

۱-۶۰-۱- شرح مدار (قسمت اول)

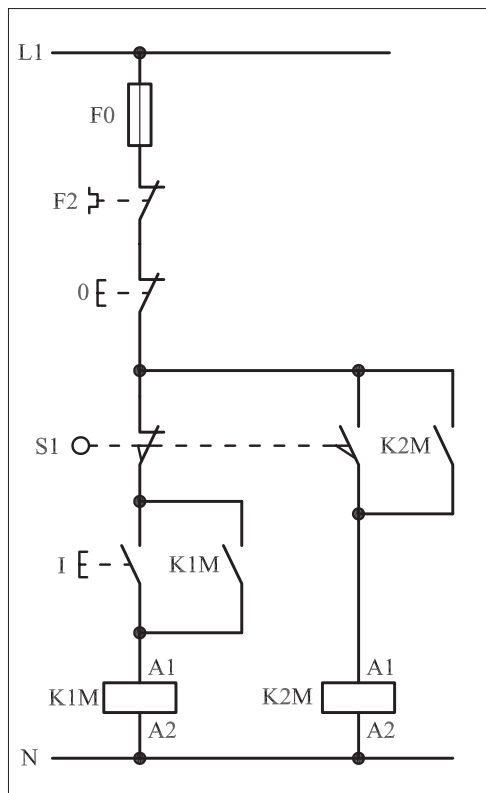
برای ایجاد محدودیت در مسیر حرکت موتورهای الکتریکی از کلیدهای خاصی به نام لیمیت سوئیچ استفاده می شود.

در شکل ۱-۴۶۳ نمونه های مختلفی از آن را مشاهده می کنید.
مدار فرمان شکل ۱-۴۶۴ را جهت راه اندازی یک موتور سه فاز به صورت چپ گرد - راست گرد توسط کلید محدود کننده «لیمیت سوئیچ» می توان به کار برد.

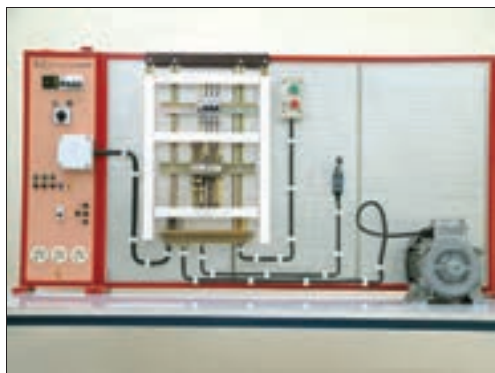
چگونگی عملکرد مدار شکل ۱-۴۶۴ به این صورت است که با زدن استارت I جریان از طریق تیغه بسته میکروسوئیچ S1 به بوبین کنتاکتور می رسد و پس از مغناطیس شدن و جذب تیغه های فرمان و قدرت کنتاکتور K1M مثلاً موتور سه فاز روتور قفسی به صورت راست گرد شروع به کار می کند. فرض کنیم با به کار افتادن موتور، نوار نقاله یا چرخ و زنجیری به کار می افتد و یا اینکه خود موتور توسط بلبرینگ هایی بر روی یک محور به حرکت در می آید، اگر در بین مسیر، استپ 0 قطع نشود موتور یا نوار نقاله حرکت خود را تا زمانی که به محل نصب میکروسوئیچ S1 برسد ادامه می دهد. به محض برخورد موتور با میکروسوئیچ دو اتفاق به صورت همزمان رخ می دهد.



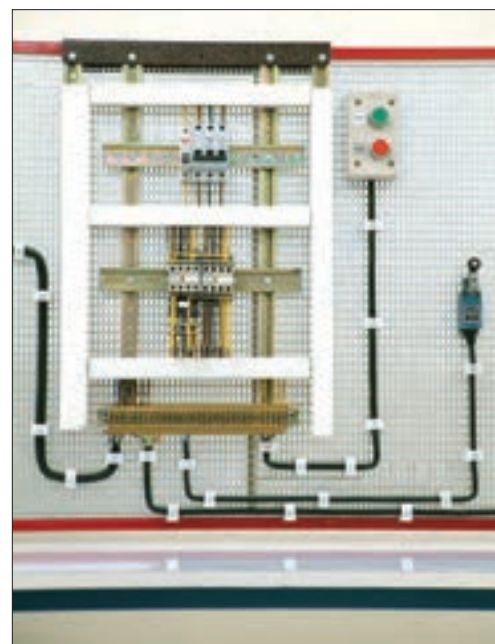
شکل ۱-۴۶۳



شکل ۱-۴۶۴



شکل ۱-۴۶۶

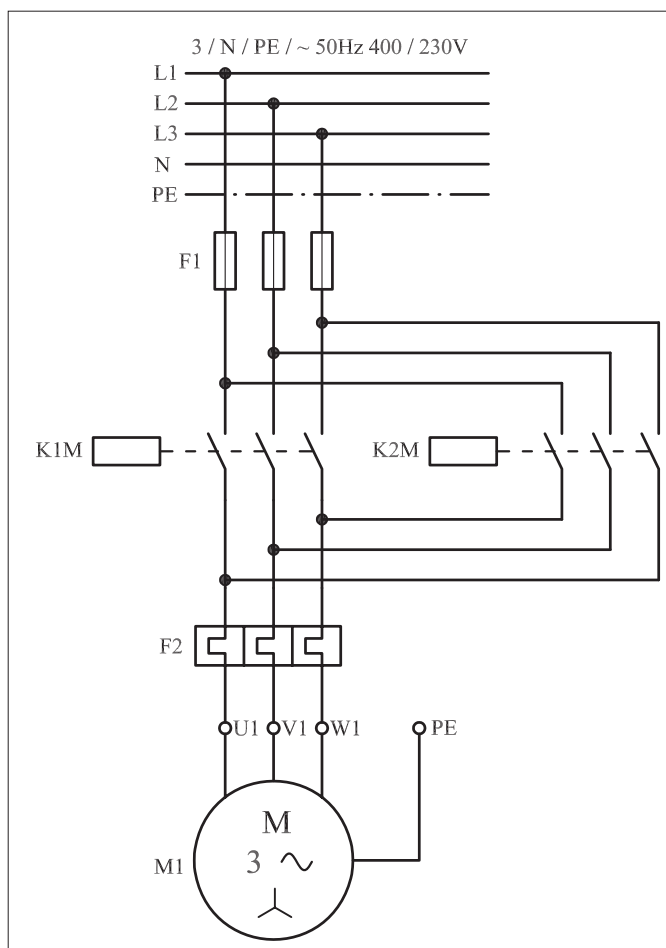


شکل ۱-۴۶۷

نخست اینکه با باز بودن کنتاکت بسته میکروسوییچ S1 مسیر جریان رسانی به بوبین کنتاکتور K1M قطع می شود و در نتیجه جهت راست گرد موتور خاموش می شود. از طرف دیگر در همین شرایط تیغه باز میکروسوییچ بسته می شود و مسیر جریان رسانی به بوبین کنتاکتور K2M بسته شده و موتور به حالت چپ گرد شروع به کار می کند. این شرایط تازمانی که مدار، توسط شستی استپ 0 خاموش نشود ادامه می یابد.

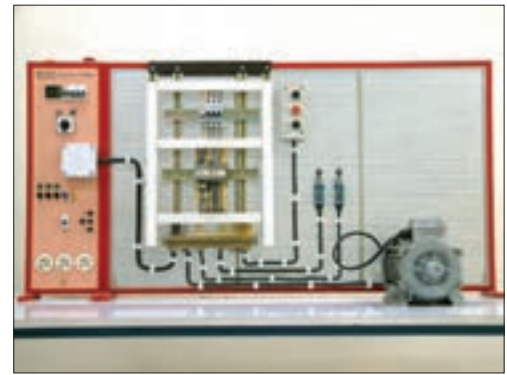
می توان نتیجه گرفت که در طراحی مدارهای فرمان از تیغه های بسته و باز میکروسوییچ ها در مسیرهای جداگانه برای فرستادن فرمان های قطع و وصل مجزا اما به صورت همزمان می توان استفاده کرد. در واقع تیغه باز لیمیت سوئیچ مشابه یک شستی استارت با فرمان غیردستی و تیغه بسته لیمیت سوئیچ نیز مانند شستی استپ با فرمان غیردستی عمل می کنند.

مدار قدرت توضیحات ارائه شده را در شکل ۱-۴۶۵ مشاهده می کنید. شکل ۱-۴۶۶ مدار اتصال روی تابلو و شکل ۱-۴۶۷ وسایل به کار رفته در مدار را از دو نمای دور و نزدیک نشان می دهد.



شکل ۱-۴۶۵

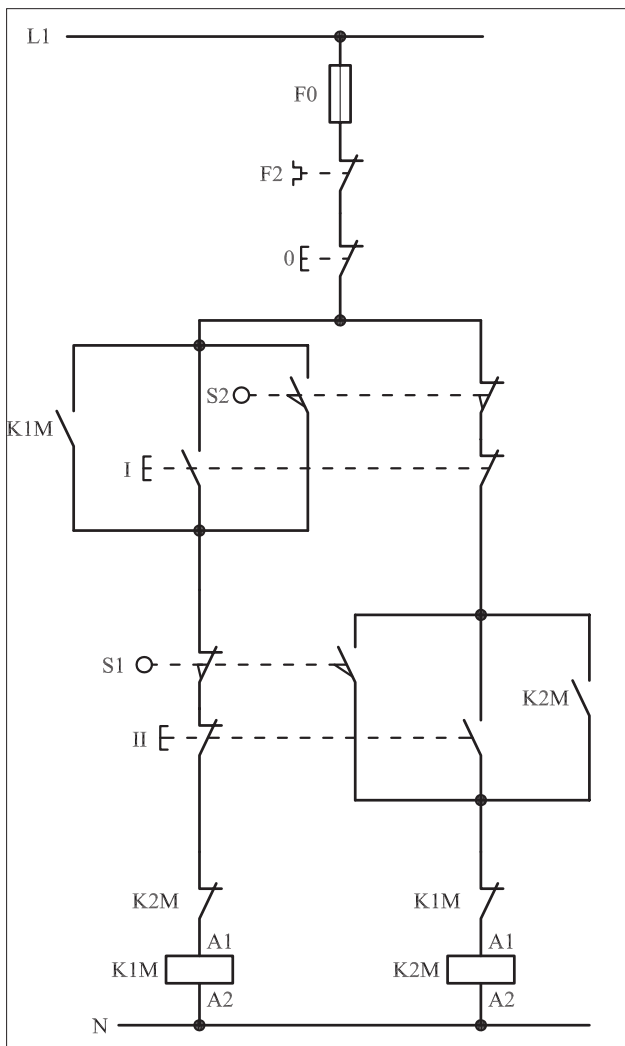
● اگر بخواهیم در یک مدار چپ گرد - راست گرد سریع علاوه بر فرمان دستی قابلیت فرمان گرفتن از طریق دو میکروسوییچ (لیمیت سوئیچ)، ابتدا و انتهای مسیر حرکت موتور را نیز داشته باشد از مداری مطابق شکل ۱-۴۶۸ که روی تابلوی اتصال داده شده است می توان استفاده کرد.



شکل ۱-۴۶۸

۲- ۱-۶۰- شرح مدار (قسمت دوم)

با وصل شستی استارت I و یا برخورد موتور به میکروسوییچ S2، جریان از طریق تیغه های بسته S1، K2M و شستی II به بوبین کنتاکتور می رسد و پس از مغناطیس شدن، خود نگهدار می شود و مدار در حالت راست گرد شروع به کار می کند. برای جلوگیری از پدیده همزمانی دو کنتاکتور K1M و K2M در شروع کار اگر هر کدام از شستی های I یا II زودتر وصل شوند تیغه بسته آن کنتاکتور که در مسیر مخالف قرار دارد باز می شود و اجازه وصل کنتاکتور دوم را نمی دهد.



شکل ۱-۴۶۹

نکته دیگری که پیش‌بینی شده است قرار دادن تیغه‌های بسته K1M و K2M کنتاکتورها در مسیر یکدیگر است که از همزمانی کنتاکتورها در شرایط کاری جلوگیری می‌کند. حال اگر در ضمن کار موتور که راست گرد است شستی دابل II را فشار دهیم و یا موتور با میکروسوییچ انتهای مسیر S1 برخورد نماید مشابه حالت قبل چند کار به صورت همزمان و در یک لحظه کوتاه اتفاق می‌افتد.

الف - مسیر جریان کنتاکتور K1M قطع و کنتاکتور خاموش می‌شود.

ب - موتور از حالت راست گرد باز می‌ایستد.

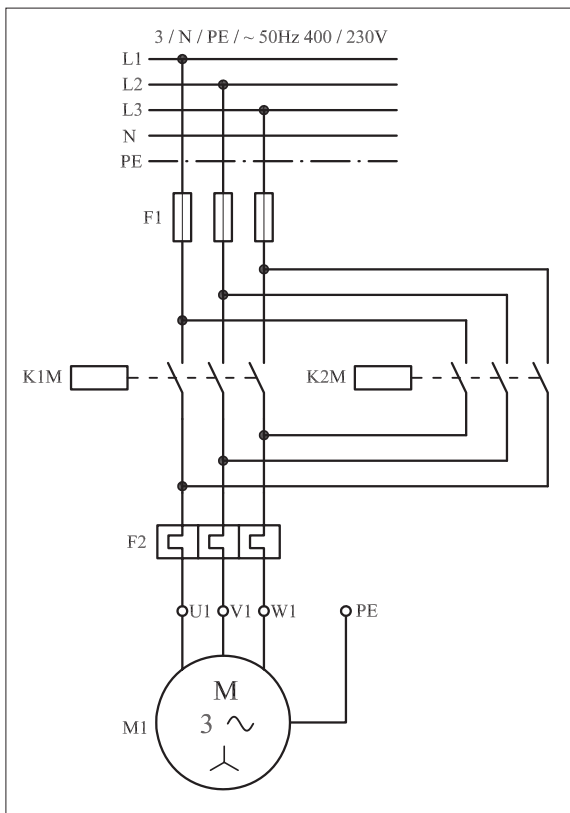
ج - تیغه بسته که در مسیر بوبین قرار دارد به حالت وصل بازمی‌گردد.

د - با وصل تیغه‌های باز استارت II و یا میکروسوییچ S1 جبران از طریق تیغه بسته K1M به بوبین کنتاکتور K2M می‌رسد و جذب می‌شود.

