

مثالها	نوع تجهیزات	حروف شناسایی
تقویت کننده، تقویت کننده مغناطیسی، لیزر، میزر، وسایل مرکب	گروههای ساختاری و گروههای کوچک	A
سنسور (حس کننده) حرارتی، سنسور ترموالکتریک، سلول فتوالکتریک، گشتاورسنج، کریستال کوآرتز، میکروفن، بلندگو	وسایل تبدیل انرژی غیر الکتریکی به انرژی الکتریکی و برعکس	B
خازنهای الکترولیتی، خازنهای غیر الکترولیتی، خازنهای متغیر	خازن‌ها	C
المان‌های تأخیری، المانهای دیجیتالی، المانهای فتواستابل، حافظه‌های مغناطیسی، ثبات‌ها، دیسک گردان	عناصر تاخیر دهنده، عناصر ذخیره ساز، عناصر باینری (دو وضعیتی)	D
روشنایی، تجهیزات گرمایی، وسایل و تجهیزات که در گروههای دیگر تعریف نشده است.	متفرقه	E
فیوزها، وسایل حفاظتی over voltage و رله‌های حفاظتی کلیدهای فیوزدار، وسایل قطع کننده، کلیدهای قطع و وصل اتوماتیک	وسایل حفاظتی	F
ژنراتورهای چرخان، مبدل‌های فرکانس چرخان، باتریها، اسیلاتورها	ژنراتورها- منابع تغذیه	G
وسایل نمایشگر صوتی و نوری	وسایل هشدار دهنده (نمایشگر)	H
	-----	J

حروف شناسایی	نوع تجهیزات	مثالها
K	کنتاکتورها و رله‌ها	کنتاکتورها، حفاظت‌های مدار جریان، کنتاکتورهای کمکی، رله‌های زمانی
L	وسایل القایی	چوک‌ها، بوبین‌ها
M	موتورهای الکتریکی	-----
N	تقویت کننده‌ها، تنظیم کننده‌ها	تقویت کننده‌ها، تنظیم کننده‌ها (رگولاتورها)، وسایل الکترونیکی
P	وسایل اندازه‌گیری و وسایل تست	نشان دهنده‌ها، ثبات‌ها، شمارنده‌ها، وسایل اندازه‌گیری ساعت‌ها، پالس دهنده‌ها
Q	کلیدهای قدرت	کلیدهای ایزوله کننده، کلیدهای جدا کننده، کلیدهای قطع و وصل حفاظتی، کلیدهای حفاظت موتور
R	مقاومتها	مقاومت‌های قابل تنظیم، پتانسیومترها، رئوستا، مقاومت‌های مقاومت‌ها شنت
S	کلیدها، سلکتورها (انتخاب کننده)	شستی فشاری، میکروسوییچ، کلیدکنترل، کلیدهای پالس دهنده،
T	ترانسفورماتورها	ترانسفورماتور ولتاژ، ترانسفورماتور جریان، ترانسفورماتور ایزوله
U	مدولاتورها، آشکار سازها، مبدل‌ها	جدا کننده سیگنال، مبدل فرکانس، دمودولاتور، مبدل فرکانس استاتیک کد کننده، سیگنال ژنراتور، اینورتر، یکسوساز
V	نیمه هادیها و لامپ‌ها	لامپ‌های الکترونی، لایه‌های تخلیه، دیودها، ترانزیستورها، ترستورها
W	کانالهای ارتباطی، آنتن‌ها	کابل‌ها، موج‌بر، آنتن دو قطبی، آنتن‌های بشقابی
X	ترمینال‌ها، فیش‌ها، دوشاخه و پریز	دو شاخه و پریز، سوکت‌های نر و ماده، اتصال دهنده، فیش تست

کمیته استاندارد سازی وسایل الکتریکی در اروپا (CENELEC)، نمادها و علائم مربوط به وسایل الکتریکی و اتصالات آنها را تدوین نموده است که در زیر مواردی از این استانداردها ذکر شده است.

استاندارد DIN EN 50005/July.77 مقررات عمومی مربوط به علائم در سیم‌بندی ترمینالها و مشخصه‌های عددی را بیان می‌کند.

استاندارد DIN EN 50011/May.78 علائم مربوط به سیم‌کشی، مشخصه‌های عددی و حروفی را برای وسایل حفاظتی خاص در مدارهای فرمان برای کنتاکتورهای کمکی را بیان می‌کند.

استاندارد DIN EN 50012/May.78 علائم مربوط به سیم‌کشی و مشخصه‌های عددی را برای وسایل حفاظتی خاص را بیان می‌کند.

استاندارد DIN EN 50013/May.78 علائم مربوط به سیم‌کشی و مشخصه‌های عددی را برای عناصر کنترل خاص بیان می‌کند.

این استانداردهای اروپایی جایگزین استاندارد قدیمی مربوط به علائم و مشخصه‌های سیم‌کشی DIN 46199 شده است.

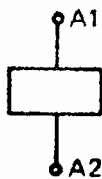
مقررات عمومی

* نامگذاری سیم‌ها باید به خوبی و به وضوح تعریف شده باشد بنابراین یک علامت مشخصه باید برای یک وسیله فقط یک بار به کار رود.

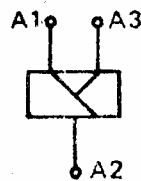
* اتصالات ترمینالها باید به وضوح ارتباط الکتریکی یک مسیر جریان را نشان دهد.

* به منظور تشخیص سیم‌های ورودی و خروجی از یکدیگر، باید از اعداد کوچکتر برای شناسایی سیم‌های ورودی استفاده شود.

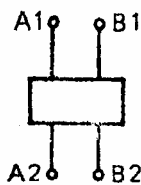
مثالها:



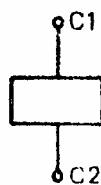
بویین



بویین با انشعاب



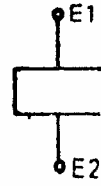
بویین با دو سیم پیچ



سیم پیچ قطع کننده جریان کار

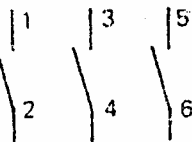


سیم پیچ قطع کننده در اثر کاهش ولتاژ



سیم پیچ وصل کننده جریان کار

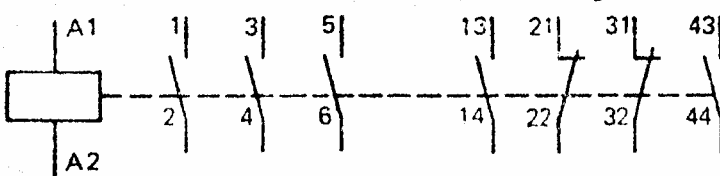
اعضای اصلی (کنتاکتهای) کلیدها در حفاظت موتور



اعداد مورد استفاده در ترمینالهای اصلی (قدرت) کنتاکتورها و کلیدهای قدرت

کنتاکتهای کمکی در کلیدهای حفاظت

موتور (کنتاکتورها)



عدد ۲۲ در اینجا به مفهوم این است که

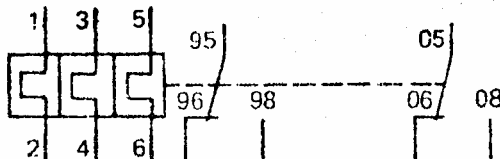
کنتاکتور قدرت دارای ۲ کنتاکت باز

(NO) و ۲ کنتاکت بسته (NC) به عنوان

کنتاکتهای کمکی دارد.

رله حفاظتی حرارتی در مقابل اضافه

جریان (بی مثال)



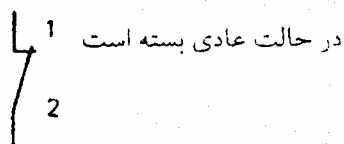
در بی مثالها رقم اول کنتاکت ها ۹ است و

چنانچه دو سری کنتاکت مانند شکل

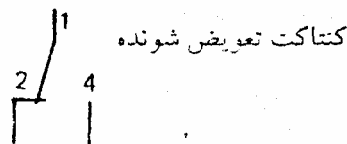
مقابل داشته باشد رقم اول کنتاکت ها صفر

است.

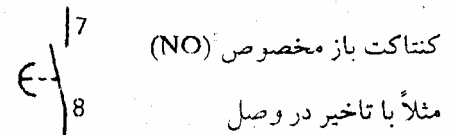
علامت گذاری کنتاکتها



در حالت عادی بسته است

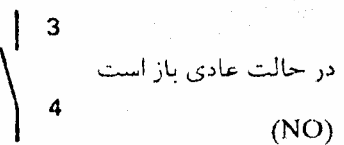


کنتاکت تعویض شونده



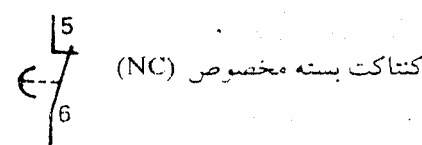
کنتاکت باز مخصوص (NO)

مثلاً با تاخیر در وصل

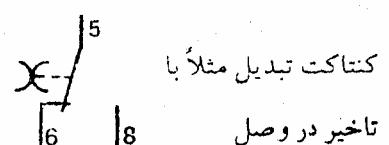


در حالت عادی باز است

(NO)



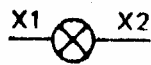
کنتاکت بسته مخصوص (NC)



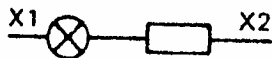
کنتاکت تبدیل مثلاً با

تاخیر در وصل

لامپهای نمایشگر

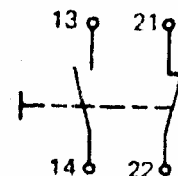
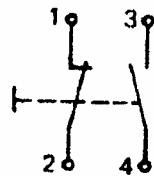


لامپ نمایشگر



لامپ نمایشگر با مقاومت

باید توجه داشت که علائم جدید در نقشه مدارهای این جزوه مورد استفاده قرار گرفته است. هر کدام از شستی‌های فشاری نشان داده شده در زیر دارای یک کنتاکت باز (NO) و یک کنتاکت بسته (NC) است.



از آنجاییکه در این شستی‌ها از چندین کنتاکت استفاده شده است لذا برای شناسایی آنها باید هر کنتاکت شماره معینی داشته باشد.

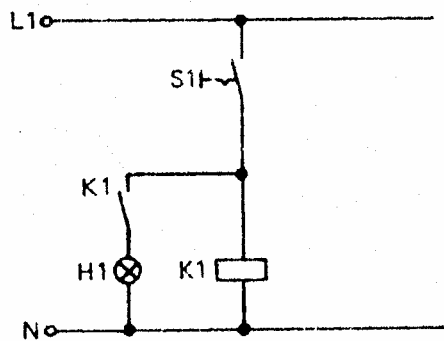
کدهای رنگی

بر اساس استاندارد بین‌المللی IEC-204 - DIN 4818 استفاده از کدهای رنگی برای شستی‌ها و نمایشگرهای نوری توصیه شده است. رنگی زیر برای نمایشگرهای نوری استفاده قرار می‌گیرد.

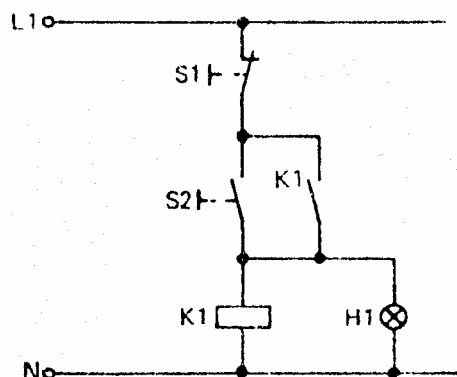
قرمز	خطر
زرد	احتیاط (توجه)
سبز	بدون خطر (نشان دهنده حالت کار مطمئن)
آبی	اطلاعات خاص
سفید یا بی‌رنگ	اطلاعات عمومی
سیاه و خاکستری	معنی خاص ندارد

با توجه به این رنگها وضعیت کار مشخص با فشار دادن شستی، لامپ نمایشگر روشن می‌شود و در این صورت دیگر مانند گذشته نیاز به دانستن وضعیت کلیدها جهت دانستن وضعیت سیستم نیست.

