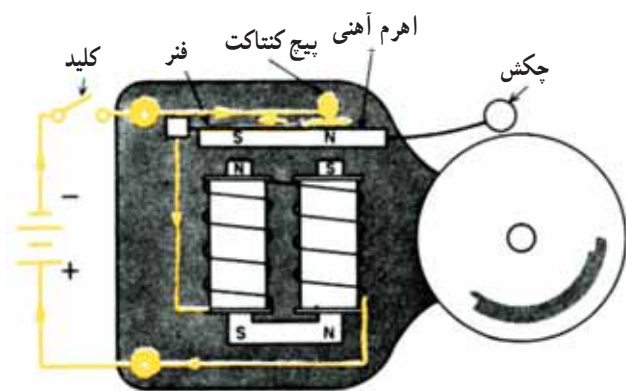
شستی یکی از انواع کلیدها است. عمل این کلید بدین صورت است که تا وقتی روی آن نیرو وارد می‌شود کنتاکت‌های آن به هم وصل است ولی وقتی دست را از روی آن برداریم مدار قطع خواهد شد. شکل (۶-۴۷) چند نمونه شستی را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۴۴ یک نمونه زنگ اخبار AC

شرح زیر است:

مطابق شکل (۶-۴۵) وقتی جریان الکتریکی از طریق باتری به پیچ کنتاکت و از آنجا به یک فنر می‌رسد، پس از عبور از سیم پیچی زنگ اخبار به باتری برمی‌گردد. با بسته شدن مدار، سیم پیچی هسته‌ی داخل خود را مغناطیس (آهن‌ریا) کرده و آهنی را به سمت خود جذب می‌نماید. در این لحظه با این که کلید وصل است با جدا شدن آهنی از پیچ کنتاکت مدار قطع می‌شود و آهنی از فنر به محل اولیه‌ی خود بازگردانده می‌شود. به این ترتیب اتصال برقرار و دوباره مدار قطع می‌شود. در همین زمان چکش همراه آهنی حرکت می‌کند و به کاسه‌ی زنگ برخورد کرده و باعث به صدا درآمدن آن می‌شود.



شکل ۶-۴۵ زنگ اخبار DC

۱۵-۶- ترانسفورماتور زنگ اخبار

زنگ‌های با ولتاژ کم احتیاج به وسیله‌ی دیگری که ولتاژ مورد نیاز آن‌ها را تأمین کنند دارند. به این وسیله که ولتاژ زیاد