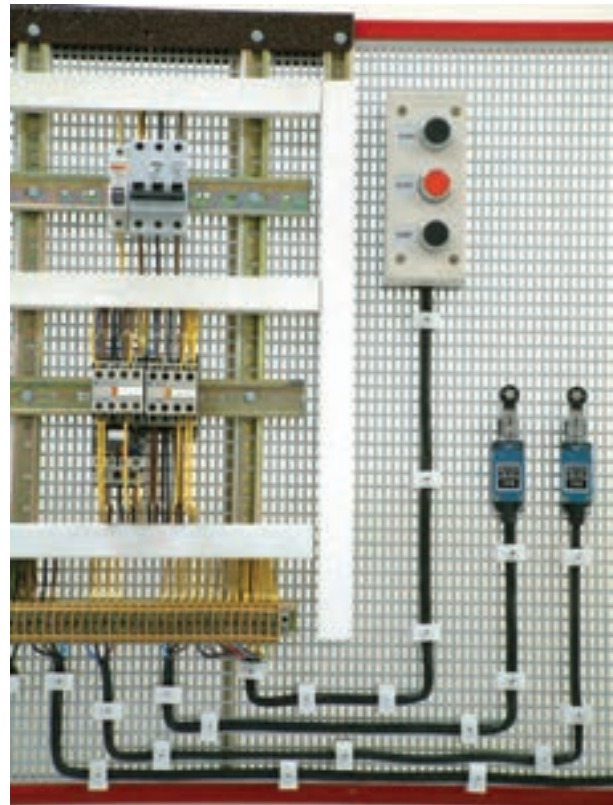
ه - تیغه خودنگهدارنده K2M که به طور موازی با تیغه باز شستی II قرار دارد بسته می‌شود و موتور در حالت چپ گرد و به صورت پایدار کار می‌کند.

این شرایط تازمانی پایدار است که مجدداً استارت I و یا میکروسوییچ S2 وصل شوند و موتور تغییر وضعیت داده و به حالت راست گرد درمی‌آید.

مدار قدرت مربوط به مدار فرمان ۱-۴۶۹ را در شکل ۱-۴۷۰ و تصویر وسایل به کار رفته در مدار را در شکل ۱-۴۷۱ مشاهده می‌کنید.



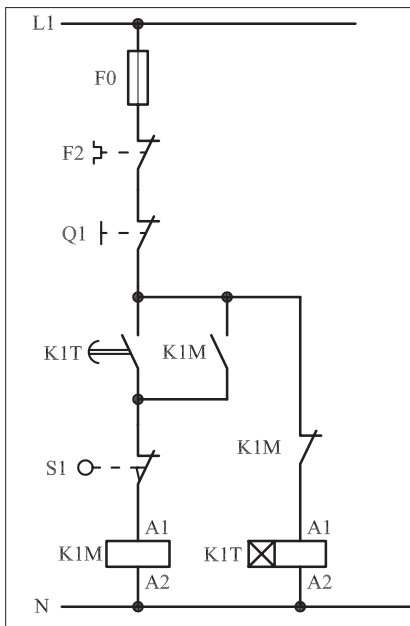
شکل ۴۷۰ - ۱



شکل ۴۷۱ - ۱

۴-۶۰-۱- خودآزمایی عملی

۱- شماره مسیرهای جریان و شماره کنتاکت‌های موجود در نقشه را بر اساس اصولی که فرا گرفته‌اید تعیین کنید.



شکل (a) ۱-۴۷۳

پاسخ قسمت II - شکل (a)

مدار فرمان	مدار قدرت
تیغه‌های باز تیغه‌های بسته بی‌متال فیوز	کنتاکتور بی‌متال

۲- در صورت مشاهده عیب در مدار، ابتدا عیب را رفع کنید و سپس علت را بنویسید.

علت:

۳- مشخصات قطعات به کار رفته در مدار را در

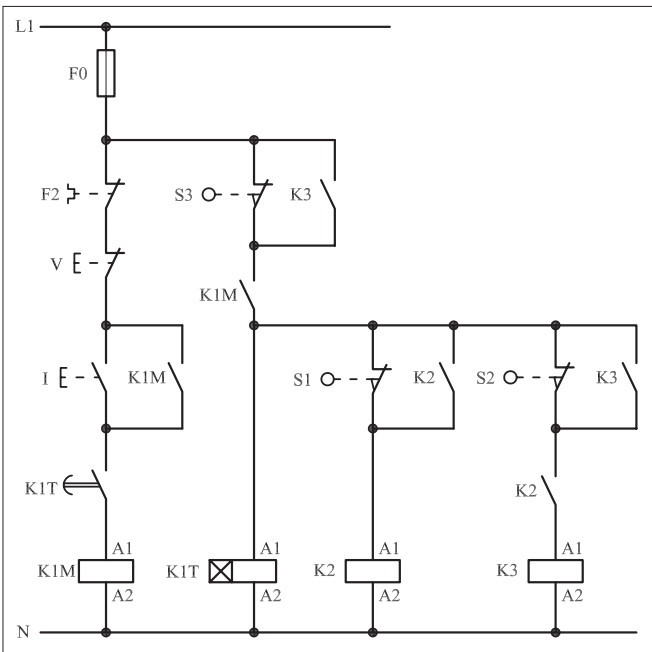
جدول زیر بنویسید.

ردیف	نام وسیله	مشخصات
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		

۴- برای هر یک از مدارهای فرمان نشان داده شده در شکل (۱-۴۷۳)

I- شماره مسیرها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.

II- اصول کار هر مدار را بنویسید و در مورد کاربردهای احتمالی آن تحقیق کنید.

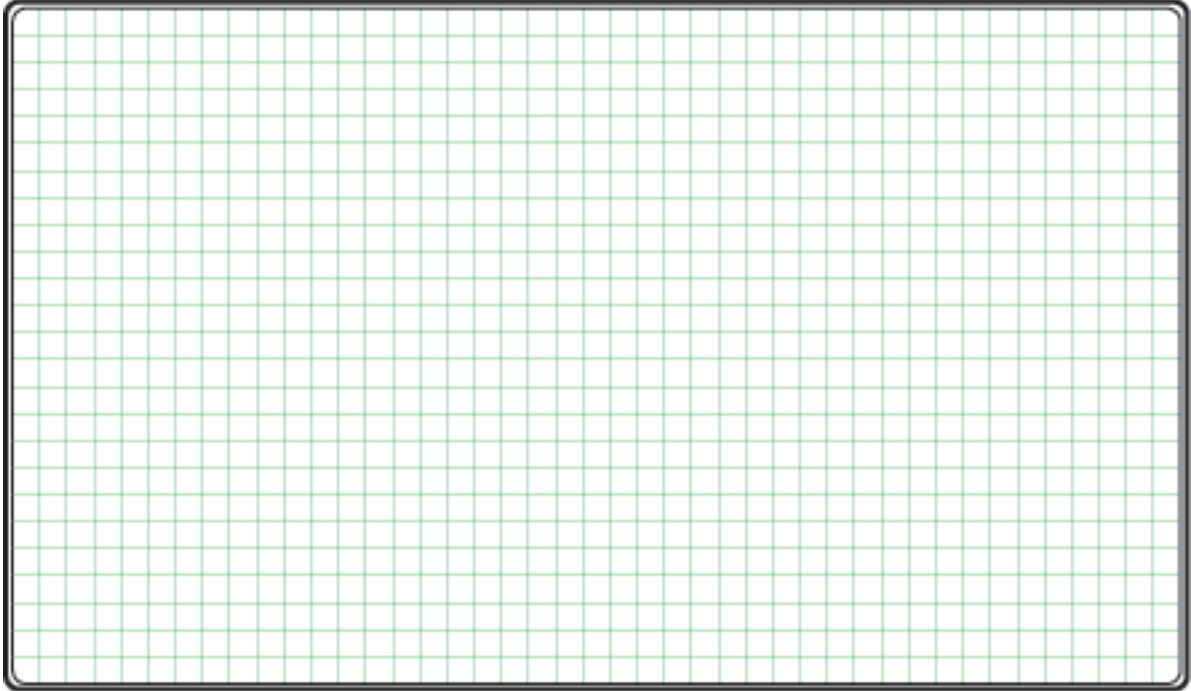


شکل (b) ۱-۴۷۳

پاسخ قسمت II - شکل (b)

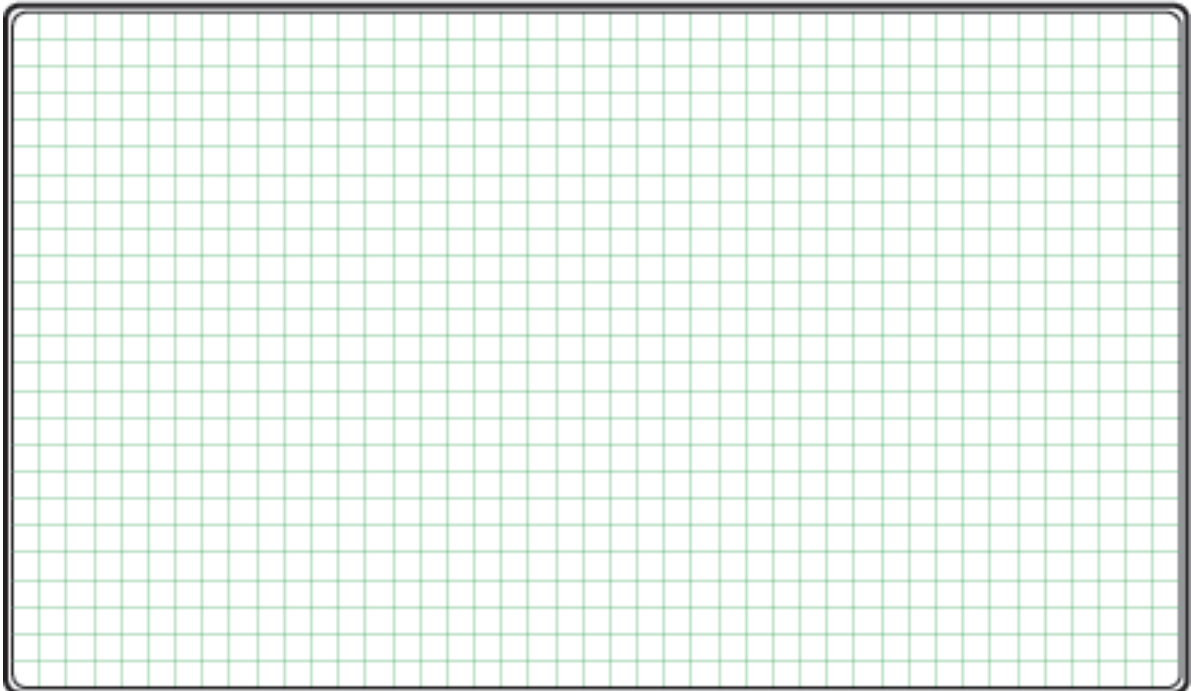
۵- نقشه مونتاز کار عملی را رسم کنید.

نقشه مونتاز

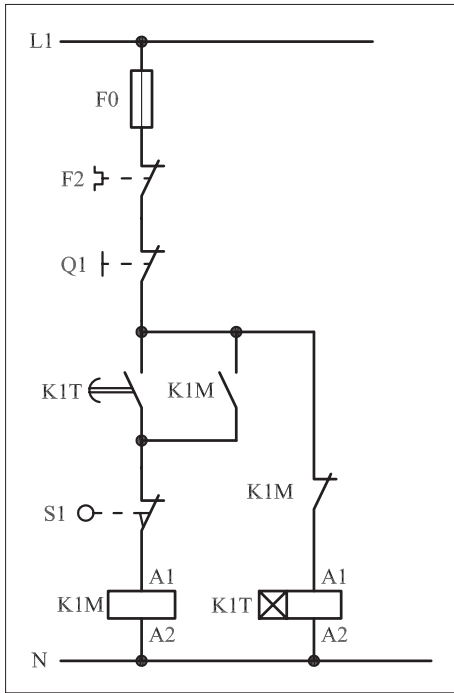


۶- نقشه خارجی کار عملی را رسم کنید.

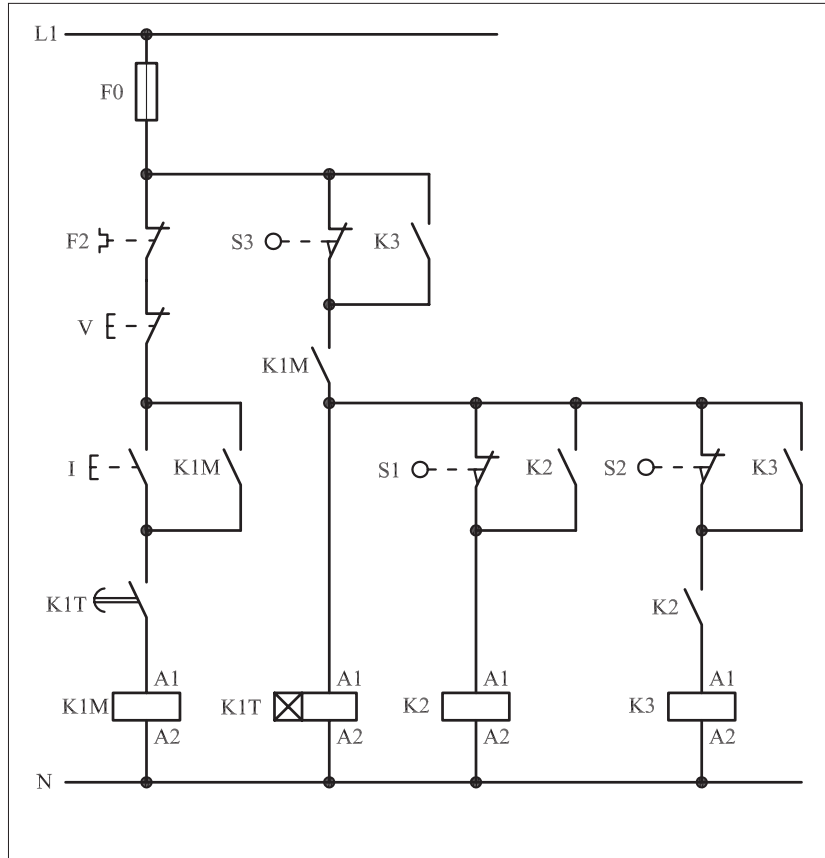
نقشه خارجی



- برای هر یک از مدارهای فرمان نشان داده شده در شکل ۱-۴۷۴:
 I- شماره مسیرها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.
 II- اصول کار هر مدار را بنویسید و در مورد کاربردهای احتمالی آن تحقیق کنید.