* مثالی از کاربرد لامپ‌های نمایشگر بر طبق استانداردهای صنعتی



۱- در موقع استفاده از کلید دائم کار باید به منظور روشن کردن لامپ در مسیر آن از یک کستتاکت کمکی مطابق شکل استفاده شود.



۲- در موقع استفاده از شستی قطع و وصل مانند شکل مقابل: برای روشن شدن لامپ نمایشگر اجازه داده می‌شود که لامپ با بوبین تغذیه موازی شود.



کدهای رنگی برای شناسایی شستی های فشاری

رنگ قرمز برای شستی قطع به کار می رود با فشار به شستی با رنگ قرمز می توان یک و یا چند موتور را خاموش کرد. شستی قرمز قارچی شکل در مدار کنترل برای قطع اضطراری به کار می رود (همراه با برچسب زرد رنگ) رنگ سبز و یا بعضاً سیاه برای حالت وصل کردن و یا راه اندازی به کار می رود. به طور مثال وصل مدار به منبع تغذیه، راه اندازی یک و یا چندین موتور با عملکرد معین و راه اندازی قسمت های الکتریکی یک ماشین رنگ زرد برای شستی راه اندازی (Start) در غیر حالت نرمال بکار می رود. به طور مثال: راه اندازی یک موتور در جهت عکس حالت نرمال، راه اندازی یک حرکتی به منظور دوری از خطر، با فشار شستی زرد برق تمام قسمت هایی که در مراحل قبل وصل شده بود قطع می گردد. رنگ های سفید و آبی روشن می تواند برای هر مقصود دیگری مورد استفاده قرار گیرد.

کدهای رنگی برای لامپ های نمایشگر:

رنگ قرمز حاکی از عملکرد غیر عادی سیستم است به طور مثال: حالتی که یک وسیله حفاظتی اضافه بار، ماشین را متوقف کرده باشد. همچنین رنگ قرمز یک لامپ می تواند درخواست از اپراتور جهت توقف یک ماشین چرخان باشد (به طور مثال در حالت اضافه بار) رنگ زرد یک لامپ به معنی احتیاط است به طور مثال وقتی که درجه حرارت یا جریان به مقدار معینی برسد و یا وقتی که سیستم به صورت تکرار و یا پشت سر هم روشن گردد. رنگ سبز لامپ یک موقعیت نرمال را نشان می دهد. مثلاً ماشین برای راه اندازی آماده است. لامپ رنگ سبز همچنین برای نشان دادن خاتمه کار یک ماشین و آماده بودن آن برای راه اندازی مجدد باشد. رنگ سفید نمایشگر یک لامپ سیگنال است که سیستم دارای ولتاژ نرمال است. ماشین در حالت کار است و یا برنامه کار به صورت نرمال است. رنگ آبی برای کاربردهای خاص استفاده می شود. این رنگ را می توان جهت هر نوع عملکردی که در یکی از حالات بالا نمی گنجد به کار برد. از چراغ چشمک زن می توان در هر مورد با توجه به رنگ مربوطه استفاده کرد.

موارد استفاده ترانسفورماتور تغذیه در مدارهای فرمان .
 طبق استاندارد VDE 0113 استفاده از ترانسفورماتور تغذیه در سیستم‌های با بیش از ۵ بوبین الکترومغناطیسی توصیه می‌شود. در تمرینات این مجموعه از یک ترانسفورماتور جهت ۳ و یا تعداد بیشتری بوبین الکترومغناطیسی استفاده می‌شود. ترانسفورماتور تغذیه باید طبق قسمت سوم از استاندارد VDE 0550 به عنوان ترانسفورماتور جدا کننده مورد استفاده قرار گیرد. در صورت استفاده از ولتاژ کم از یک ترانسفورماتور کاهنده به عنوان ترانسفورماتور حفاظتی استفاده می‌شود. ترانسفورماتور تغذیه بعد از کلید اصلی و بین دو خط اصلی تغذیه قرار می‌گیرد. زیرا در برخی از شبکه‌های تغذیه ممکن است سیم نول در دسترس نباشد.

انتخاب کمیت‌های الکتریکی ترانسفورماتور

کمیت‌های الکتریکی ترانسفورماتور تغذیه مورد نظر باید دارای مشخصه الکتریکی قابل قبول باشند بطوریکه در اثر شرایط نامطلوب افت ولتاژ محدودی داشته باشد. جهت تعیین مشخصه الکتریکی ترانسفورماتور، باید توان مصرفی دائم مدارات حفاظت، نمایشگرها و دیگر مصارف الکتریکی مدار جمع و در ضریب $0/8$ ضرب شود. جریان کل باید مساوی و یا کوچکتر از جریان نامی مجاز ترانسفورماتور باشد.

- حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه

اشکال در قطع مدار ترانسفورماتور باعث قطع دیگر تجهیزات می‌شود، لذا جهت حفاظت آن نیاز به حفاظت‌های گوناگون در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه می‌باشد. روش‌های گوناگونی جهت حفاظت ترانسفورماتور تغذیه وجود دارد.

۱- استفاده از فیوز

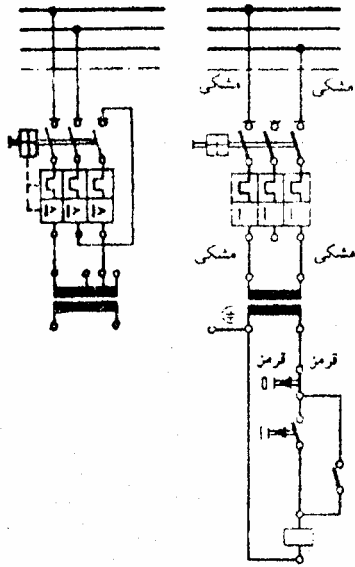
استفاده از فیوز به منظور حفاظت در مقابل اضافه بار ترانسفورماتور مناسب نیست زیرا فیوزهای با جریان‌های معین (... ۲A و ۴A و ۶A و ۱۰A و ۱۶A) از نوع کند کار بوده و دقت کافی برای قطع مدار در حالت اضافه بار را ندارد.

۲- استفاده از کلید حفاظت موتور

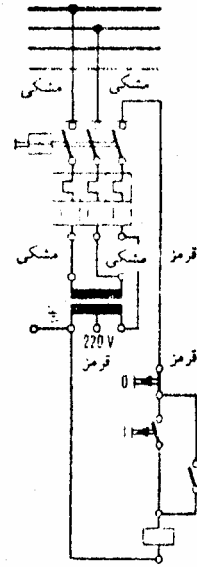
استفاده از یک کلید حفاظت موتور با المانهای بی‌متال و قطع سریع، امکان حفاظت ترانسفورماتور در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه وجود دارد. به منظور حفاظت موثر ترانسفورماتور تغذیه، تنظیم صحیح جریان کلید حفاظت موتور ضروری است.

در زیر چند نمونه از روش‌های استفاده از کلید حفاظت موتور جهت حفاظت ترانسفورماتور تغذیه نشان داده شده است.

۹



حفاظت مدار اولیه:
حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال
کوتاه



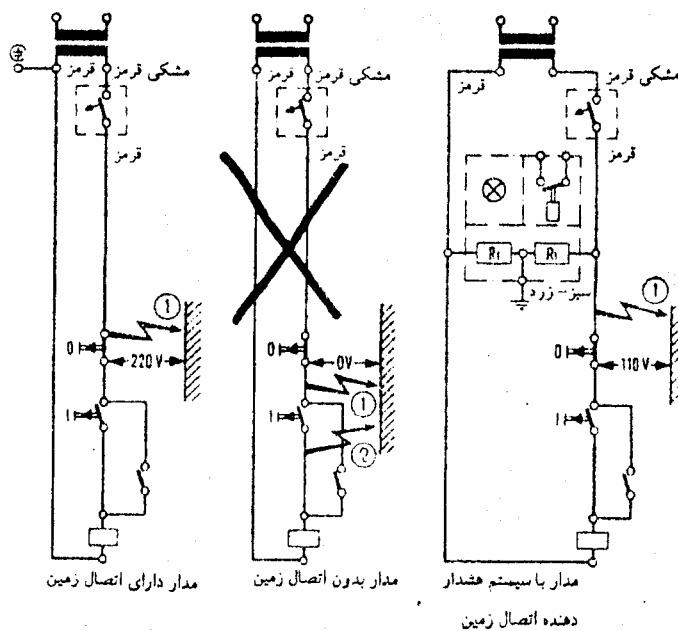
روش ترکیبی: حفاظت مدار اولیه و
ثانویه
حفاظت اولیه در مقابل اتصال کوتاه
حفاظت ثانویه در مقابل اتصال کوتاه و
اضافه بار

در حفاظت ترکیبی (مدارهای با حفاظت در اولیه و ثانویه ترانسفورماتور) فقط حفاظت اتصال کوتاه در قسمت اولیه صورت می‌گیرد و بی‌مثال کلید حفاظت موتور برای جریان بالاتر ثانویه تنظیم می‌گردد. در زمانی که ترانسفورماتور به دو خط تغذیه وصل گردیده و خروجی فقط ۲۴ ولت است رابطه مناسبی بین جریان اولیه و ثانویه وجود ندارد. ترکیب حفاظت در اولیه و ثانویه مطابق آنچه در شکل صفحه قبل نشان داده شده است معمولاً در ولتاژ ۲۲۰ ولت به کار می‌رود.

اقدامات حفاظتی در مدارهای فرمان الکتریکی

اتصال زمین نباید در هنگام راه‌اندازی و در موقع توقف ماشین باعث جلوگیری از عملکرد ناخواسته ماشین شود. برای اجتناب از این گونه خطرهای باینستی مسیرهای جریان‌های کمکی از یک طرف به زمین وصل شوند. به عبارت دیگر یک طرف بوبین به طور مستقیم به زمین وصل شود.

در مسیرهای جریان کمکی که اتصال زمین برقرار نشده با وجود آمدن اولین اتصال کوتاه، اثری مشاهده نمی‌شود. در این حالت مدار فرمان می‌تواند بدون دیدن این خطا ادامه کار دهد. در شکل زیر نشان داده شده است که چگونه اتصال زمین دوم می‌تواند موثر باشد. این پدیده می‌تواند یک اتصال پل برقرار کند و از این طریق باعث راه‌اندازی ناخواسته ماشین و یا جلوگیری از قطع خواسته ماشین شود. مسیرهای جریان کمکی که از طریق ترانسفورماتور تغذیه مدار فرمان بوجود می‌آید می‌تواند بدون اتصال زمین یا اتصال زمین بکار گرفته شود. در حالت دوم به منظور نشان دادن وضعیت خطای سیستم، می‌توان از یک سیستم هشدار دهنده اتصال زمین استفاده نمود.



مفهوم «حفاظت در مقابل اضافه جریان» شامل کلیه وسایل حفاظتی در مقابل اضافه بار و یا اتصال کوتاه می‌باشد. وسایل حفاظت در مقابل اضافه بار با افزایش جریان از یک حد معین، مدار را قطع می‌کنند به منظور حفاظت در مقابل اضافه بار از وسایل مختلفی استفاده می‌کنند. از قبیل کلیدهای قطع و وصل اتوماتیک (فیوزهای مینیاتوری)، کلیدهای حفاظت موتور، بی‌متال و فیوز

حفاظت در مقابل اتصال کوتاه

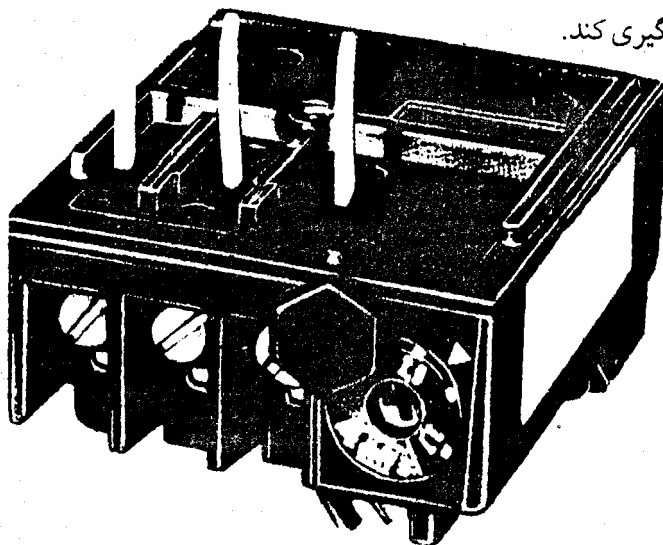
مدارات نیاز به حفاظت در مقابل اتصال کوتاه دارند. وسایل حفاظتی در مقابل اتصال کوتاه می‌توانند مدار یا وسایل را به طور کلی یا مجزا حفاظت کنند. برای تمرینات این مجموعه آموزشی ۳ فیوز اتوماتیک در نظر گرفته شده است.