شکل (a) ۱-۴۷۴



شکل (b) ۱-۴۷۴



پاسخ: قسمت II- شکل (a)

.....

.....

.....

.....



پاسخ: قسمت II- شکل (b)

.....

.....

.....

.....



ساعات آموزشی

جمع

عملی

نظری

۶-۱ کار عملی (۲۸)



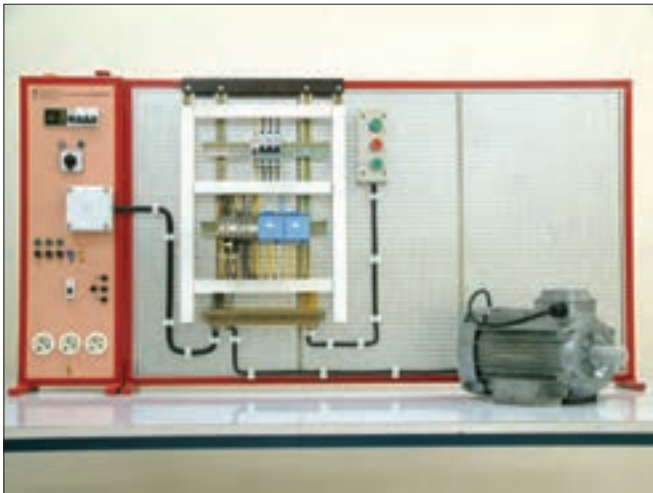
هدف: راه اندازی دو موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت چپ گرد-راست گرد سریع با تایمر

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: برای اجرای کارهای عملی از جدول ابزارها به همراه وسایل معرفی شده در جدول زیر استفاده کنید.

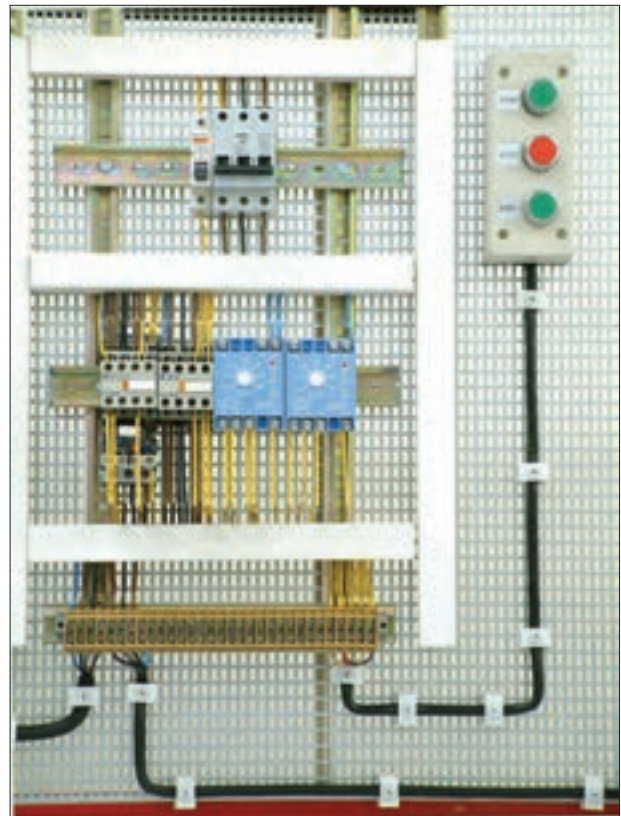
تعداد	حروف مشخصه	نام وسیله	تصویر وسیله
۱ عدد	M1	موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی	
۲ عدد	K1M K2M	کنتاکتور	
۱ عدد	F0	فیوز مینیاتوری تک فاز	
۱ عدد	F1	فیوز مینیاتوری سه فاز	
۱ عدد	F2	بی متال	
۱ عدد	0	شستی استپ	
۲ عدد	I II	شستی استارت	
۲ عدد	K1T K2T	تایمر	

اجرای هر کار عملی نیاز به تئوری هایی در ارتباط با عملیات کارگاهی دارد. در هر کار عملی متناسب با نیاز، مدت زمانی به آن اختصاص می یابد. این زمان عملاً جزء ساعات کار عملی محسوب شده است.

● هرگاه مدار چپ گرد - راست گردی را بخواهیم با استفاده از تایمر تغییر وضعیت دهیم یعنی موتور برای مدت زمانی در حالت راست گرد و سپس به صورت اتوماتیک تغییر وضعیت داده و در شرایط چپ گرد کار کند از مدار مطابق شکل ۱-۴۷۵ می توان استفاده کرد.
 شکل ۱-۴۷۶ چگونگی اتصال قطعات روی تابلو را از نمای نزدیک نشان می دهد.



شکل ۱- ۴۷۵



شکل ۱- ۴۷۶

۱-۶۱-۱- شرح مدار

طرز کار مدار شکل ۱-۴۷۷ به این صورت است که با وصل شستی استارت I، جریان از طریق تیغه بسته کنتاکتور K2M به بوبین کنتاکتور K1M می رسد و پس از مغناطیس شدن تیغه خودنگهدار K1M که به طور موازی با استارت قرار دارد بسته می شود و جریان به بوبین تایمر K1T می رسد.
 پس از طی شدن زمان تعیین شده برای تایمر K1T، تیغه باز آنکه در مسیر کنتاکتور K1 قرار دارد بسته می شود و جریان از طریق تیغه بسته K2M به بوبین کنتاکتور کمکی K1 می رسد. با برق دار شدن کنتاکتور کمکی K1 چند عمل در یک لحظه به طور همزمان انجام می شود.

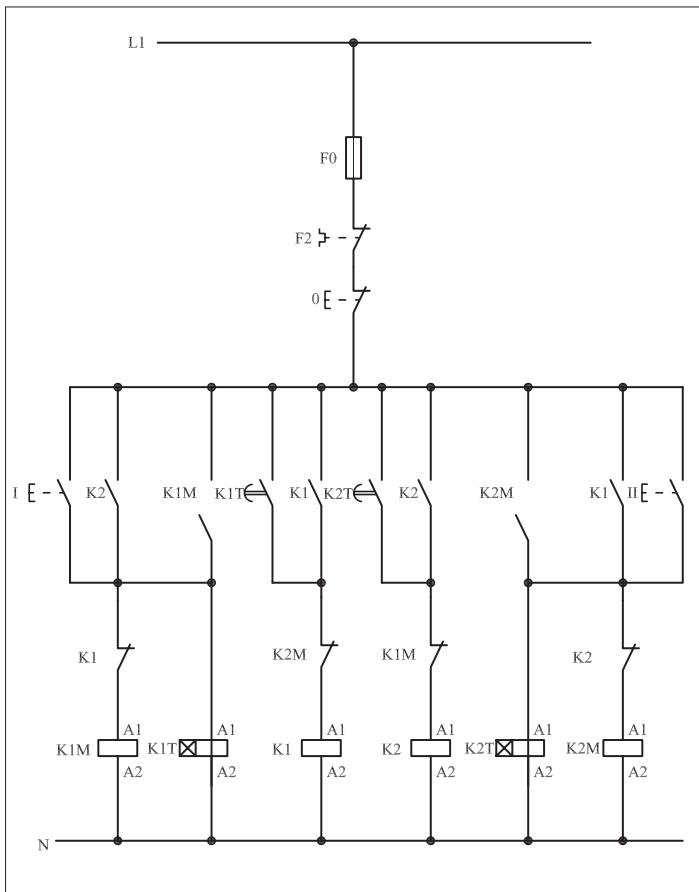
اولاً: تیغه باز K1 که به طور موازی با تیغه باز تایمر K1T قرار دارد، بسته و خودنگهدار می شود.

ثانیاً: تیغه بسته آنکه در مسیر کنتاکتور K1M است باز شده و وضعیت راست گرد موتور خاموش می شود.

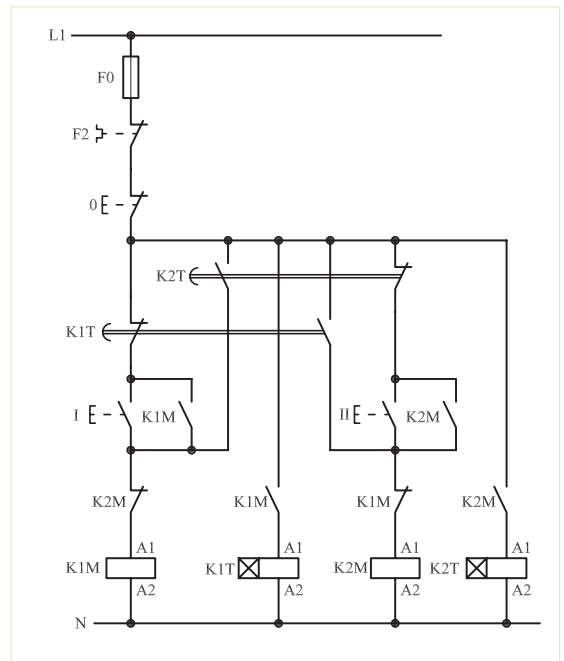
ثالثاً: تیغه باز آن که در مسیر کنتاکتور K2M قرار دارد بسته شده و موتور در حالت چپ گرد قرار می گیرد.

با در مدار قرار گرفتن تایمر K2T و کنتاکتور کمکی K2 و موتور از حالت چپ گرد به راست گرد تغییر وضعیت می دهد. این تغییر وضعیت از راست گرد به چپ گرد و بالعکس به شکل اتوماتیک توسط تایمرهای K1T و K2T تا زمانی که مدار توسط شستی استپ 0 قطع نشود ادامه می یابد.

شکل دیگری از مدار فرمان که می تواند به عنوان مدار چپ گرد - راست گرد به کار رود، شکل ۱-۴۷۸ است. خصوصیت این مدار آن است که تعداد کنتاکتورها در آن یکی کمتر است و عیب آن پایین بودن درجه حفاظت در مقابل تغییر وضعیت از چپ به راست و برعکس است. مدار قدرت شکل ۱-۴۴۸ مشابه مدار قدرت شکل ۱-۴۶۲ است.



شکل ۱- ۴۷۷



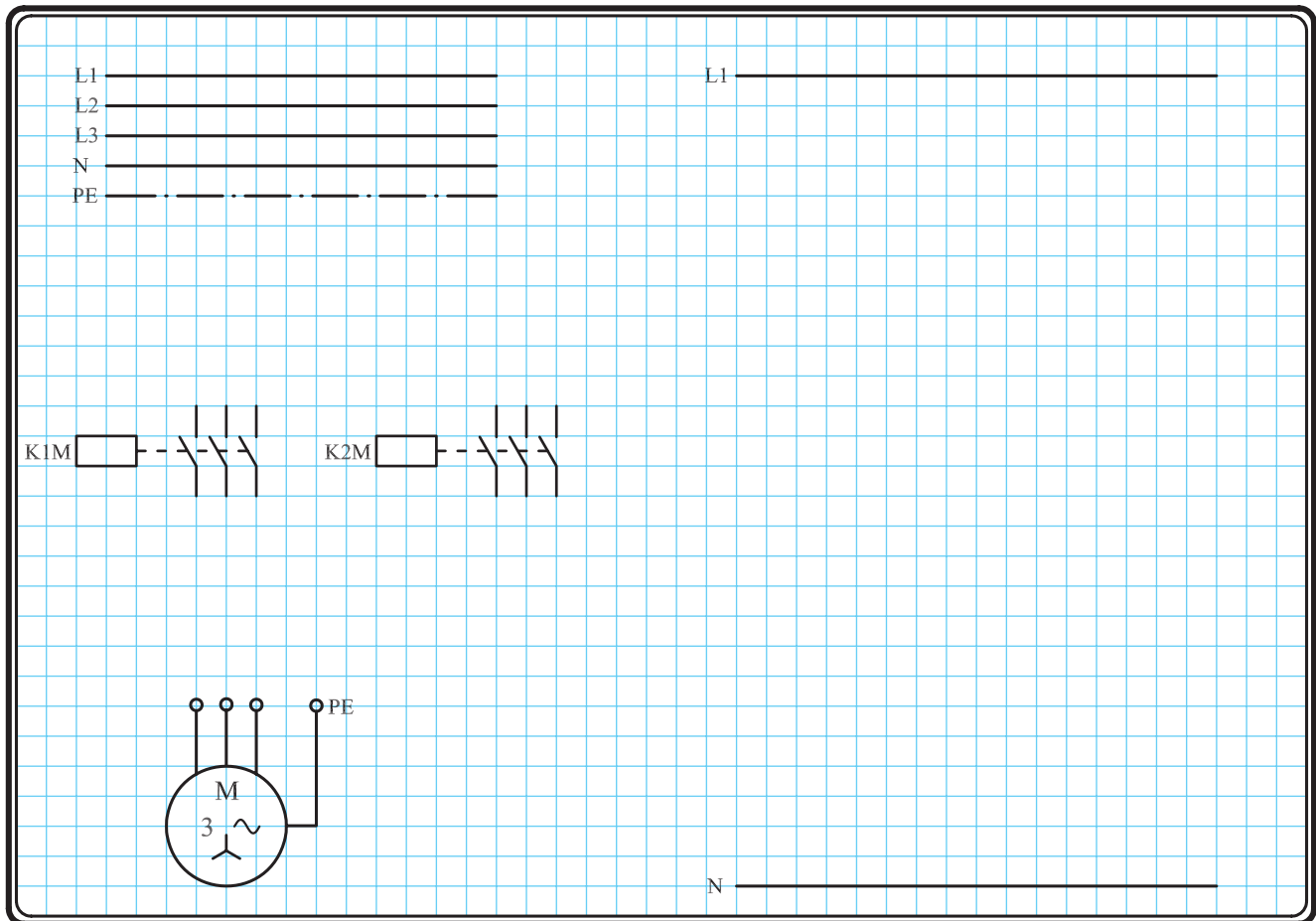
شکل ۱- ۴۷۸

۲-۶۱-۱- مراحل اجرای کار

نقشه مدار فرمان و قدرت راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت چپ گرد - راست گرد سریع (با تایمر) شکل ۱-۴۷۹ را تکمیل کنید.

وسایل مورد نیاز مدار را مطابق شکل ۱-۴۸۴ روی تابلو نصب کنید.

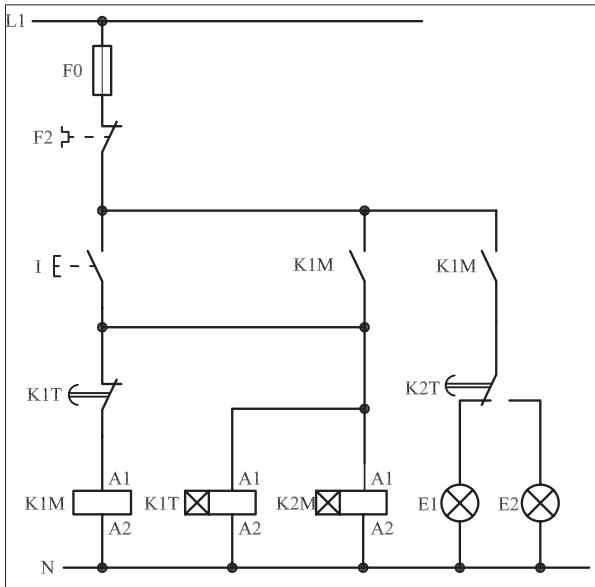
مدار مورد نظر را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهید.



شکل ۱-۴۷۹

۳-۶۱-۱- خودآزمایی عملی

۱- شماره مسیره‌های جریان و شماره کنتاکت‌های موجود در نقشه را بر اساس اصولی که فرا گرفته‌اید تعیین کنید.



شکل (a) ۱-۴۸۰

پاسخ قسمت II - (شکل a)

.....

.....

مدار فرمان	مدار قدرت
تیغه‌های باز تیغه‌های بسته بی‌متال فیوز	کنتاکتور
بی‌متال	بی‌متال

۲- در صورت مشاهده عیب در مدار، ابتدا عیب را رفع کنید و سپس علت را بنویسید.

علت:

.....

.....

.....

۳- مشخصات قطعات به کار رفته در مدار را در

جدول زیر بنویسید.

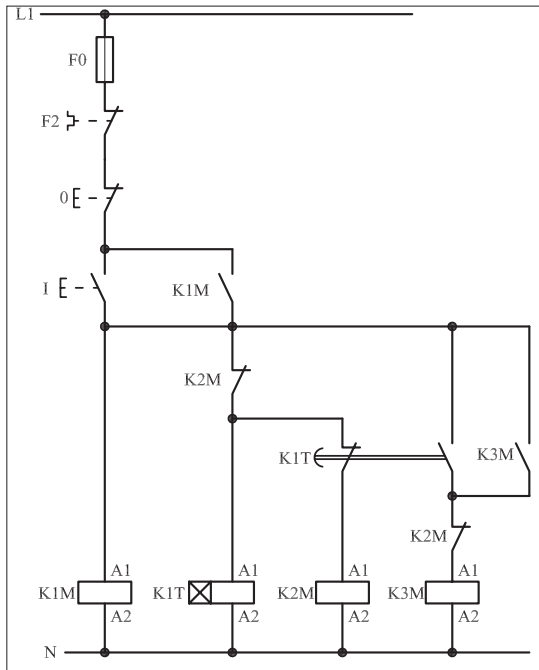
ردیف	نام وسیله	مشخصات
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		

۴- برای هر یک از مدارهای فرمان نشان داده شده

در شکل (۱-۴۸۰)

I- شماره مسیره‌ها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.

II- اصول کار هر مدار را بنویسید و در مورد کاربردهای احتمالی آن تحقیق کنید.



شکل (b) ۱-۴۸۰

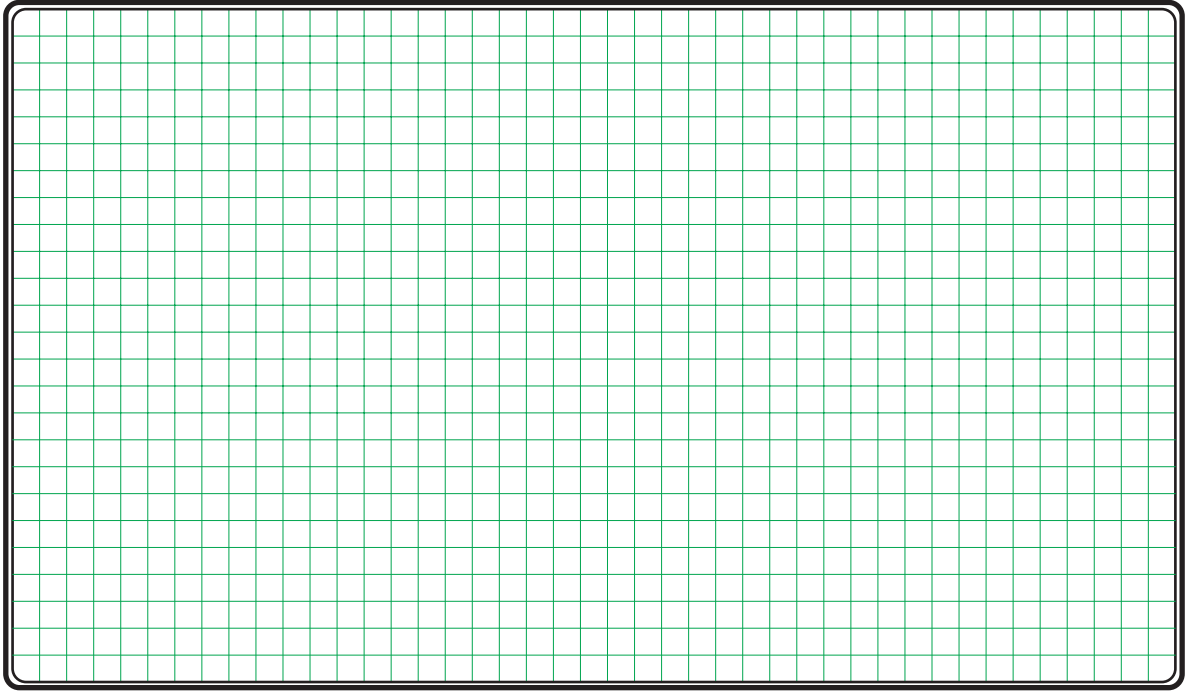
پاسخ قسمت II - (شکل b)

.....

.....

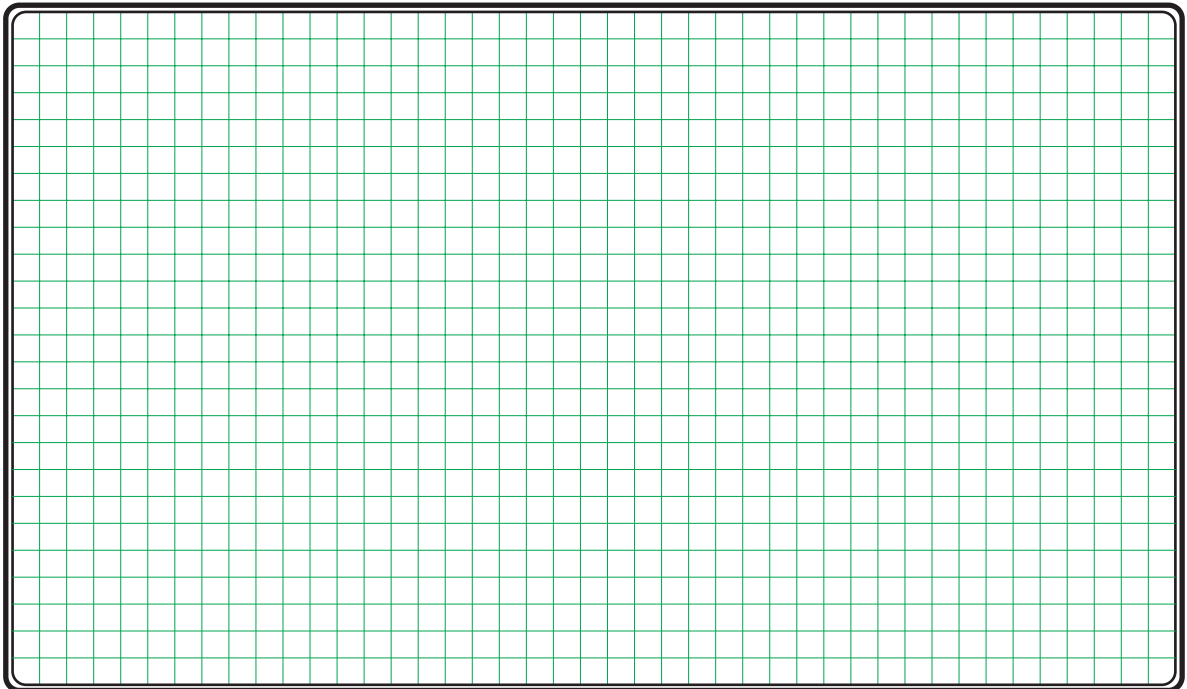
۵- نقشه مونتاز کار عملی را رسم کنید.

نقشه مونتاز



۶- نقشه خارجی کار عملی را رسم کنید.

نقشه خارجی

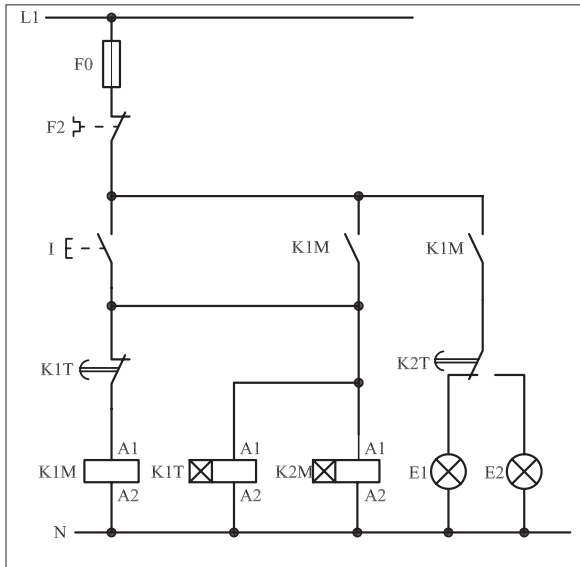


● برای هر یک از مدارهای فرمان نشان داده شده در شکل ۱-۴۸۱:

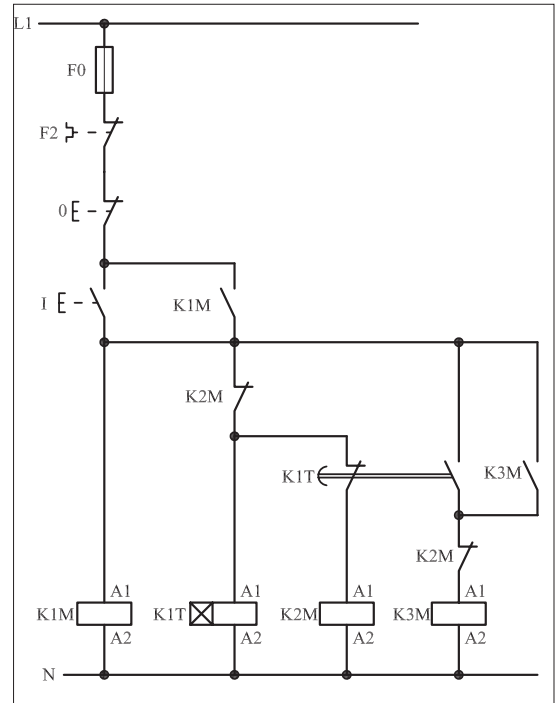
I- شماره مسیرها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.

II- اصول کار هر مدار را بنویسید و درمورد کاربردهای احتمالی آن تحقیق

کنید.



شکل (a) ۱-۴۸۱



شکل (b) ۱-۴۸۱



پاسخ: قسمت II- شکل (a)

.....

.....

.....

.....



پاسخ: قسمت II- شکل (b)

.....

.....

.....

.....



ساعات آموزشی

جمع

عملی

نظری

۶۲-۱ کار عملی (۲۹)



هدف: راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره مثلث دستی

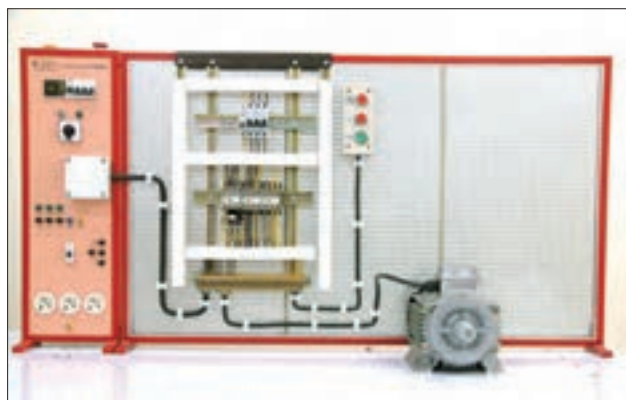
وسایل و تجهیزات مورد نیاز: برای اجرای کارهای عملی از جدول ابزارها به همراه وسایل معرفی شده در جدول زیر استفاده کنید.

تعداد	حروف مشخصه	نام وسیله	تصویر وسیله
۱ عدد	M1	موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی	
۳ عدد	K1M K2M K3M	کنتاکتور	
۱ عدد	F0	فیوز مینیاتوری تک فاز	
۱ عدد	F1	فیوز مینیاتوری سه فاز	
۱ عدد	F2	بی متال	
۲ عدد	01 02	شستی استپ	
۱ عدد	I	شستی استارت	

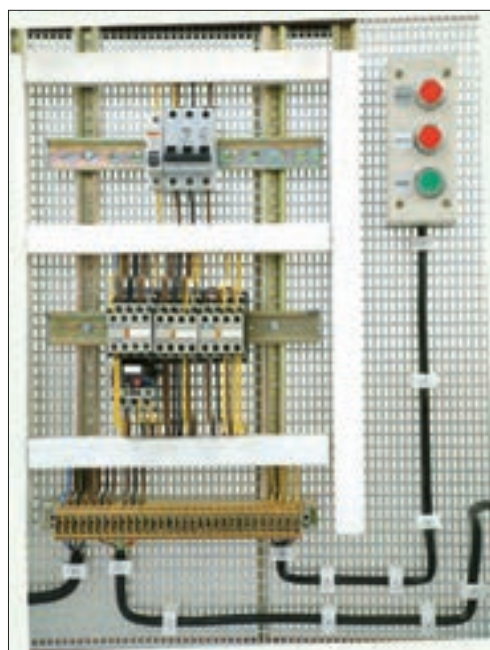
اجرای هر کار عملی نیاز به تئوری هایی در ارتباط با عملیات کارگاهی دارد. در هر کار عملی متناسب با نیاز، مدت زمانی به آن اختصاص می یابد. این زمان عملاً جزء ساعات کار عملی محسوب شده است.