حفاظت موتورها در مقابل اضافه بار

برای حفاظت موتور در مقابل اضافه بار می‌توان بدون توجه به قدرت موتور با قرار دادن کلید حفاظت موتور یا رله حفاظتی آنها را در مقابل اضافه بار حفاظت کرد. این رله‌های حفاظتی قابل تنظیم جهت جلوگیری از اضافه بار است. این رله‌ها را می‌توان مستقل از خط تغذیه تنظیم کرد.

رله حفاظت در مقابل اضافه بار موتور (بی‌متال)

رله‌های حفاظت در مقابل اضافه بار موتور قابل تنظیم بوده و در صورت عبور جریان غیر مجاز عمل می‌کند در صورت تنظیم دقیق رله، موتور در برابر عدم راه‌اندازی و اضافه بار در حین کار محافظت می‌شود. این رله موتور را در مقابل اتصال کوتاه سیم‌پیچ‌های موتور محافظت نمی‌کند. اضافه بار دقیقاً برابر جریان بار موتور تنظیم می‌گردد در صورت تنظیم رله در جریان کمتر نمی‌توان از ظرفیت کامل موتور استفاده کرد و در صورت تنظیم مقدار بیشتر از جریان نامی حفاظت کامل از موتور در مقابل اضافه بار انجام نمی‌شود. بعد از تنظیم، رله حفاظت اضافه بار شبیه یک کلید قطع و وصل اتوماتیک عمل می‌کند. رله حفاظت در مقابل بار باید با یک کلید قطع و وصل اتوماتیک معمولی استفاده شود تا از دوباره استارت شدن موتور جلوگیری کند.



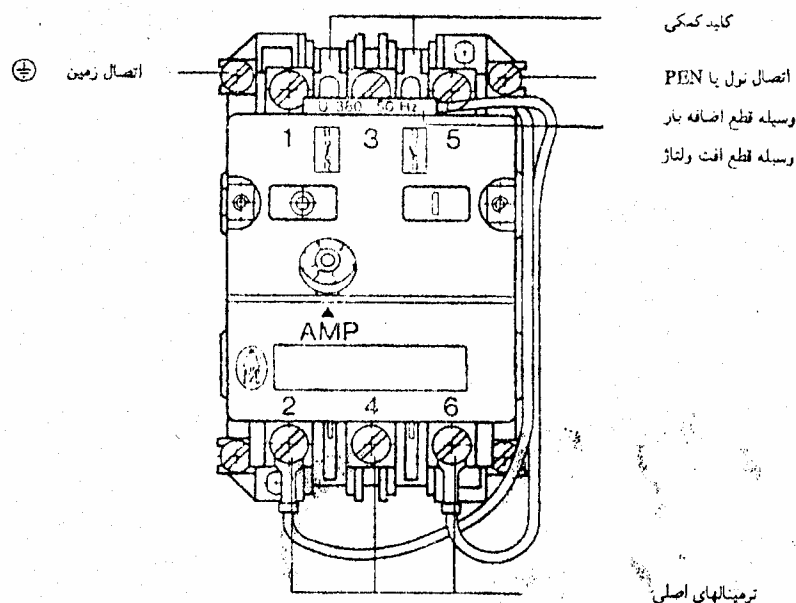
رله حفاظت موتور (بی‌متال)

در این نوع رله‌ها، شاخک‌های اتصال رله در پشت رله قرار می‌گیرند که می‌توانند مستقیم به کلید قطع و وصل و به ترمینالهای ۲، ۴، ۶ آن وصل شوند و به سیم‌کشی اضافی نیازی نیست.

کلید حفاظت موتور

قطع و وصل این کلید با دست انجام می‌شود لذا به عنوان کلید قطع و وصل و هم به عنوان وسیله حفاظتی در مقابل اضافه بار مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلید حفاظت موتور در هر خط (فاز) مجهز به نوار بی‌متال جهت حفاظت در مقابل اضافه بار و یک رله الکترومغناطیسی سریع جهت حفاظت در برابر اتصال کوتاه می‌باشد. عملکرد سریع رله الکترومغناطیسی می‌تواند جایگزین فیوز شود و در واقع دیگر نیازی به فیوز ندارد. شستی‌های روی کلید حفاظت موتور طوری طراحی شده‌اند که در هر زمان یکی از آنها عمل می‌کند. وضعیت شستی به وضوح موقعیت قطع و یا وصل کلید را نشان می‌دهد.

بعضی از کلیدهای حفاظت موتور می‌توانند در صورت افت ولتاژ بطور اتوماتیک مدار را قطع نمایند. در این صورت از وصل مجدد موتور پس از افت ولتاژ خط جلوگیری می‌کند.



کلید حفاظت موتور مجهز به قطع کننده ولتاژ کم

تنظیم کلید حفاظت موتور در قسمت بالای کلید، جاییکه جریانهای تنظیمی قابل رویت است صورت می‌گیرد. وقتی کلید حفاظت موتور به منظور حفاظت مدار فرمان مورد استفاده قرار می‌گیرد بهتر است از یک ترانسفورماتور تغذیه استفاده شود. حال تنظیم جریان کلید حفاظت موتور باید متناسب با جریان ترانسفورماتور باشد.

یک وسیله حفاظتی عبارت است از یک کلید الکترومغناطیسی که مجهز به یک فنر برگشت دهنده می باشد. این عناصر جهت بارهای سلفی، غیر سلفی و خازنی مناسب می باشند. (گرمکن ها، موتورها، خازن ها)

علائم الکتریکی اتصالات

علائم الکتریکی اتصالات استفاده شده در این مجموعه طبق استاندارد اروپایی است (به فصل ۱/۰۶ مراجعه شود) شماره گذاری کنتاکت ها به دو صورت انجام می گیرد شماره گذاری کنتاکت های اصلی یک رقمی و شماره گذاری کنتاکت های کمکی دو رقمی می باشد. وسایل حفاظتی که در مدارات اصلی و کمکی به کار گرفته می شوند می توانند به صورت وسایل حفاظتی بار علامت گذاری شوند ولی وسایل حفاظتی که فقط به عنوان عناصر مدار فرمان مورد استفاده قرار می گیرند می توانند به عنوان وسایل حفاظتی مدار فرمان علامت گذاری شوند.

انتخاب وسایل حفاظتی

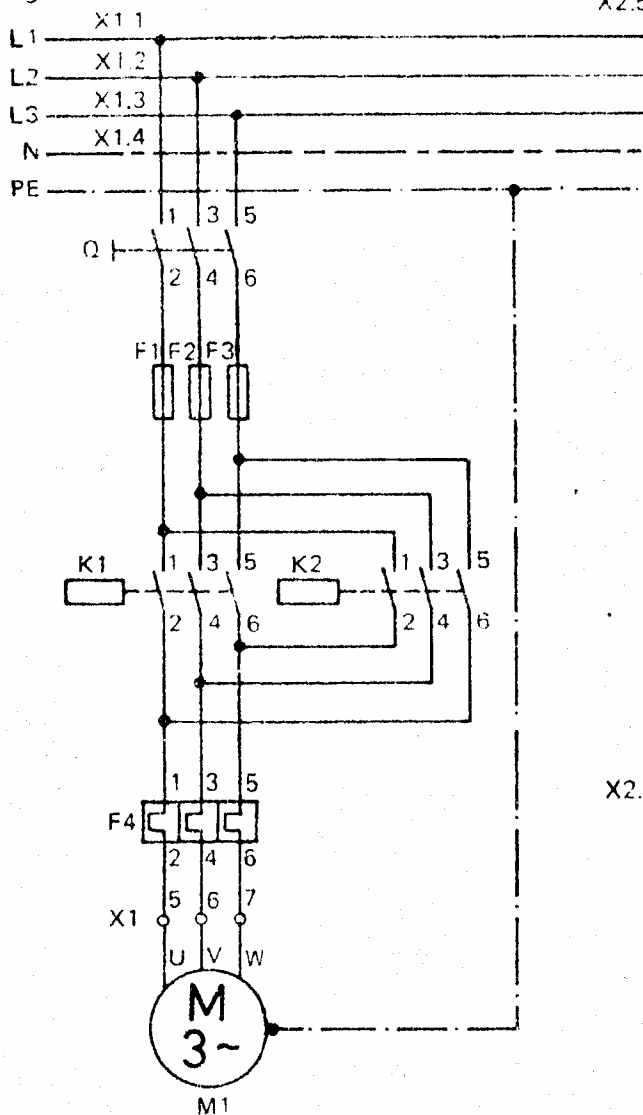
وسایل حفاظت بار عناصری هستند که مصرف کننده های الکتریکی را حفاظت می کنند مانند حفاظت موتورها، خازن ها و غیره. باید توجه داشت که تغذیه این مصرف کننده ها از طریق کنتاکت های قدرت کلیدهای اصلی صورت می گیرد. این کنتاکت ها در روی کلیدهای قدرت مشخص است. از کنتاکت های کمکی (کنتاکتورهای کمکی) مورد استفاده در مدار فرمان نباید در مسیر وسایل حفاظتی استفاده شود.

حفاظت ثانویه در مدارهای فرمان جهت حفاظت مدارات واسطه مانند «ایترلاکها» به کار می رود. از کنتاکتورهای کمکی در مدارهای فرمان الکتریکی بطور غیر مستقیم برای فرمان به مصرف کننده ها استفاده می کنند. مثلاً در مدارهای فرمان تاخیر در قطع یا وصل یا فرمان غیر مستقیم.

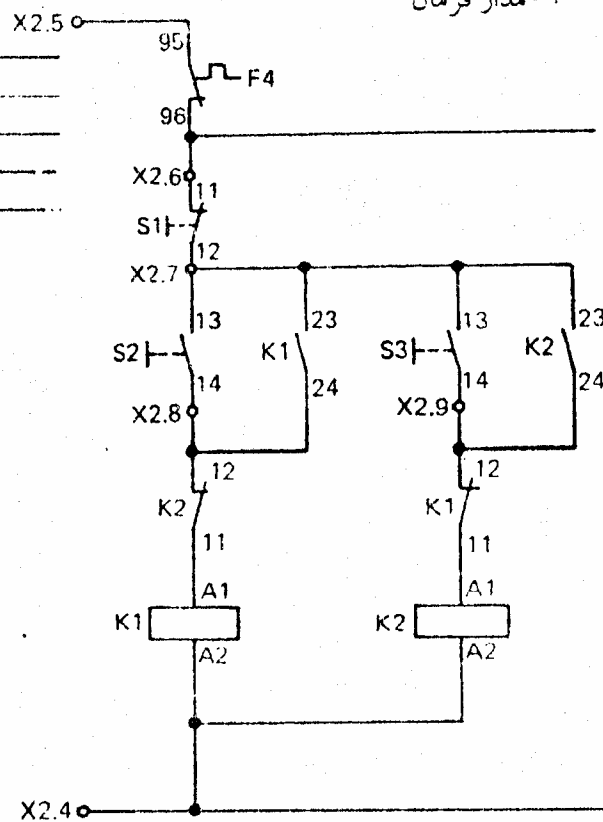
سیم کشی وسایل حفاظتی

اتصالات این نوع وسایل، توسط پیچ و سرسیم صورت می گیرد با بازکردن پیچ، واشر از محل خود بلند می شود و بالا آمدن واشر باعث می شود که اتصال سرسیم راحت تر صورت گیرد. پیچ های مورد استفاده دارای دو شیار است در نتیجه می توان جهت باز کردن و بستن آنها از پیچ گوشتی معمولی و همچنین پیچ گوشتی چهارسو استفاده نمود. سرسیم که لخت شده است را می توان مستقیماً در زیر واشر قرار داده و پیچ را محکم نمود. در صورت استفاده از سیم های افشان، باید از اتصالهای سرسیم استفاده شود در اینجا انتهای سیم لحیم نمی شود زیرا در صورت استفاده از سرسیم، در هنگام پرس کردن سرسیم احتمال شل شدن آن وجود دارد.