● در بحث راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز روتور قفسی دیدید که یکی از روش‌های راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور قفسی، روش ستاره - مثلث است.

در این روش با تغییر اتصال سربندی کلاف‌های موتور می‌توان ولتاژ اعمال شده به سیم‌پیچی‌های موتور را تغییر داد. در نتیجه جریان عبوری و راه‌اندازی آنها نیز کم می‌شود. مدار فرمان راه‌اندازی موتورها به حالت ستاره - مثلث را به شکل‌های مختلف طراحی می‌کنند. در اینجا چند نوع از آنها بررسی شده است. شکل‌های ۱-۴۸۲ و ۱-۴۸۳ تصویر مونتاژ و نحوه کابل‌کشی تجهیزات مدار روی تابلو را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۸۲



شکل ۱-۴۸۳

۱-۶۲-۱ - شرح مدار (قسمت اول)

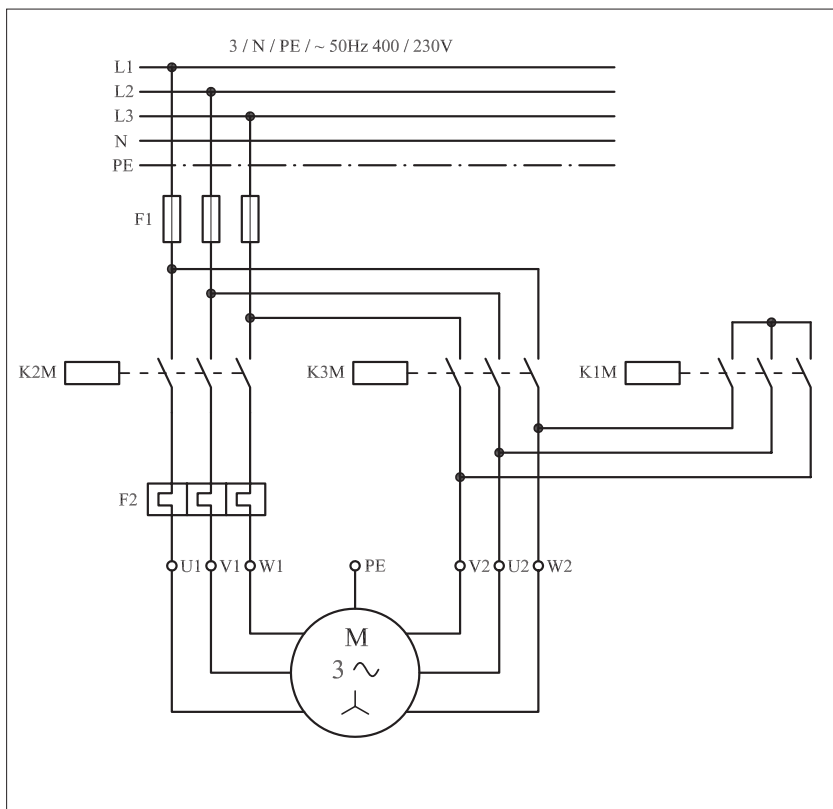
پیش از بررسی مدارهای فرمان ستاره - مثلث در حالات مختلف مدار قدرت آن را تحلیل می‌کنیم. مدار قدرت در تمام حالات ثابت است. در شکل ۱-۴۸۴ مدار قدرت ستاره - مثلث را مشاهده می‌کنید.

از آنجایی که رعایت برخی اصول چه در مدارهای کلیدی و چه در مدارهای کنتاکتوری، ضروری است در طراحی مدار قدرت ستاره - مثلث نیز سعی شده است تا نکات حفاظتی یا نکاتی که برای جریان‌رسانی و ایجاد اتصالات لازم است در مدارهای کنتاکتوری رعایت شود.

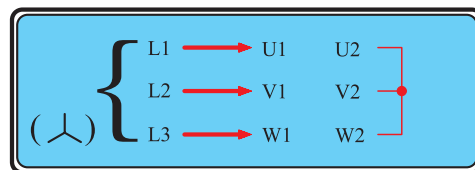
در حالت ستاره (Y) سر و ته کلاف‌های موتور می‌بایست به صورت شکل ۱-۴۸۵ اتصال یابند. با دقت در مدار قدرت مشاهده می‌شود که در این حالت

وظیفه برق‌رسانی به U1، V1، W1 به عهده کنتاکتور K2M و ایجاد نقطه کور، وظیفه کنتاکتور K1M است.

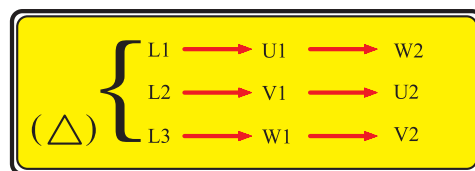
به همین ترتیب در اتصال مثلث (Δ) سر و ته کلاف‌های موتور باید به صورت شکل ۱-۴۷۸ اتصال یابند. با دقت در مدار قدرت مشاهده می‌شود که وظیفه برق‌رسانی به سرهای U1، V1، W1 به عهده کنتاکتور K2M است و اتصال ته کلاف‌ها (U2، V2، W2) را کنتاکتور K3M انجام می‌دهد. وضعیت در مدار قرار گرفتن کنتاکتورها در دو حالت ستاره و مثلث در جدول ۱-۳۶ آمده است. از مقایسه حالت مثلث با ستاره مشاهده می‌شود که برای برق‌رسانی به سرهای U1، V1، W1 موتور در دو حالت ستاره و مثلث فقط یک کنتاکتور نیاز است. این کار را کنتاکتور K2M انجام می‌دهد. کنتاکتور K1M نقطه کور حالت ستاره را ایجاد می‌کند. ولی برای ایجاد اتصال قسمت دوم نیاز به کنتاکتوری است که وظیفه آن به عهده کنتاکتور K3M است. از جمع‌بندی این مطالب می‌توان نتیجه گرفت که جدول ۱-۳۶ را به عنوان جدول وضعیت در مدار قرار گرفتن کنتاکتورهای ستاره-مثلث می‌توان رسم کرد.



شکل ۱-۴۸۴



شکل ۱-۴۸۵



شکل ۱-۴۸۶

جدول ۱-۳۶

	Y	Δ
K1M	X	
K2M	X	X
K3M		X

مدار فرمان ستاره - مثلث دستی را در شکل ۱-۴۸۷ مشاهده می کنید. با وصل شستی استارت I جریان از طریق کنتاکت های بسته استپ 02 و بسته K3M به بوبین کنتاکتور K1M می رسد. پس از مغناطیس شدن هسته، تیغه باز K1M که در مسیر (۲) قرار دارد بسته می شود و همزمان در یک لحظه:

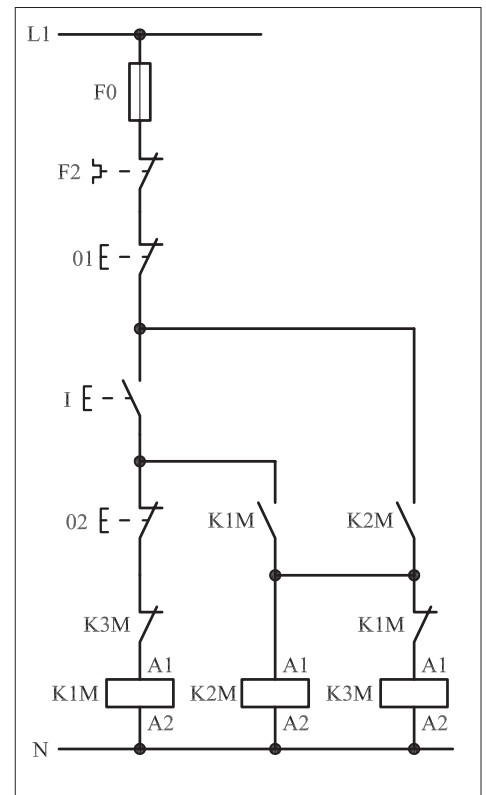
- تیغه بسته K1M که در مسیر بوبین کنتاکتور K3M وجود دارد باز می شود و از رسیدن جریان به بوبین کنتاکتور K3M و همزمانی کنتاکتورهای Δ و Λ جلوگیری می کند.

- جریان به بوبین کنتاکتور K2M می رسد و در نتیجه تیغه باز آنکه در مسیر بوبین K3M است بسته می شود و نقش تیغه خودنگهدارنده را خواهد داشت.

- از لحظه ای که دست را از روی شستی استارت I برداریم جریان از طریق تیغه باز K2M که به صورت موازی با تیغه باز K1M قرار دارد به بوبین کنتاکتور K2M و نیز از طریق تیغه باز K1M به بوبین کنتاکتور K1M می رسد.

دو کنتاکتور K1M و K2M در مدار قرار دارند و موتور به صورت ستاره کار می کند. با فشار بر شستی استپ 02 مسیر جریان بوبین کنتاکتور K1M قطع می شود. در نتیجه علاوه بر اینکه کنتاکتور K2M وصل می ماند، جریان از طریق تیغه بسته K1M به بوبین کنتاکتور K3M نیز می رسد.

برای بالا بردن درجه حفاظت، تیغه بسته K3M در مسیر کنتاکتور K1M قرار می گیرد تا پدیده همزمانی اتفاق نیافتد. از این لحظه به بعد دو کنتاکتور K2M و K3M در مدار هستند و موتور به حالت مثلث کار می کند.



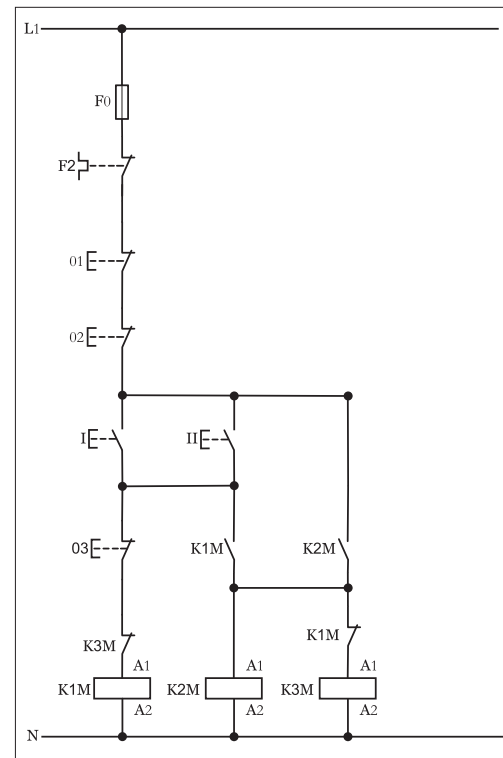
شکل ۱ - ۴۸۷

امروزه در صنایع مدار ستاره - مثلث را با استفاده از دو کنتاکتور و یک کلید فیوز (حرارتی و مغناطیسی) که جایگزین کنتاکتور K2M شده است نیز اتصال می دهند.

۲-۶۲-۱ - شرح مدار (قسمت دوم)

هر گاه بخواهیم مدار ستاره مثلث دستی را به دو محل فرمان تغییر دهیم کفایت در مدار فرمان آن را مانند شکل (۱-۴۸۸) از دو شستی استپ سری (01) و (02) که در ابتدا قرار می گیرند به همراه دو شستی استارت که به صورت موازی اتصال داده می شوند استفاده کنیم.

همانگونه که مشاهده می شود با فشار بر هر یک از شستی های استارت و ابتدا کنتاکتور K1M و K2M در مدار قرار گرفته و در صورت فشار بر شستی استپ (03)

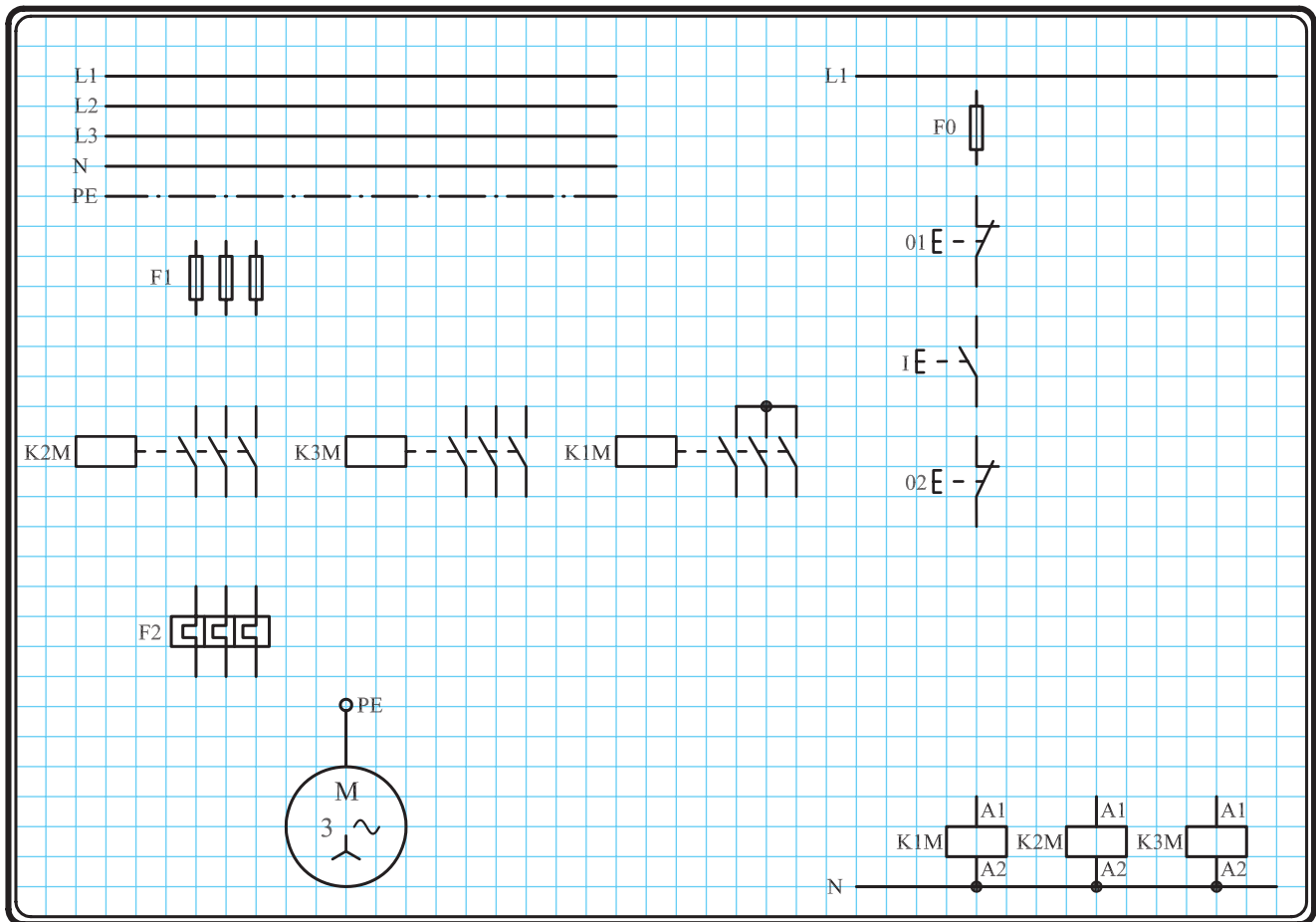


شکل ۱ - ۴۸۸

کنتاکتور K1M از مدار خارج شده و بلافاصله با بسته شدن تیغه بسته K1M که در مسیر قرار گرفته کنتاکتور حالت مثلث (Δ) در مدار قرار می‌گیرد. لازم به ذکر مدار قدرت در این حالت تغییری نسبت به حالت قبل نخواهد داشت.