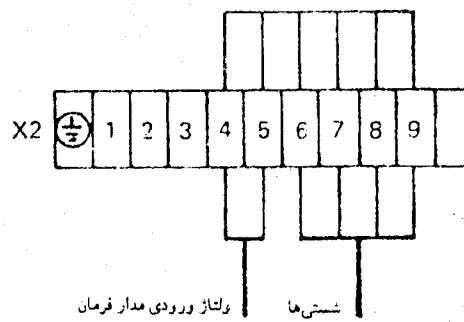
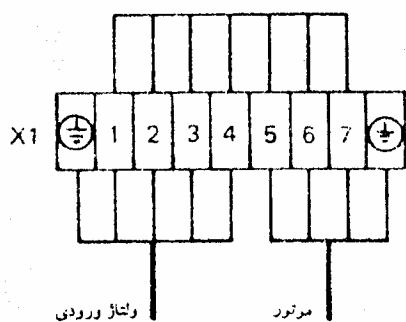
۱- مدار قدرت



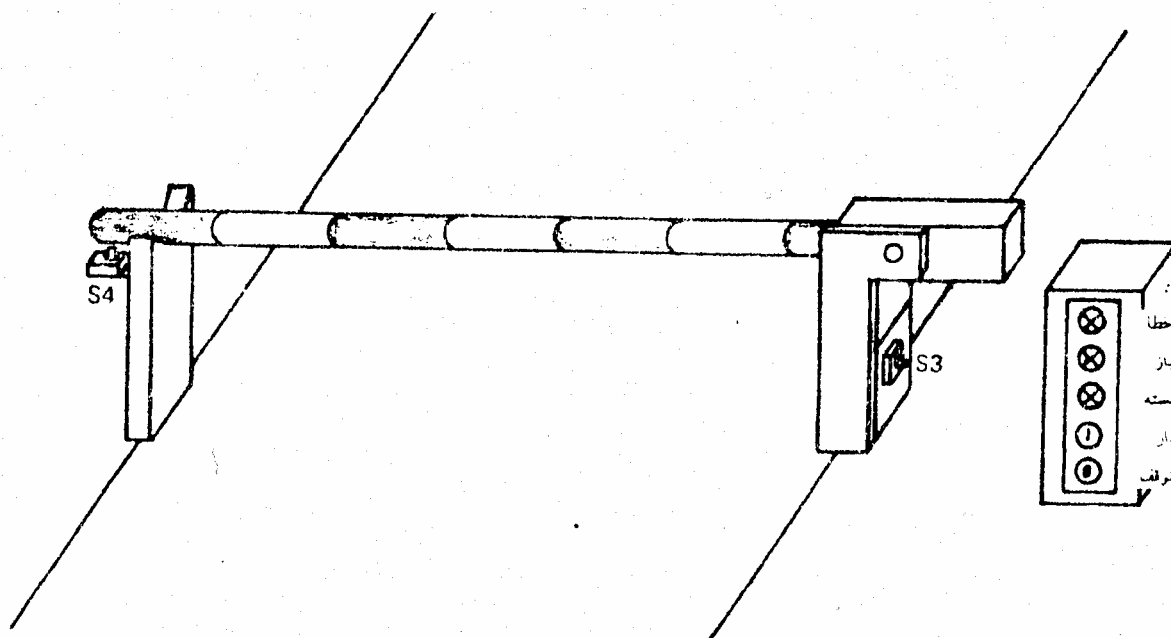
۲- مدار فرمان



با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



موضوع: اجرای سیم‌کشی مدار الکتریکی مربوط به وسیله ایجاد مانع در مسیر درب‌های ورودی از طریق مدار کنتاکتوری
 طرح فنی:



طرز کار مدار:

تیرک مانع با فشار بر شستی (باز) جهت باز کردن مسیر شروع به کار می‌کند بعد از رسیدن به انتهای باز، باید به صورت اتوماتیک شروع به بستن مسیر کند. مانع را باید بتوان در هر موقعیتی متوقف کرد. سمت حرکت و وضعیت غیر عادی موتور را باید بوسیله چراغ سیگنال اعلام کرد.

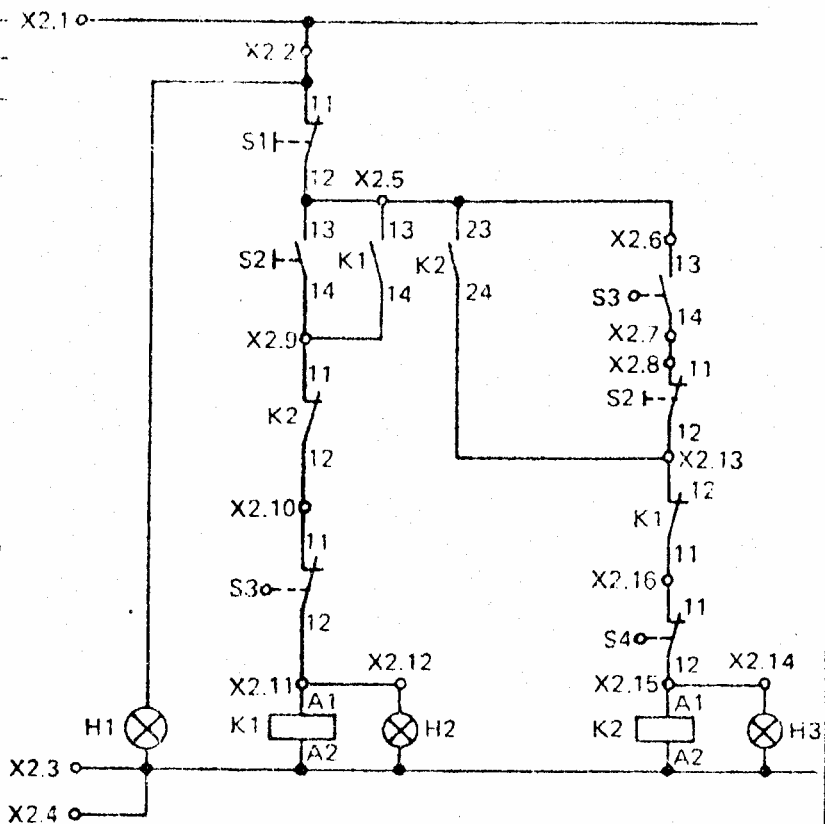
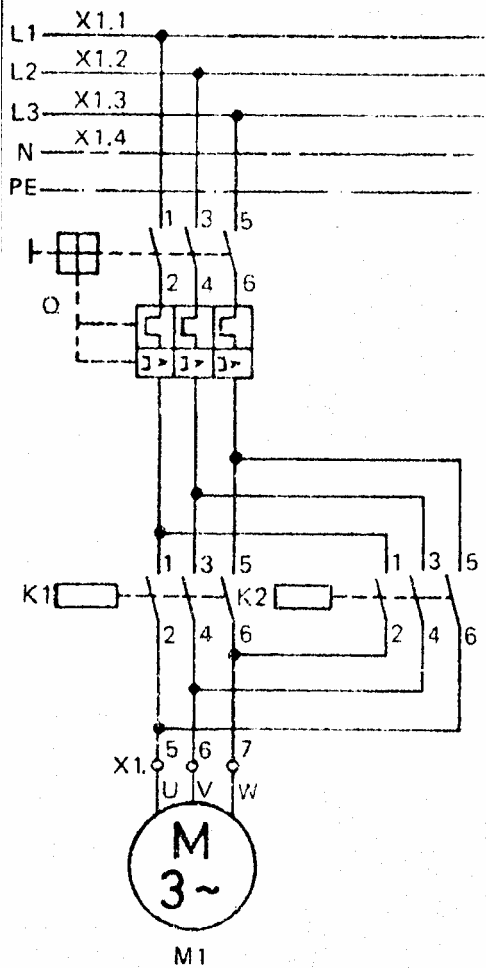
مراحل کار

- ۱- طرح کلی نصب وسایل و قطعات را بر روی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم مورد نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم‌کشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.
- ۶- صحت عملکرد مدار را کنترل کنید.

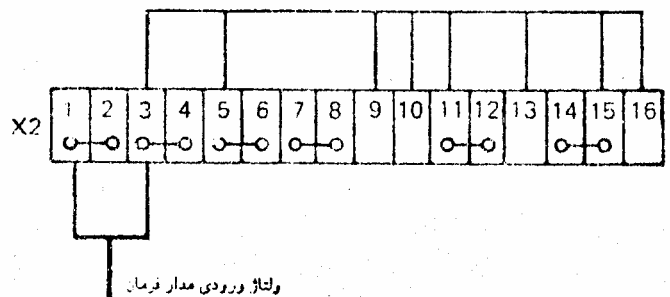
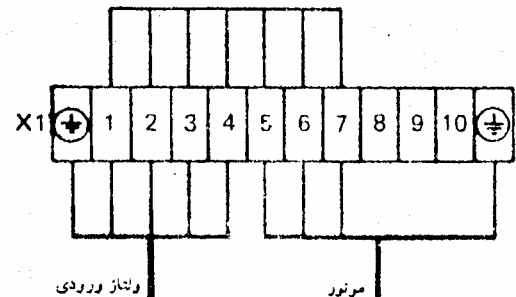
نقشه های مسیر جریان

۱- مدار قدرت

۲- مدار فرمان

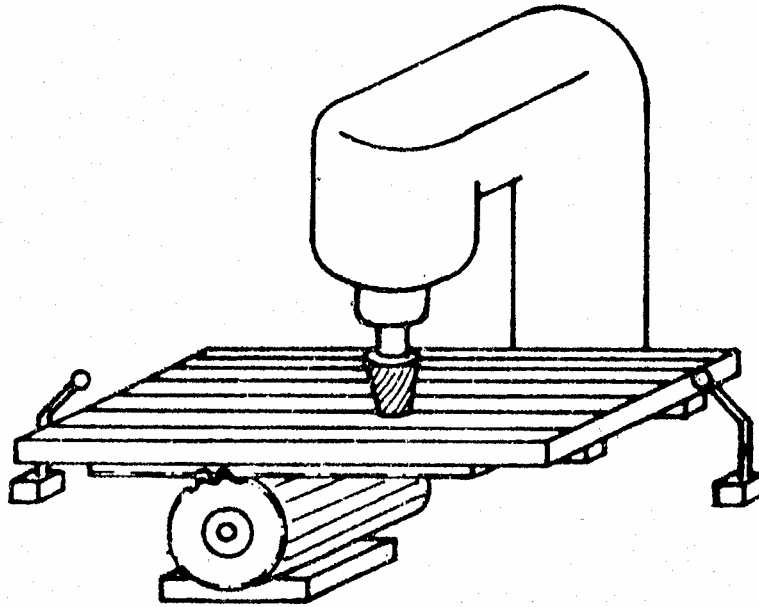


با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه اتصالات ترمینالها را تکمیل کنید.



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

موضوع: اجرای سیم‌کشی و راه‌اندازی و تغییر جهت حرکت میز ماشین فرز توسط مدار کنتاکتوری
طرح فنی



طرز کار

با روشن کردن موتور، صفحه متحرک ماشین فرز در یک جهت حرکت می‌کند در پایان مسیر (کورس کاری) با تحریک یک شستی محدود کننده (لیمیت سوئیچ) جهت حرکت گردش موتور و از این طریق جهت حرکت میز عوض می‌شود و صفحه در جهت دیگر حرکت می‌کند و در ابتدای مسیر مجدداً این عمل تکرار می‌شود تا زمانی که شستی قطع تحریک شده رفت و برگشت تکرار می‌شود.

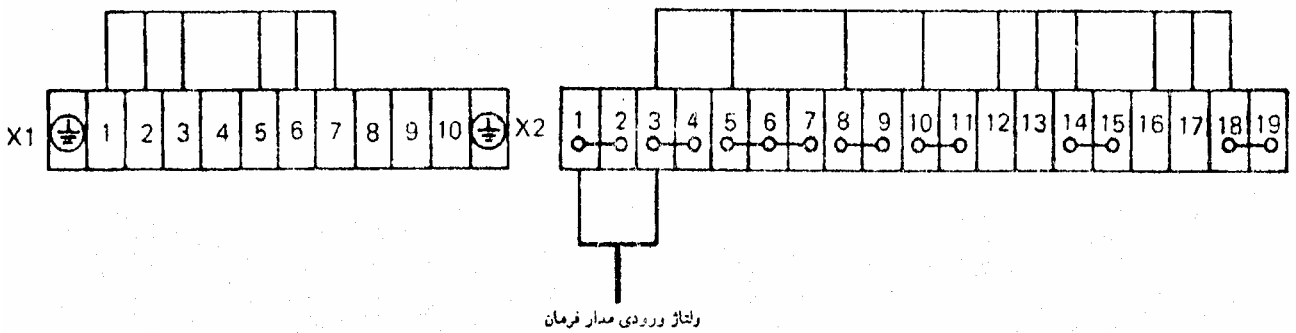
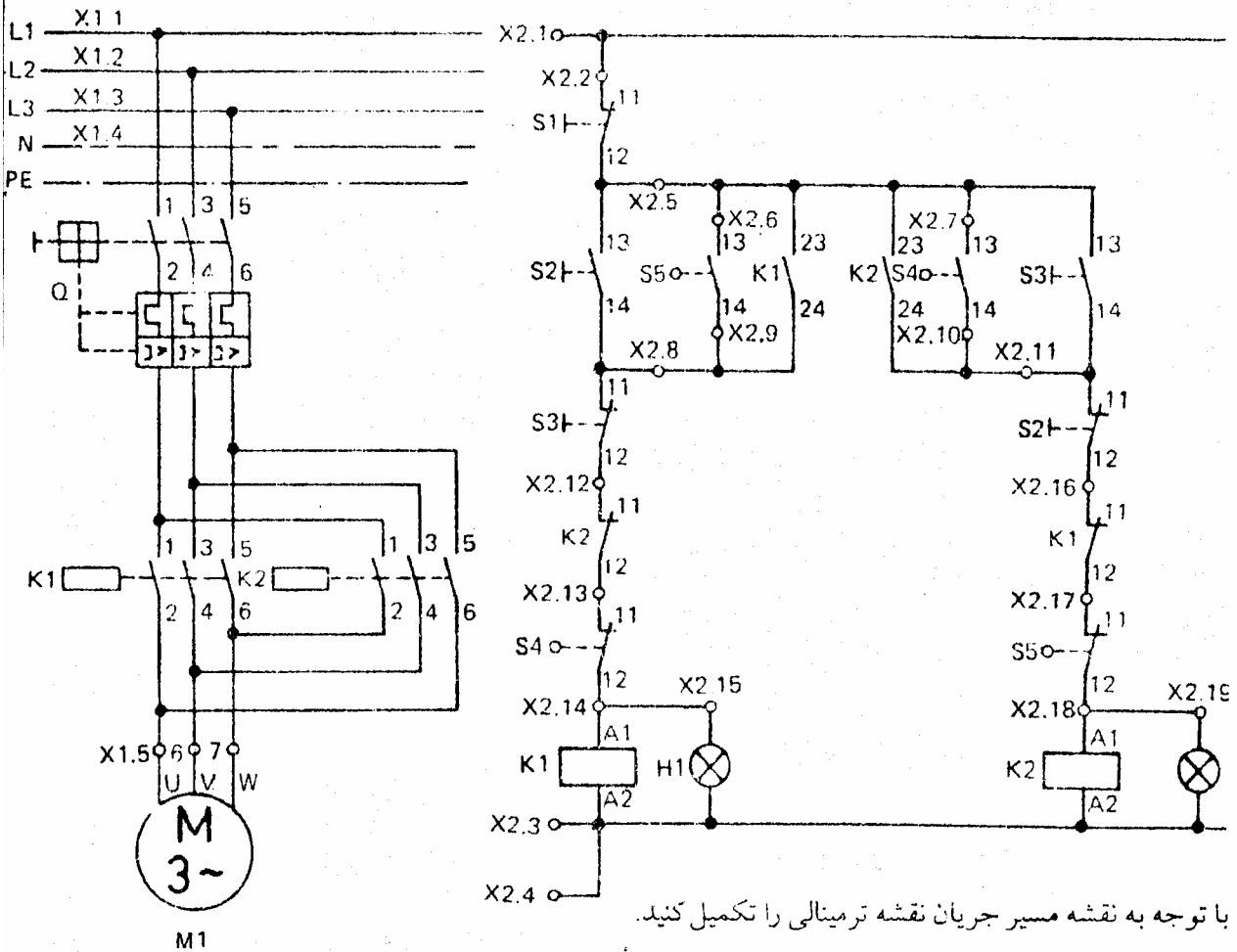
مراحل کار

- ۱- طرح کلی نصب وسایل و قطعات را بر روی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم مورد نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه مسر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم‌کشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.
- ۶- صحت عملکرد مدار را کنترل کنید.

نقشه مسیر جریان

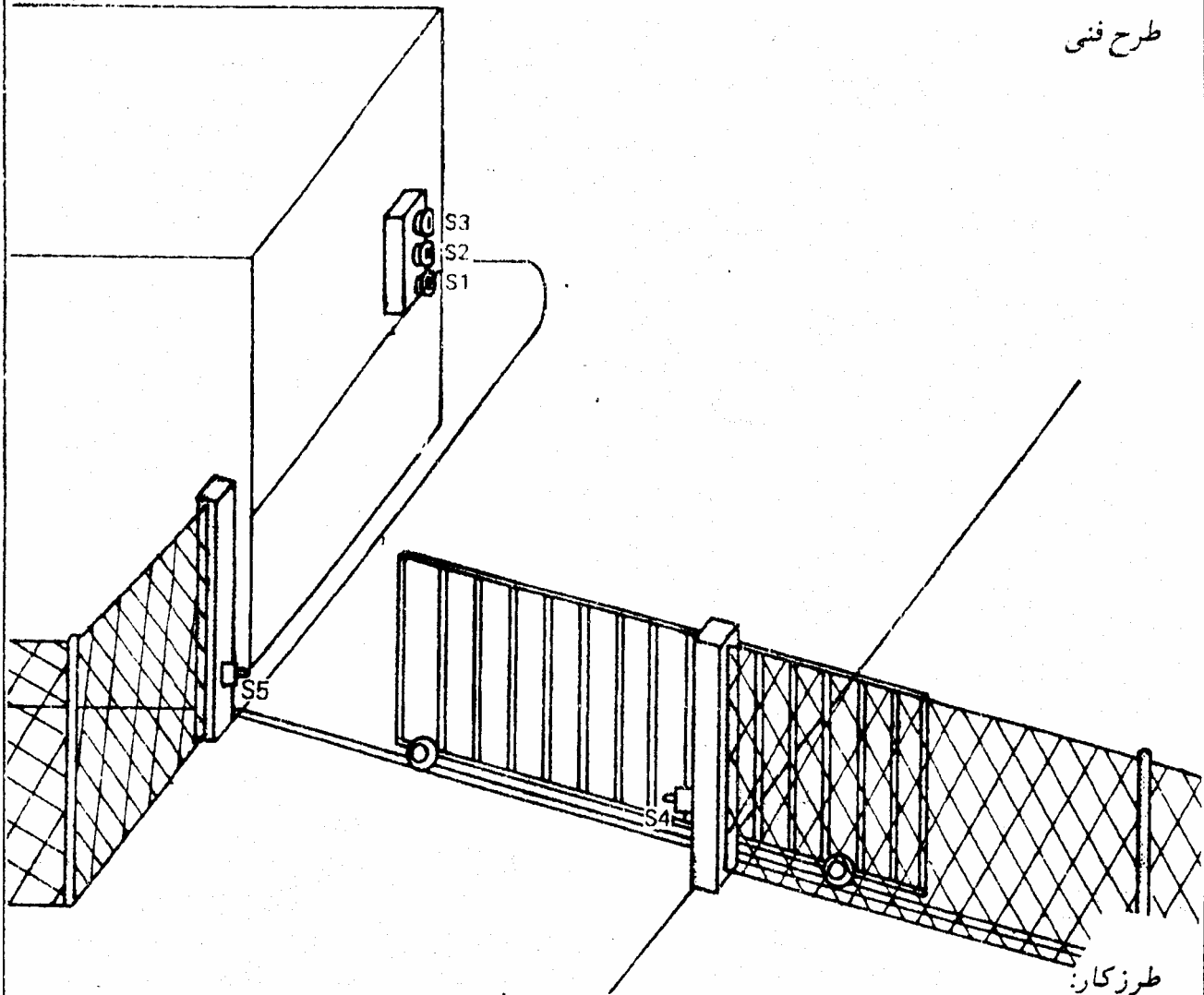
۱- مدار قدرت

۲- مدار فرمان



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

موضوع: اجرای سیم‌کشی و راه‌اندازی مدار کنترل یک درب ورودی (دروازه) توسط مدار کنتاکتوری ولیمیت سوئیچ
طرح فنی



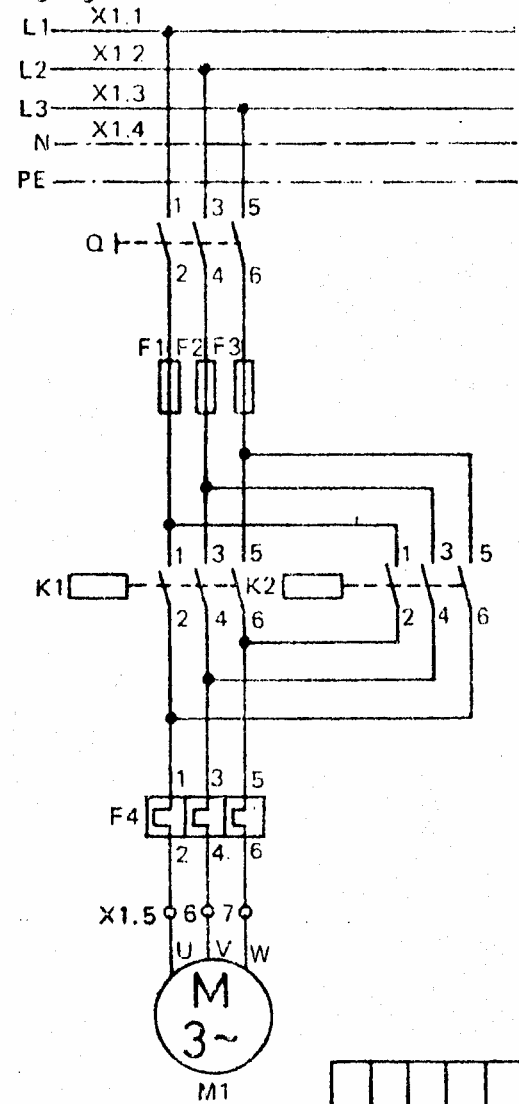
طرز کار:
با فشار بر یک شستی درب باز می‌شود در زمانی که درب به حالت کاملاً باز رسید یک ولیمیت سوئیچ را تحریک و توسط آن موتور متوقف می‌شود با فشار بر شستی دیگری درب بسته می‌شود. با بسته شدن کامل درب ورودی موتور توسط ولیمیت سوئیچ دیگری قطع می‌شود. مدار را طوری طراحی کنید که با زدن شستی‌های حرکت، در طول زمان حرکت درب، شستی‌ها در حالت وصل باشند.