۳-۶۲-۱- مراحل اجرای کار

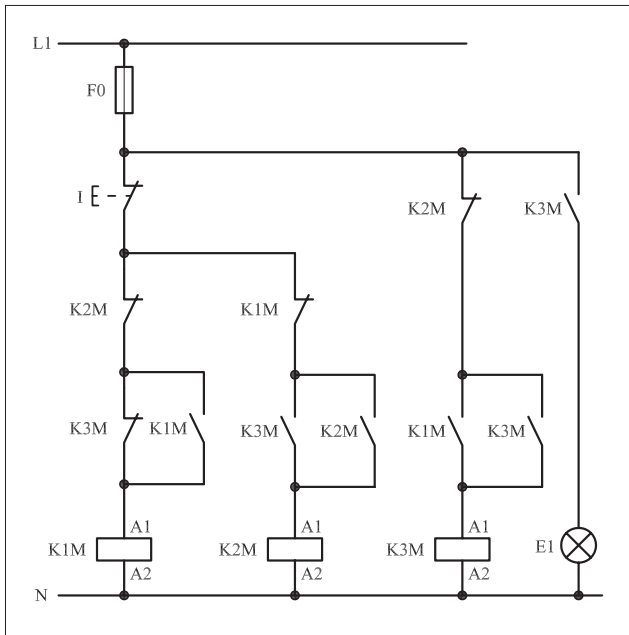
نقشه مدار فرمان و قدرت راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره - مثلث شکل ۱-۴۸۹ را تکمیل کنید. وسایل مورد نیاز مدار را مطابق شکل ۱-۴۷۴ روی تابلو نصب کنید. مدار مورد نظر را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهید.



شکل ۱-۴۸۹

۴-۶۲-۱- خودآزمایی عملی

۱- شماره مسیره‌های جریان و شماره کنتاکت‌های موجود در نقشه را بر اساس اصولی که فرا گرفته‌اید تعیین کنید.



شکل (a) ۱-۴۹۰

پاسخ قسمت II - شکل (a)

.....

.....

مدار فرمان	مدار قدرت
تیغه‌های باز تیغه‌های بسته بی‌متال فیوز	کنتاکتور

۲- در صورت مشاهده‌ی عیب در مدار، ابتدا عیب را رفع کنید و سپس علت را بنویسید.

علت:

.....

.....

.....

۳- مشخصات قطعات به کار رفته در مدار را در

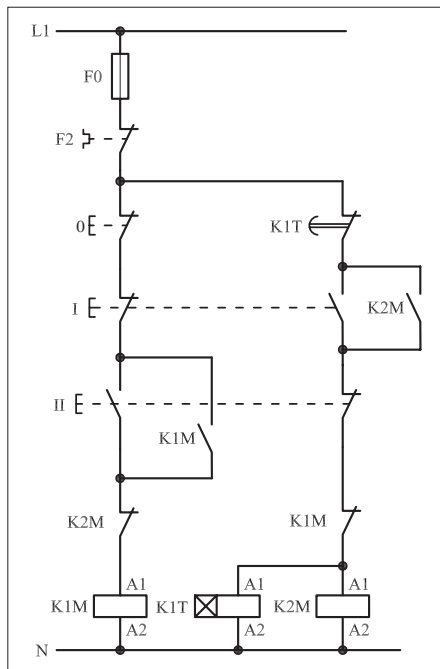
جدول زیر بنویسید.

ردیف	نام وسیله	مشخصات
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		

۴- برای هر یک از مدارهای فرمان نشان داده شده در شکل (۱-۴۹۰)

I- شماره مسیره‌ها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.

II- اصول کار هر مدار را بنویسید و در مورد کاربردهای احتمالی آن تحقیق کنید.



شکل (b) ۱-۴۹۰

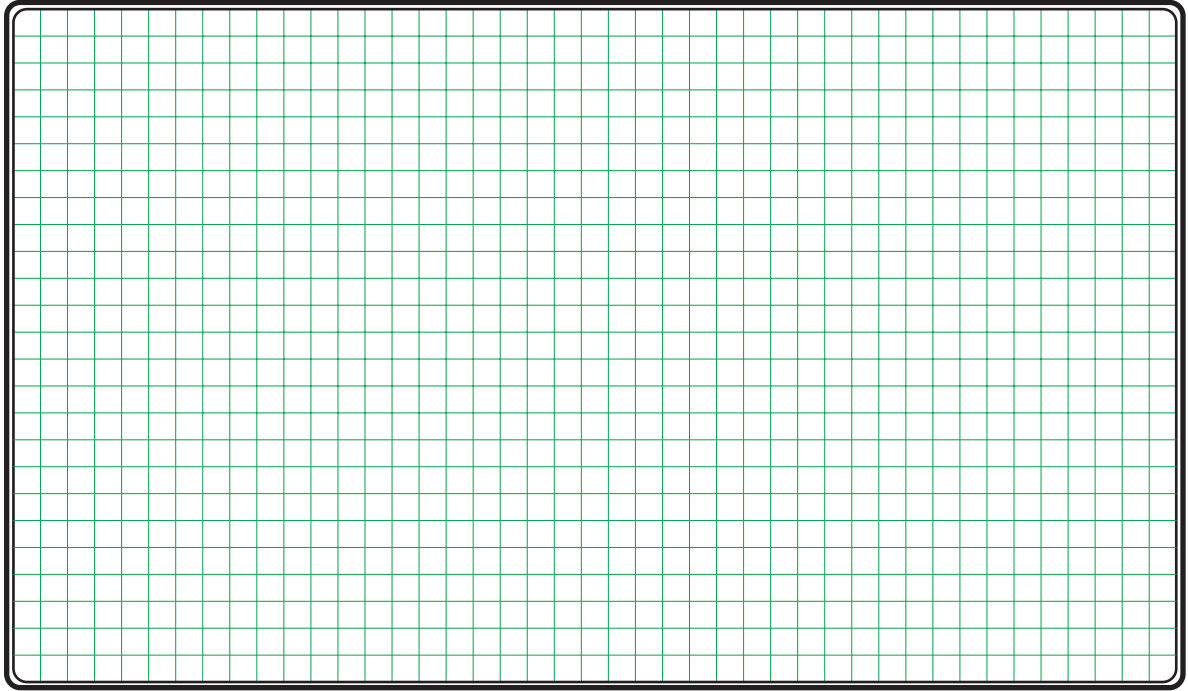
پاسخ قسمت II - شکل (b)

.....

.....

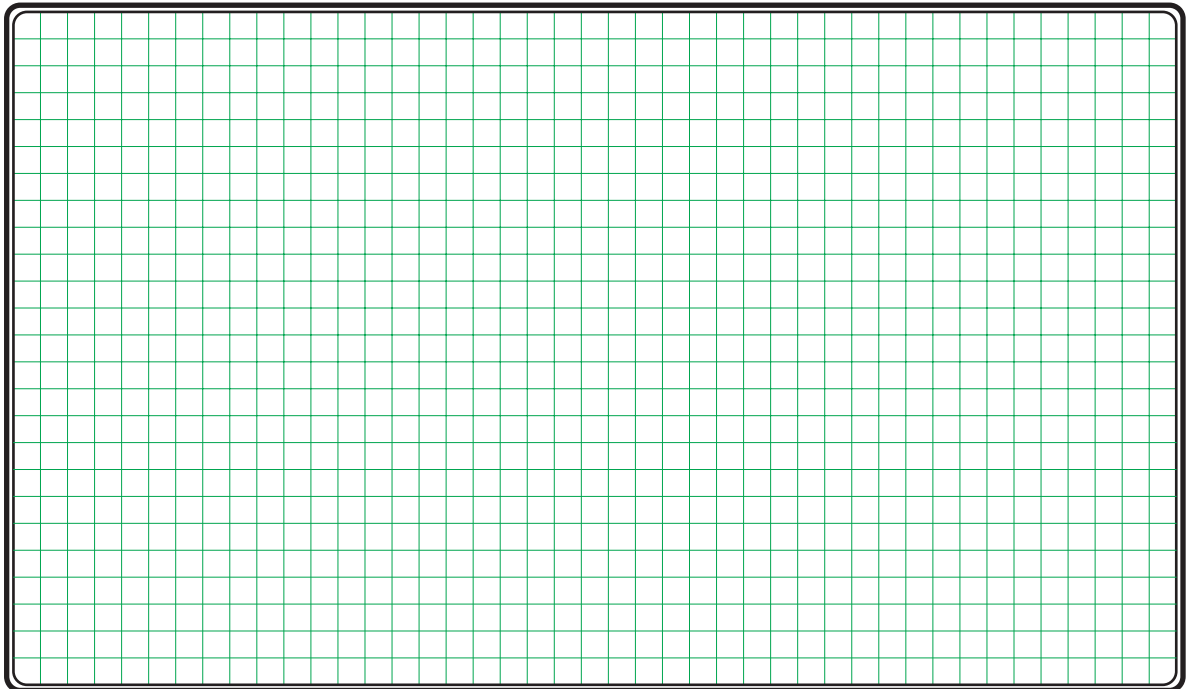
۵- نقشه مونتاز کار عملی را رسم کنید.

نقشه مونتاز



۶- نقشه خارجی کار عملی را رسم کنید.

نقشه خارجی





ساعات آموزشی

جمع

عملی

نظری

۶۳-۱ کار عملی (۳۰)



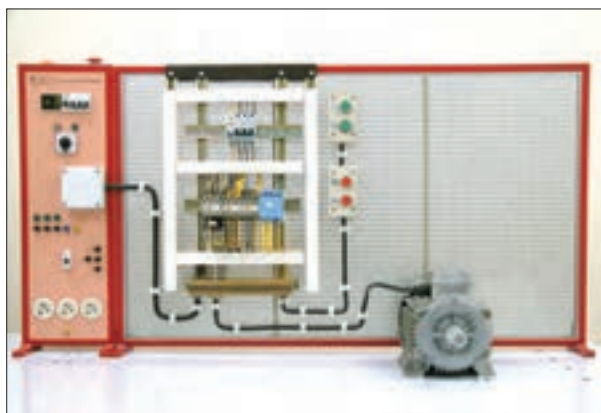
هدف: راه اندازی دو موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره مثلث اتوماتیک

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: برای اجرای کارهای عملی از جدول ابزارها به همراه وسایل معرفی شده در جدول زیر استفاده کنید.

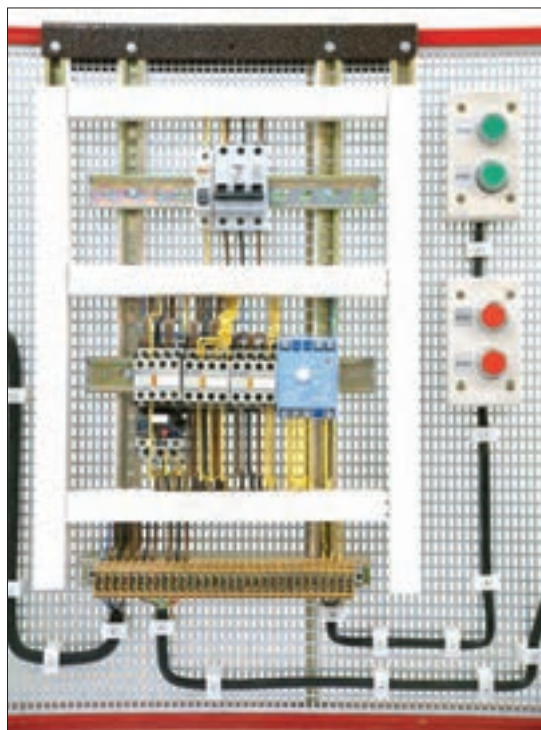
تعداد	حروف مشخصه	نام وسیله	تصویر وسیله
۱ عدد	M1	موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی ستاره - مثلث	
۳ عدد	K1M K2M K3M	کنتاکتور	
۱ عدد	F0	فیوز مینیاتوری تک فاز	
۱ عدد	F1	فیوز مینیاتوری سه فاز	
۱ عدد	F2	بی متال	
۱ عدد	0	شستی استپ	
۲ عدد	I II	شستی استارت	
۱ عدد	KIT	تایمر	

اجرای هر کار عملی نیاز به تئوری هایی در ارتباط با عملیات کارگاهی دارد. در هر کار عملی متناسب با نیاز، مدت زمانی به آن اختصاص می یابد. این زمان عملاً جزء ساعات کار عملی محسوب شده است.

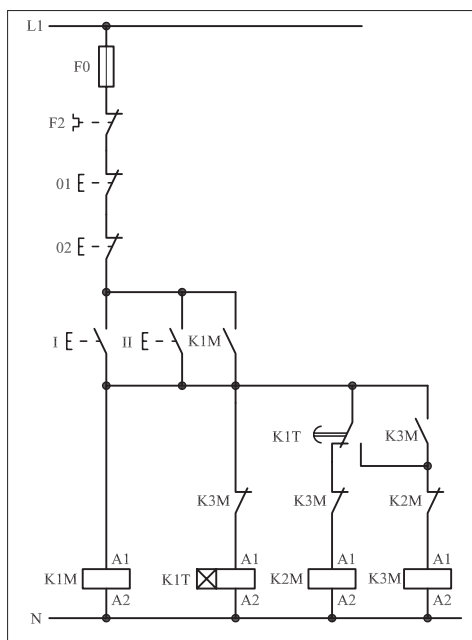
● مدار ستاره - مثلث اتوماتیک را به شکل دیگری نیز طراحی و مورد استفاده قرار می دهند . در این جا علاوه بر ارائه نقشه این مدار فرمان سعی شده تا تأثیر افزایش تعداد محل های فرمان قطع یا وصل نیز نشان داده شود. شکل های ۱-۴۹۴ و ۱-۴۹۵ مدار اتصال داده شده جهت راه اندازی یک موتور سه فاز به صورت ستاره - مثلث اتوماتیک با کنترل از دو محل را نشان می دهد.



شکل ۱- ۴۹۴



شکل ۱- ۴۹۵



شکل ۱- ۴۹۶

۱-۶۳-۲ - شرح مدار (قسمت دوم)

همان گونه که قبلاً نیز اشاره شده است برای کنترل یک موتور سه فاز از دو محل فرمان کافی است به تعداد محل های فرمان، شستی های استپ را به صورت سری و شستی های استارت را به صورت موازی به مدار اضافه کنید.

مدار فرمان شکل ۱-۴۹۶ مدار ستاره - مثلث اتوماتیک با دو محل فرمان را نشان می دهد. با زدن هر یک از استارت های I یا II، همزمان:

- کنتاکتور K1M در مدار قرار می گیرد.

- از طریق تیغه خودنگهدار K1M جریان به بوبین تایمر K1T می رسد.

- کنتاکتور K2M نیز از طریق تیغه بسته تایمر K1T در مدار قرار می گیرد.

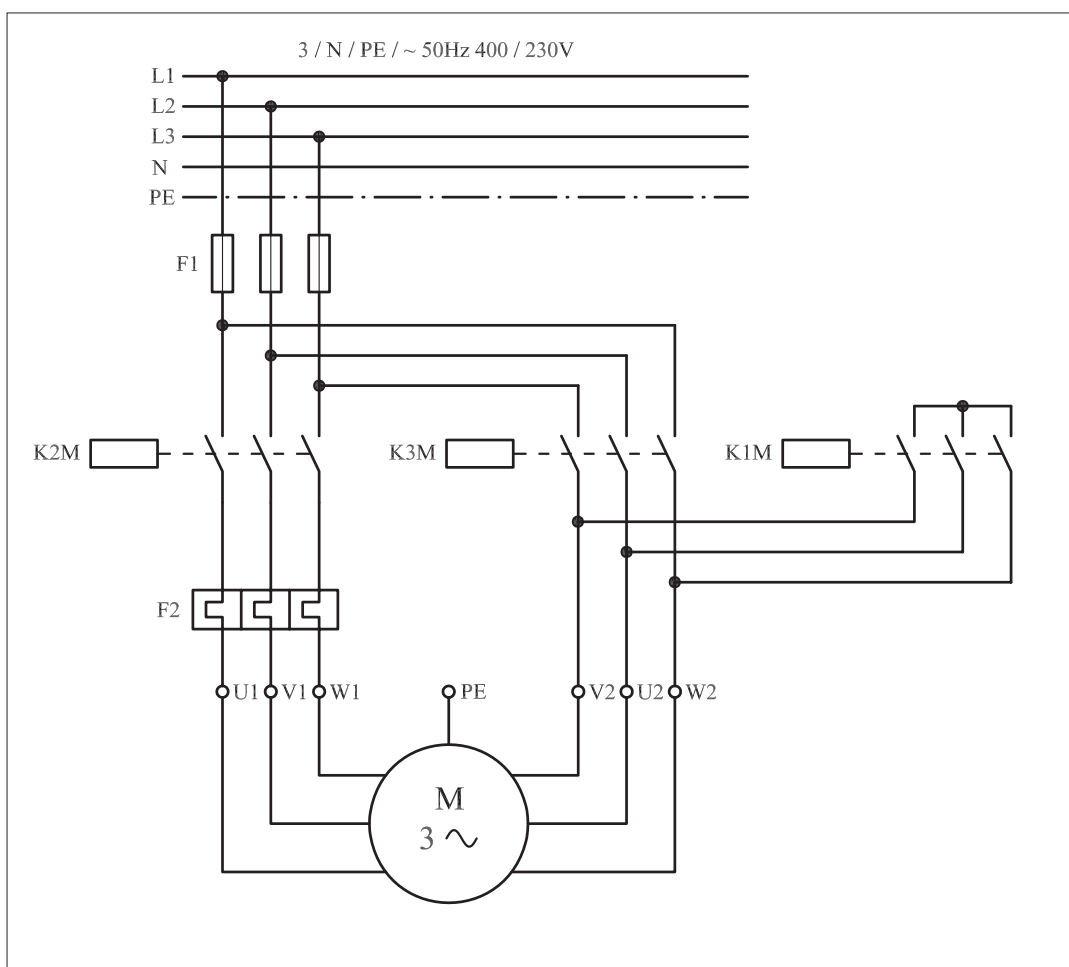
بنابراین کنتاکتور K1M و K2M جذب و موتور به حالت ستاره راه اندازی

می شود.

پس از زمان تعیین شده برای تایمر K1T تیغه بسته تایمر باز شده و تیغه باز آن بسته می شود.

در این شرایط جریان بوبین کنتاکتور K2M با باز شدن بسته تایمر قطع می شود و با بسته شدن تیغه باز تایمر جریان از طریق تیغه به بوبین کنتاکتور K3M رسیده و تیغه خودنگهدار آنکه به طور موازی با تیغه باز K1T قرار دارد بسته شده و موتور به حالت مثلث درمی آید. با جذب کنتاکتور K3M تیغه بسته آن که در مسیر بوبین تایمر K1T قرار دارد باز شده و برق تایمر قطع می شود.

برای خاموش کردن مدار، کافی است یکی از شستی های استپ 01 و یا 02 را فشار دهیم. با قطع جریان بوبین کنتاکتورها مدار خاموش می شود. مدار قدرت ستاره - مثلث اتوماتیک را در شکل ۱-۴۹۷ مشاهده می کنید.



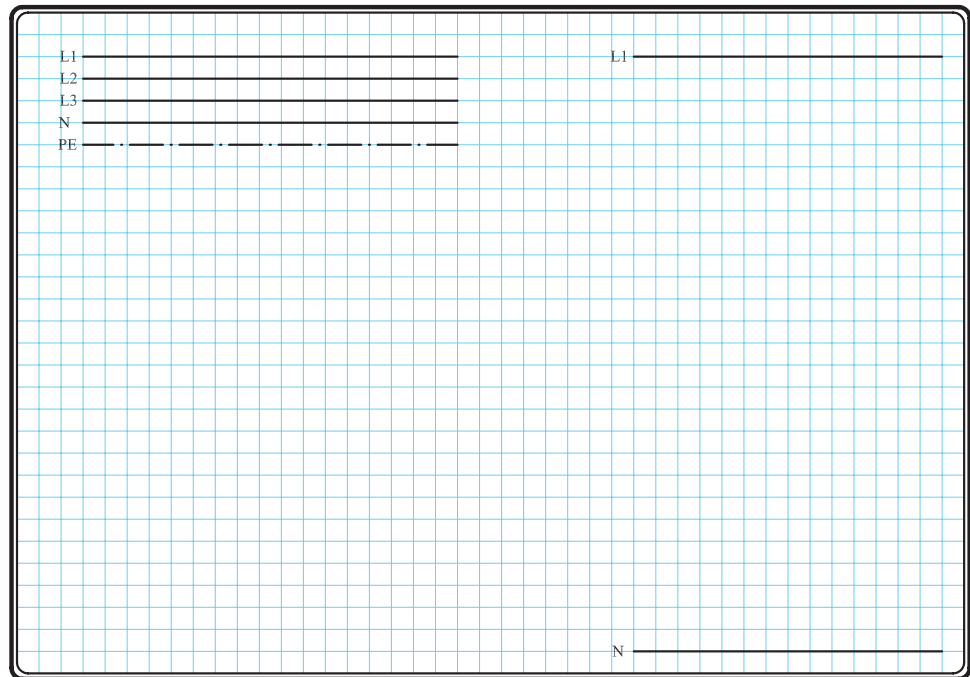
شکل ۱-۴۹۷

۳-۶۳-۱- مراحل اجرای کار

نقشه مدار فرمان و قدرت راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره - مثلث اتوماتیک با دو محل فرمان قطع و وصل شکل ۱-۴۹۸ را تکمیل کنید.

وسایل مورد نیاز مدار را مطابق شکل ۱-۴۹۰ روی تابلو نصب کنید.

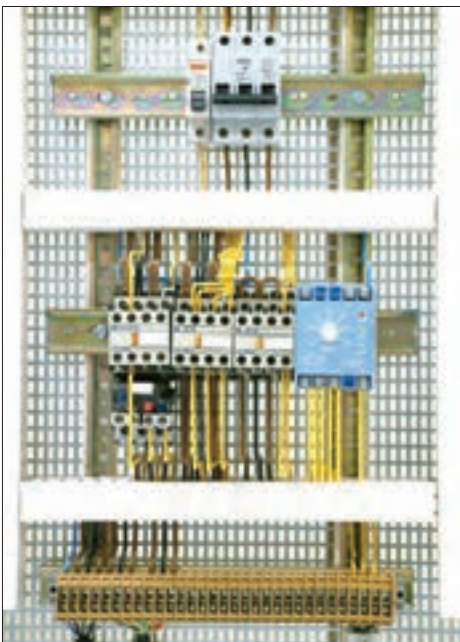
مدار مورد نظر را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهید.



شکل ۱-۴۹۸

شکل ۱-۴۹۹ مدار اتصال داده شده روی تابلو را نشان می دهد.

در شکل ۱-۵۰۰ تصویر نمای نزدیک قطعات به کار رفته در مدار را مشاهده می کنید.



شکل ۱-۴۹۹



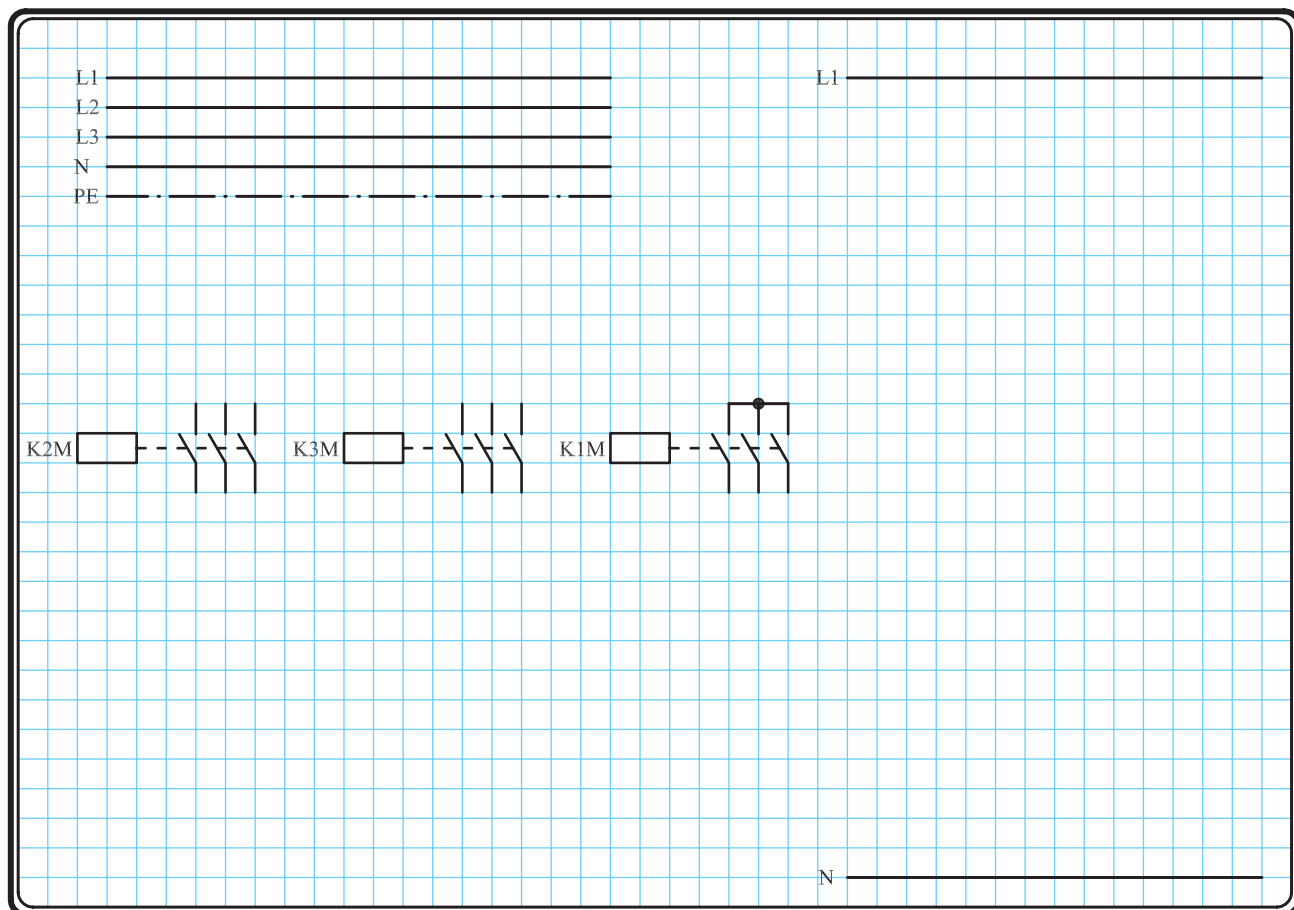
شکل ۱-۵۰۰

۴-۶۳-۱- مراحل اجرای کار

نقشه مدار فرمان و قدرت راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره - مثلث اتوماتیک شکل ۱-۵۰۱ را تکمیل کنید.