مراحل کار

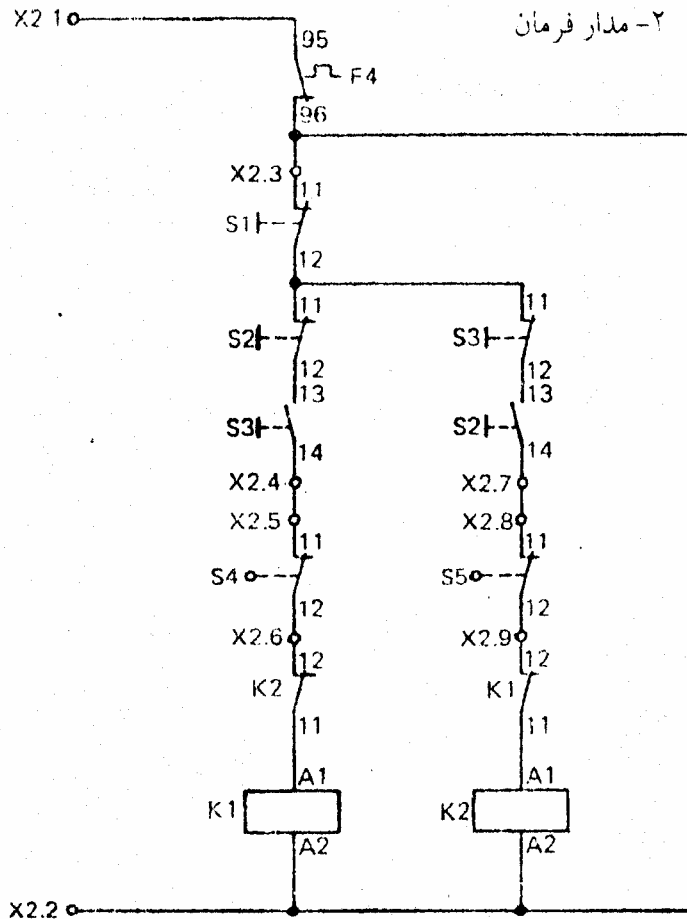
- ۱- طرح کلی نصب وسایل و قطعات را بر روی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم مورد نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه سیم‌چرمان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم‌کشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.
- ۶- صحت عملکرد مدار را کنترل کنید.

نقشه مسیر جریان

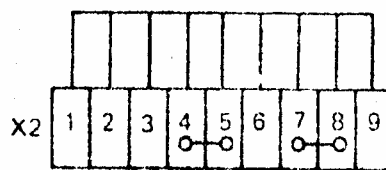
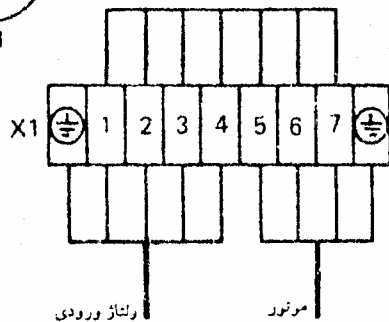
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان



۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

موضوع : مدار کنترل درب ورودی را چنان تغییر دهید که وقتی که شستی مربوطه را فشار می دهیم درب کاملاً باز شود و نیازی به فشار مداوم شستی نباشد. برای تغییر جهت حرکت درب (بستن آن) ابتدا موتور متوقف و سپس جهت حرکت آن تغییر کند.

روش کار

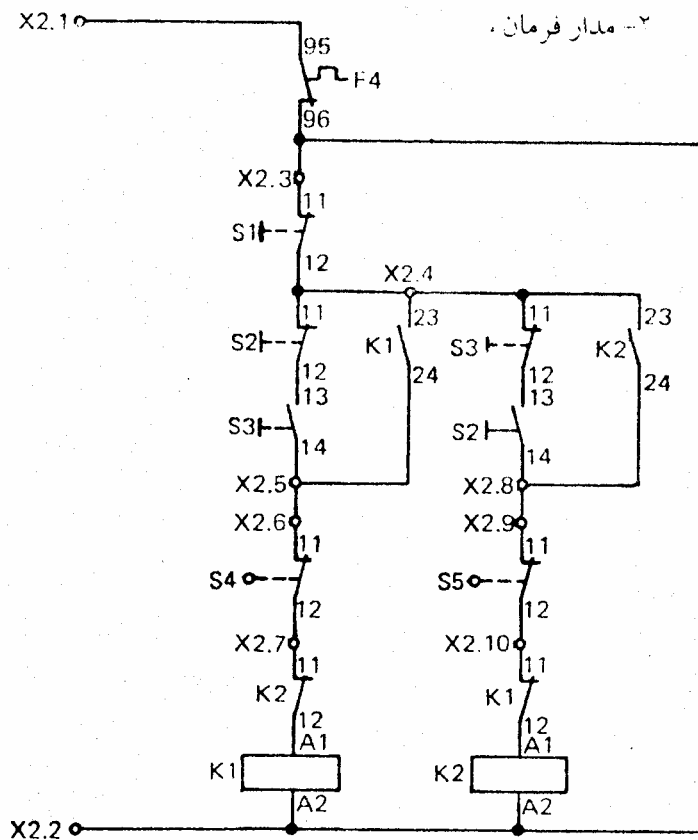
۱- اعداد شناسایی را با توجه به نقشه مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید

۲- تغییرات مورد نیاز را در نقشه جریان اعمال کنید

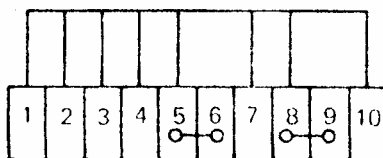
نقشه مسیر جریان ۱- مدار قدرت ۲- مدار فرمان

تذکره: مدار قدرت تغییر نمی کند.

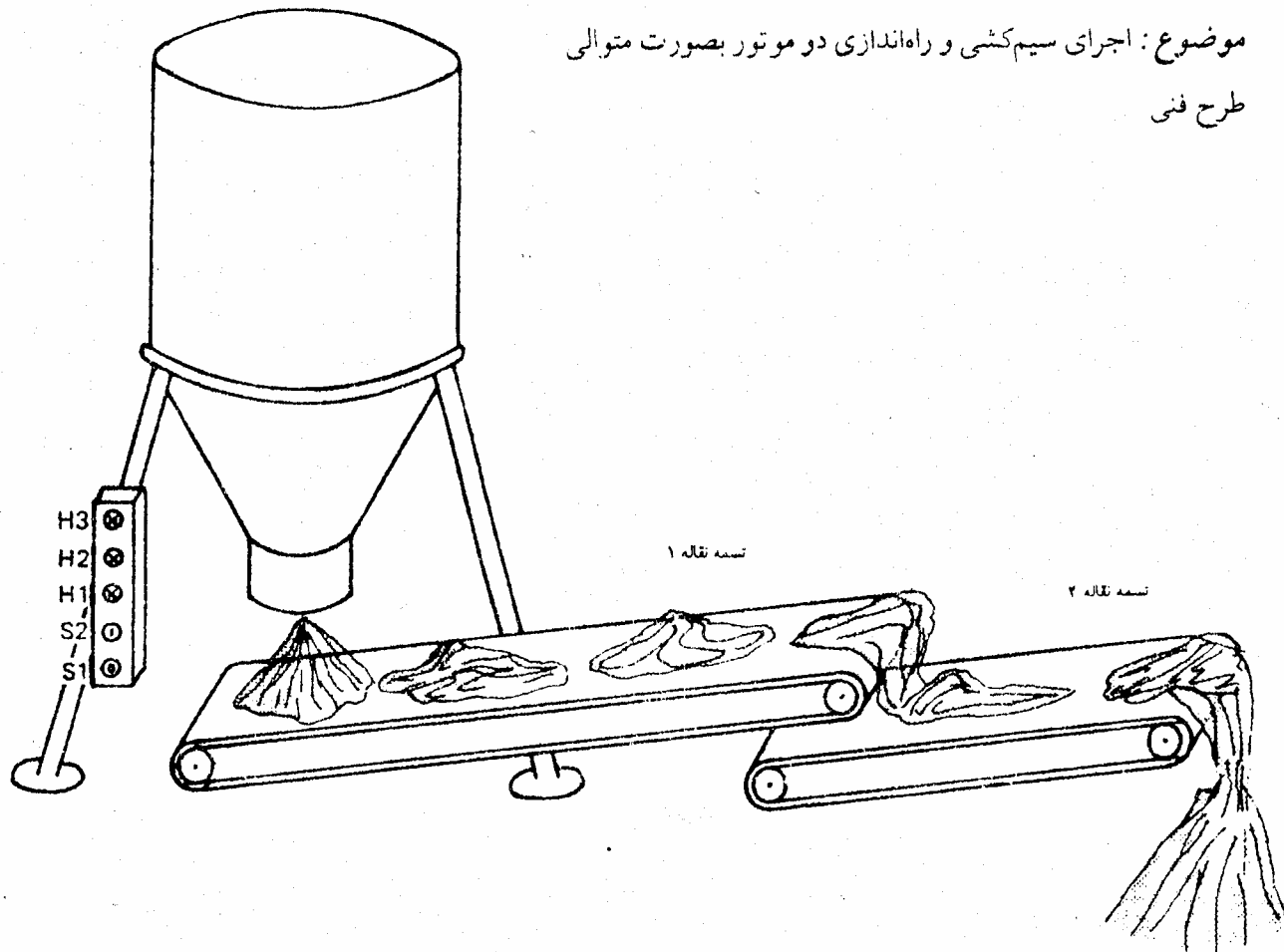
مدار فرمان :



با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



موضوع: اجرای سیم کشی و راه اندازی دو موتور بصورت متوالی
طرح فنی



طرز کار

دو موتور باید یکی بعد از دیگری و بعد از فشار دادن یک شستی فشاری راه اندازی شوند با فشار دادن شستی دیگری باید هر دو موتور خاموش شوند. با عملکرد رله حفاظت موتور (بی متال) باید هر دو موتور متوقف شده و یک لامپ هشدار روشن شود.