وسایل مورد نیاز مدار را مطابق شکل ۱-۴۹۰ روی تابلو نصب کنید.

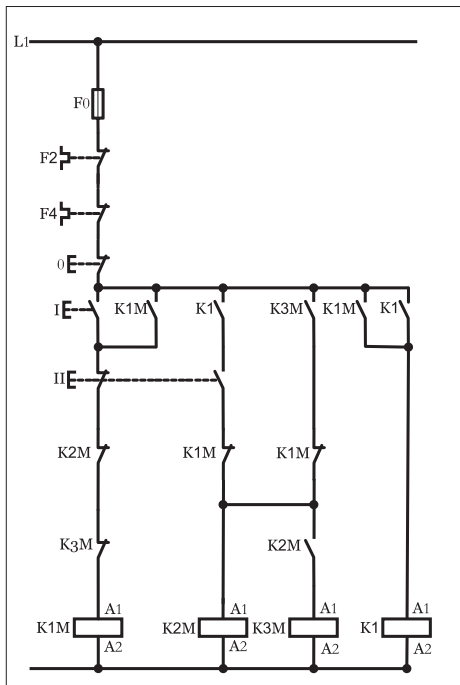
مدار مورد نظر را به صورت نقشه خارجی روی تابلو اتصال دهید.



شکل ۱-۵۰۱

۵-۶۳-۱- خود آزمایی عملی

۱- شماره مسیرهای جریان و شماره کنتاکت‌های موجود در نقشه را بر اساس اصولی که فرا گرفته‌اید تعیین کنید.



شکل a (۱-۵۰۲)

پاسخ قسمت II - شکل a)

.....

.....

مدار فرمان	مدار قدرت
تیغه‌های باز تیغه‌های بسته بی‌متال فیوز	کنتاکتور
بی‌متال	بی‌متال

۲- در صورت مشاهده عیب در مدار، ابتدا عیب را رفع کنید و سپس علت را بنویسید.

علت:

.....

.....

.....

۳- مشخصات قطعات به کار رفته در مدار را در

جدول زیر بنویسید.

ردیف	نام وسیله	مشخصات
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		
۸		
۹		
۱۰		

۴- برای هریک از مدارهای فرمان نشان داده شده

در شکل (۱-۵۰۲)

I- شماره مسیرها و کنتاکت‌های هر نقشه را مشخص کنید.

II- اصول کار هر مدار را بنویسید و در مورد

کاربردهای احتمالی آن تحقیق کنید.

شکل b (۱-۵۰۲)

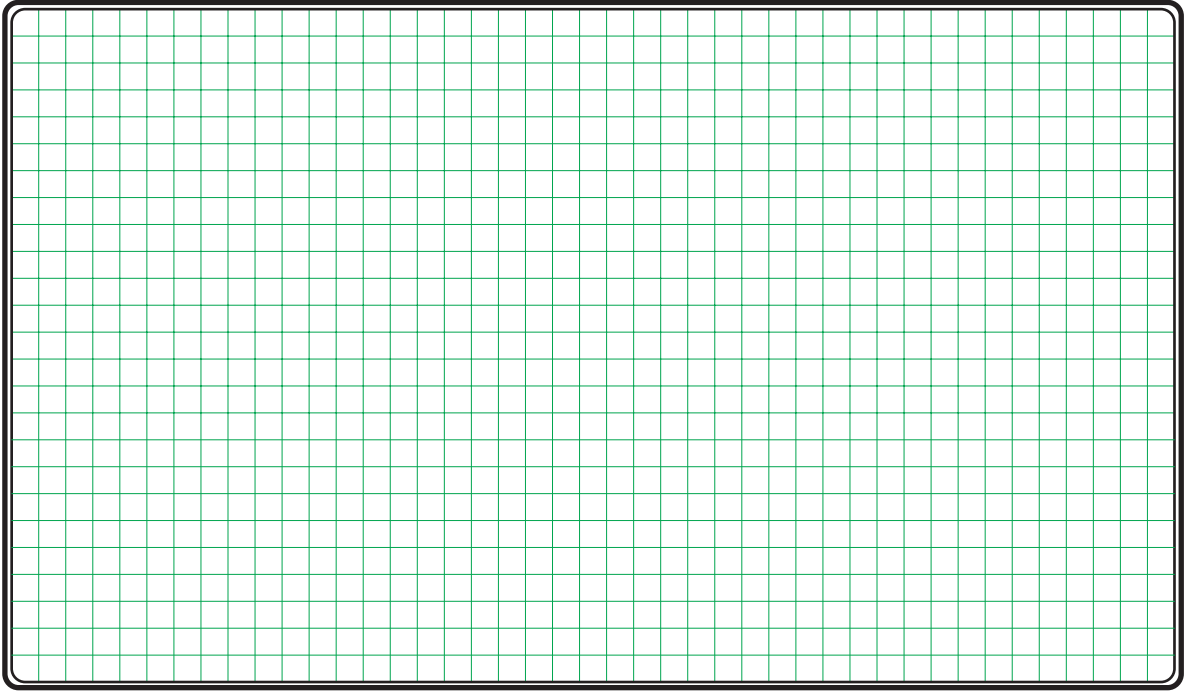
پاسخ قسمت II - شکل b)

.....

.....

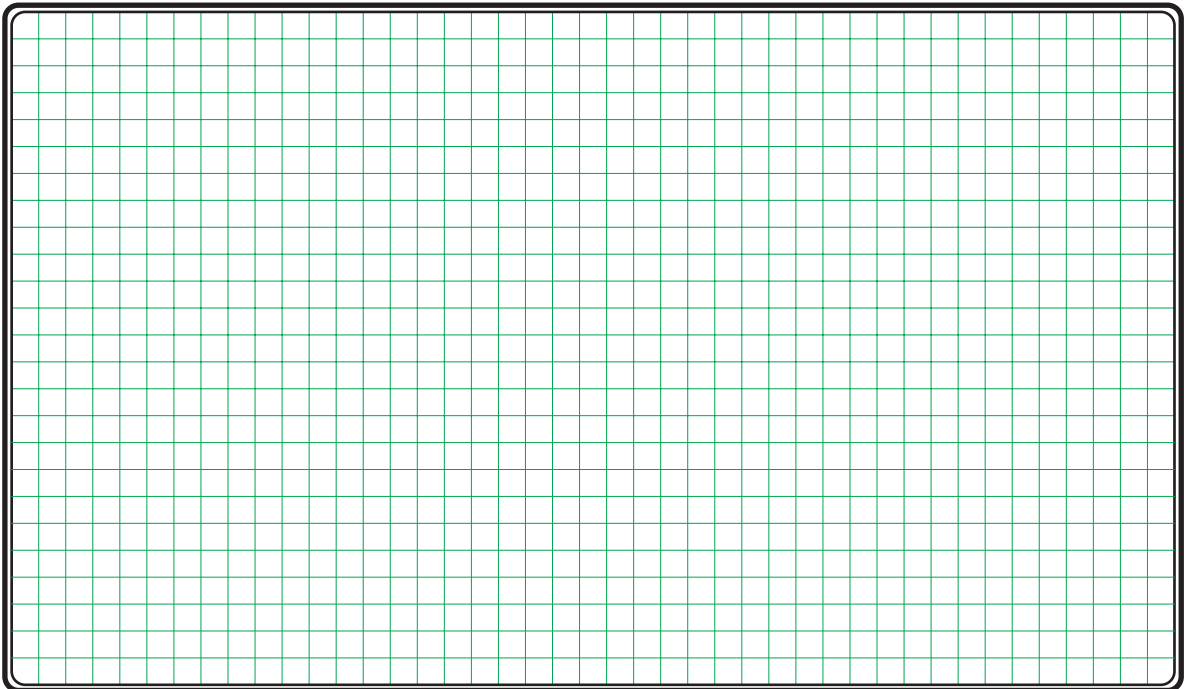
۵- نقشه مونتاز کار عملی را رسم کنید.

نقشه مونتاز



۶- نقشه خارجی کار عملی را رسم کنید.

نقشه خارجی





ساعات آموزشی

جمع

عملی

نظری

۶۴-۱ کار عملی (۳۱)



هدف: راه اندازی موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی به صورت ستاره مثلث چپگرد - راستگرد دستی

وسایل و تجهیزات مورد نیاز: برای اجرای کارهای عملی از جدول ابزارها به همراه وسایل معرفی شده در جدول زیر استفاده کنید.

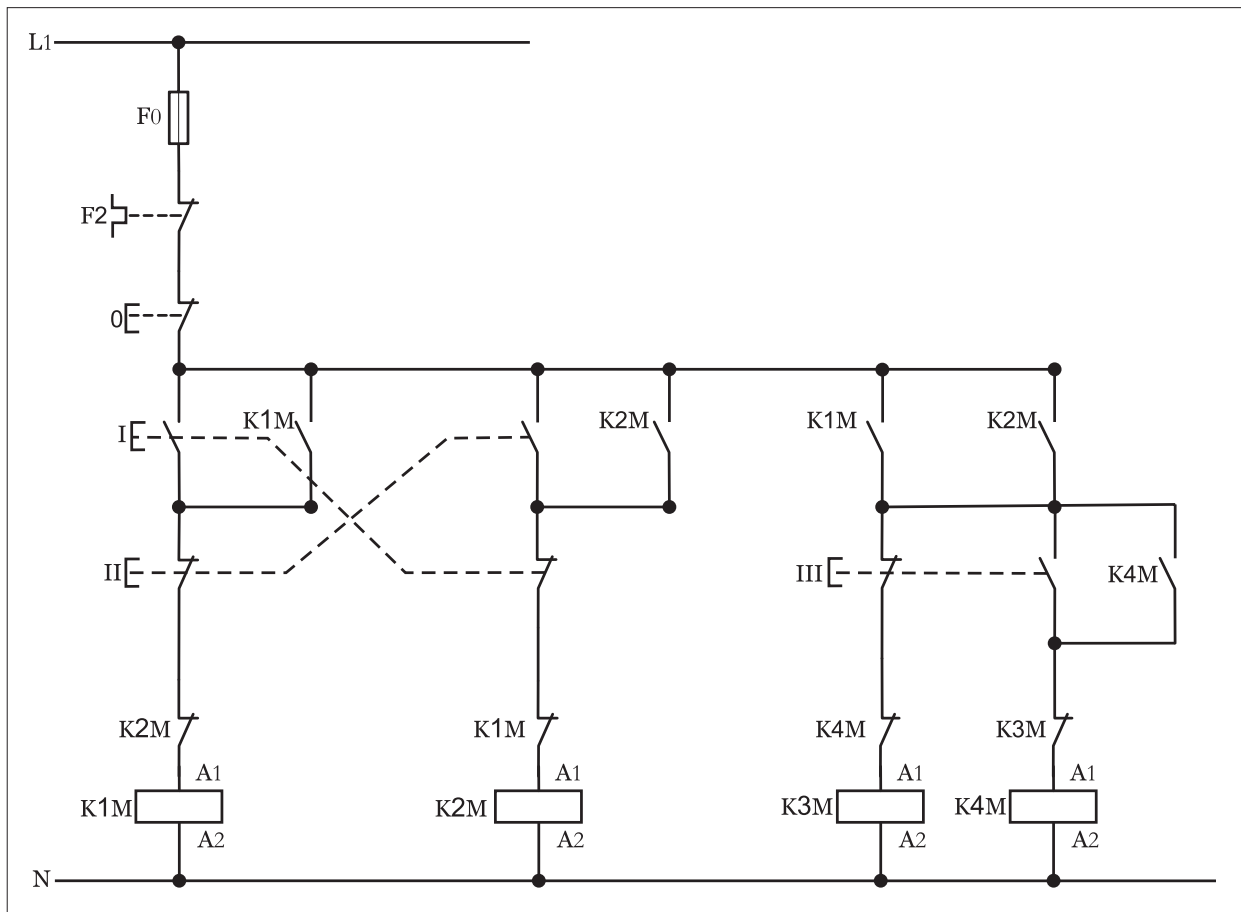
تعداد	حروف مشخصه	نام وسیله	تصویر وسیله
۱ عدد	M1	موتور سه فاز آسنکرون روتور قفسی ستاره - مثلث	
۳ عدد	K1M K2M K3M	کنتاکتور	
۱ عدد	F0	فیوز مینیاتوری تک فاز	
۱ عدد	F1	فیوز مینیاتوری سه فاز	
۱ عدد	F2	بی متال	
۱ عدد	0	شستی استپ	
۲ عدد	I II	شستی استارت	
۱ عدد	K2T	تایمر	

اجرای هر کار عملی نیاز به تئوری هایی در ارتباط با عملیات کارگاهی دارد. در هر کار عملی متناسب با نیاز، مدت زمانی به آن اختصاص می یابد. این زمان عملاً جزء ساعات کار عملی محسوب شده است.

۱-۶۴-۱- شرح مدار

چگونگی عملکرد مدار فرمان شکل (۱-۵۰۴) ترکیبی از دو مدار فرمان ستاره-مثلث و چپگرد-راستگرد است چرا که این امکان در مدار فرمان وجود دارد که هم در حالت چپگرد و حالت راستگرد موتور می تواند در حالت ستاره (Δ) و مثلث (\triangle) کار کند. کنتاکتورهای K1M و K2M نقش کنتاکتورهای اصلی و جریان رسانی در حالت راستگرد و چپگرد را به عهده دارند. در این مدار با فشار بر شستی استارت I جریان به بوبین کنتاکتور K1M رسیده و با بسته شدن تیغه باز K1M خودنگهدار شده و پایدار می ماند.

در این شرایط تیغه باز K1M که در مسیر کنتاکتور K3M قرار دارد بسته شده و جریان به بوبین کنتاکتور رسیده و موتور به صورت ستاره راستگرد شروع به کار می کند.



شکل ۵۰۴ - ۱

هرگاه شستی (III) فشار داده شود مسیر جریان رسانی کنتاکتور K3M قطع شده و از طریق تیغه K1M، تیغه شستی استارت و تیغه بسته K3M جریان به بوبین کنتاکتور K4M رسیده و موتور به حالت مثلث تغییر وضعیت داده و در آن شرایط کار می کند.