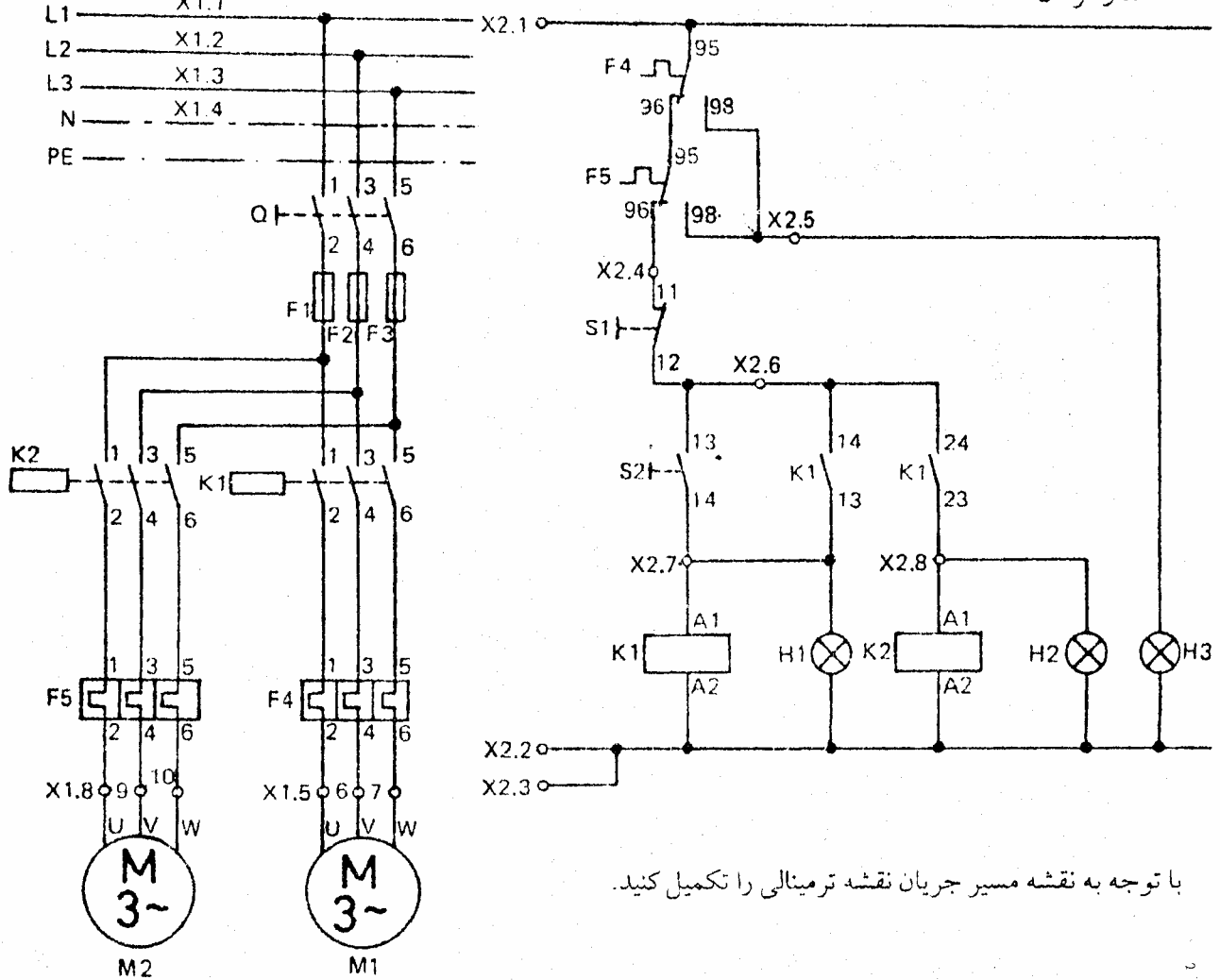
مراحل کار

- ۱- طرح کلی نصب وسایل و قطعات را بر روی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم مورد نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه مسر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم کشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.
- ۶- صحت عملکرد مدار را کنترل کنید.

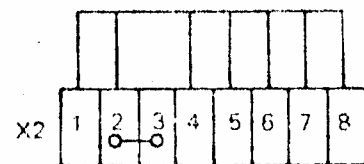
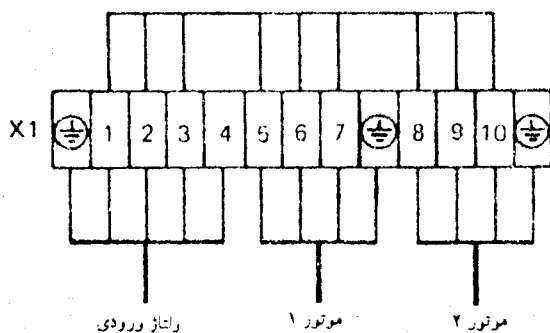
نقشه مسیر جریان

۱- مدار قدرت

۲- مدار فرمان



با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

موضوع: مدار مربوط به راه اندازی دو موتور سه فاز بصورت متوالی را چنان تغییر دهید که موتور شماره ۲ بعد از موتور شماره ۱ با استفاده از یک رله زمانی تاخیری راه اندازی شود.

مراحل کار:

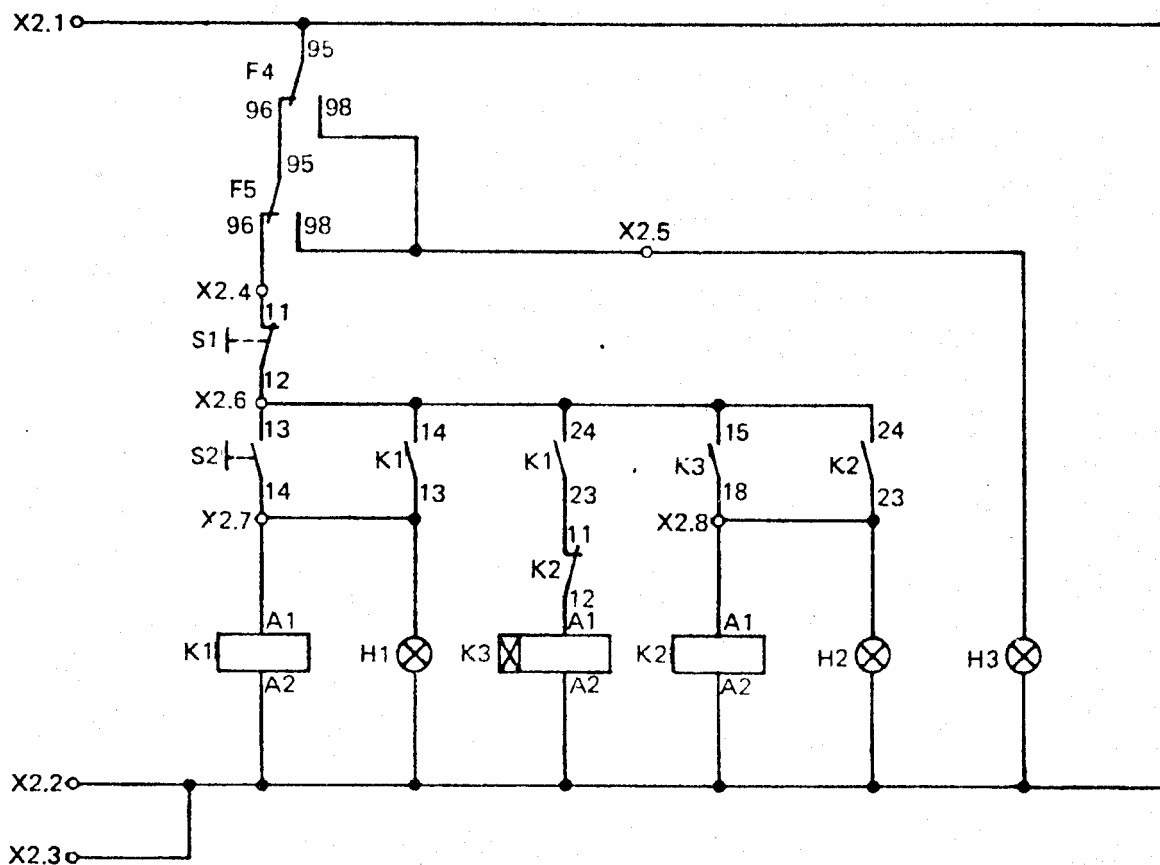
۱- اعداد شناسی ترمینالها را با توجه به نقشه مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.

۲- تغییرات مورد نیاز را در نقشه مسیر جریان اعمال کنید.

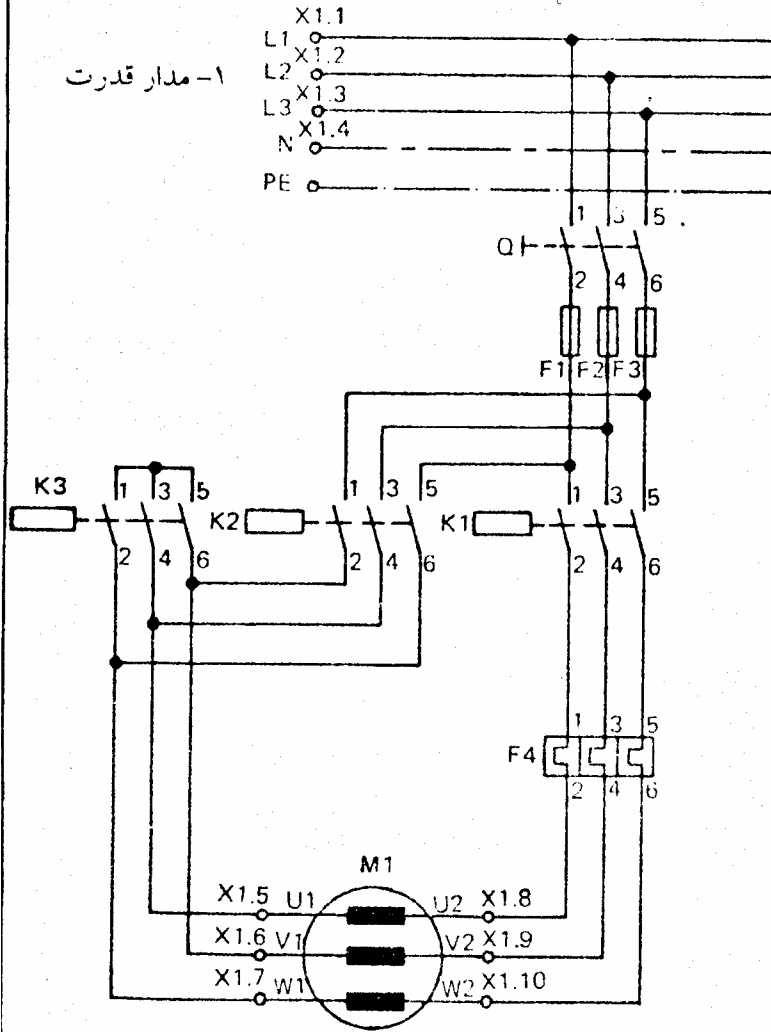
نقشه های مسیر جریان

۱- مدار قدرت: مدار قدرت تغییر نخواهد کرد.

۲- مدار فرمان:

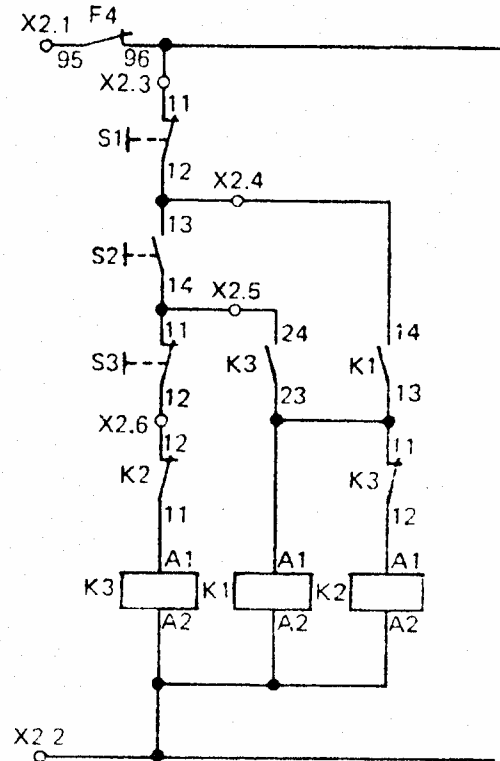


اتصالات مربوط به ترمینالها تغییر نمی کند

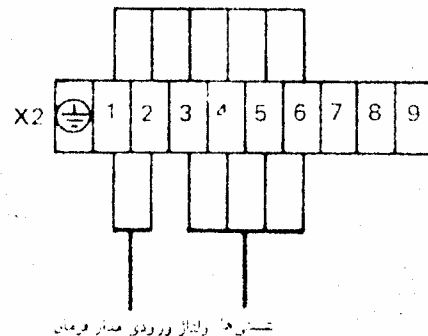
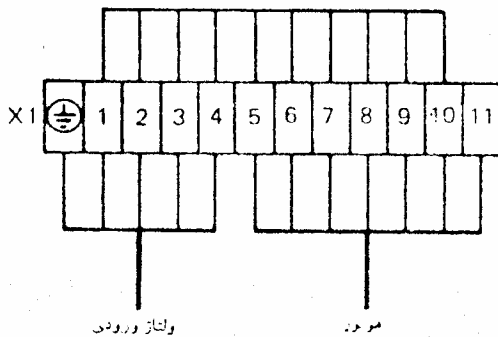


نقشه مسیر جریان

۲- مدار فرمان



با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.

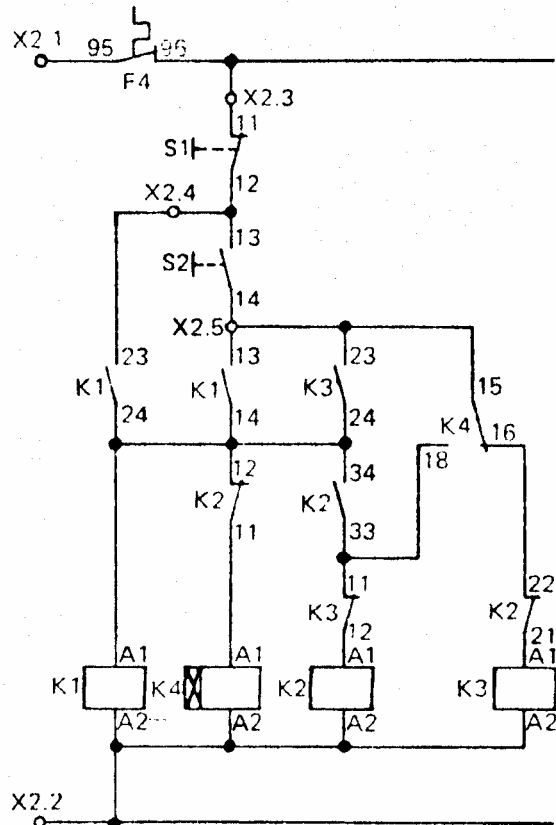
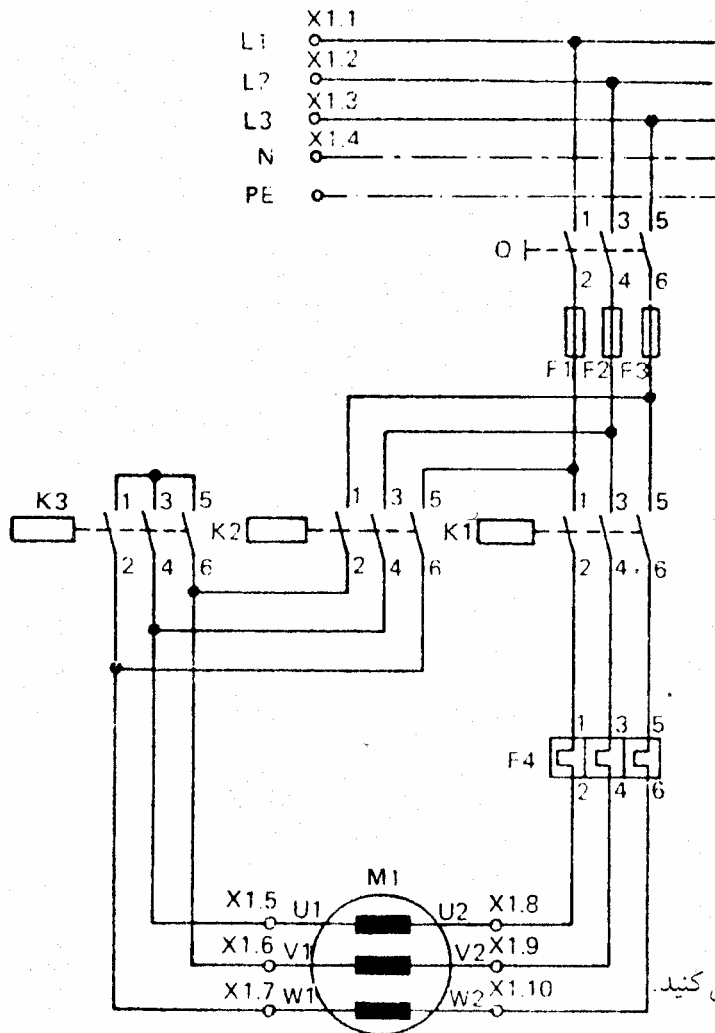


نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

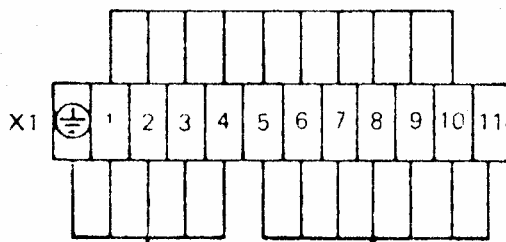
نقشه مسیر جریان

۲- مدار فرمان

۱- مدار قدرت

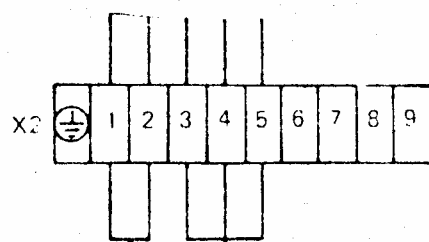


با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



وینتا ورودی

موتور

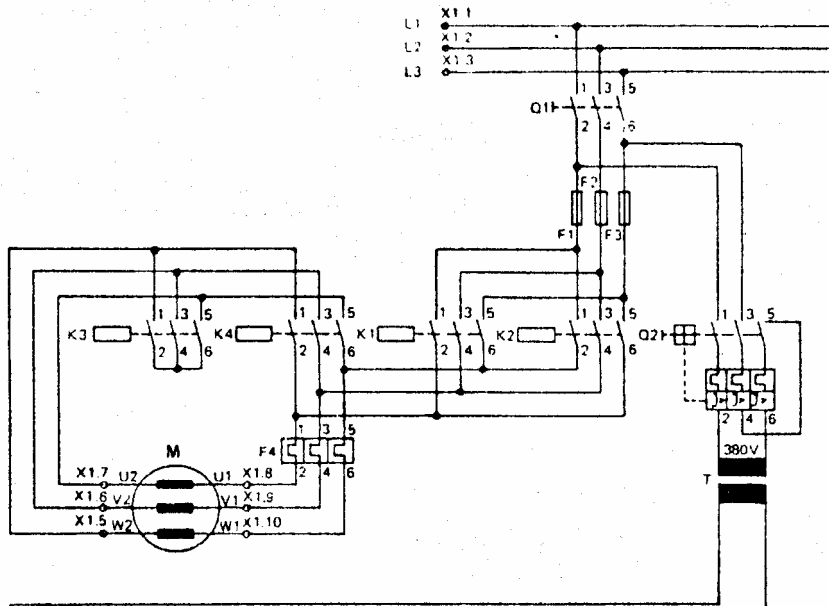


وینتا ورودی مدار فرمان

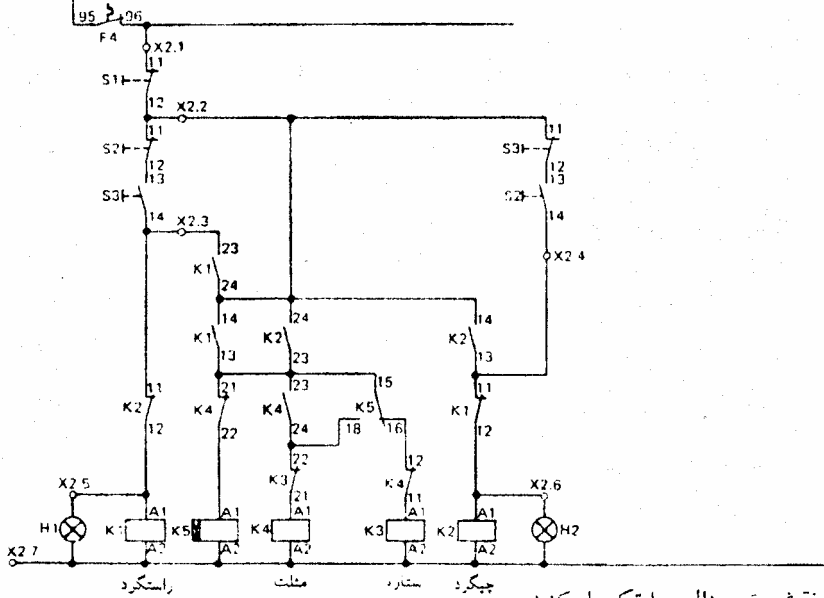
بسته ها

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

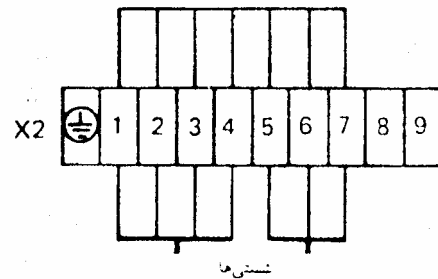
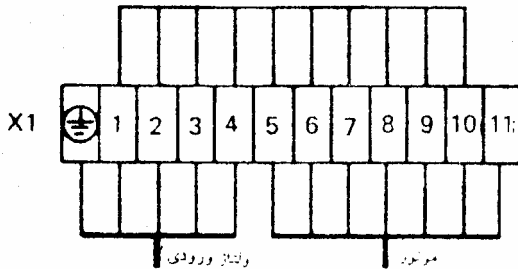
مسیر جریان
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان



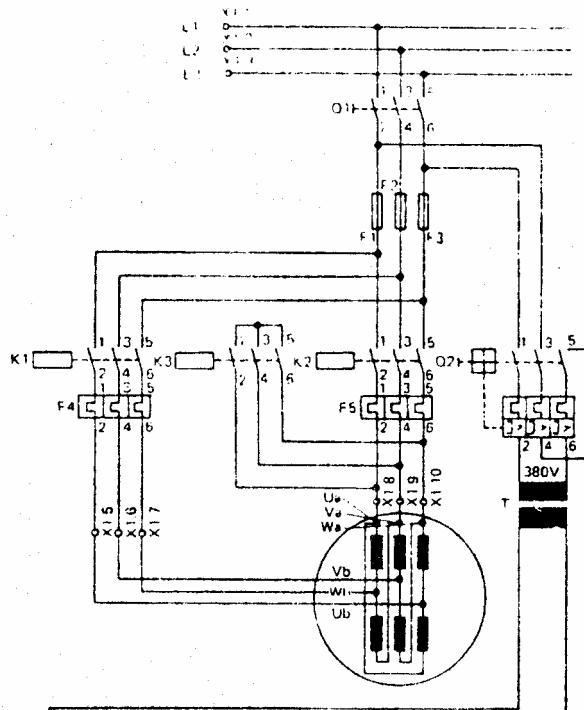
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



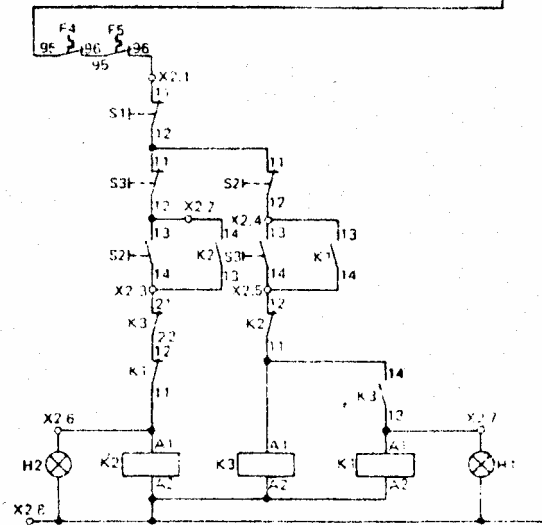
	تاریخ	کلاس	نام و نام خانوادگی

نقشه های مسیر جریان

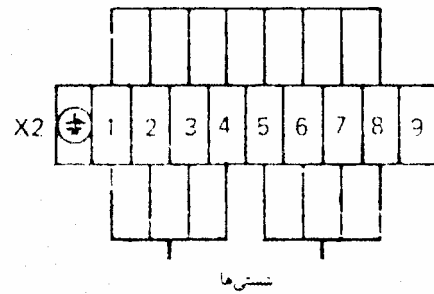
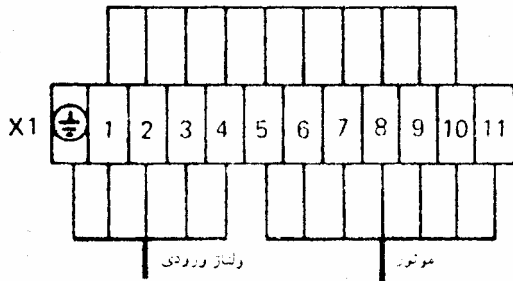
۱- مدار قدرت :



۲- مدار فرمان :



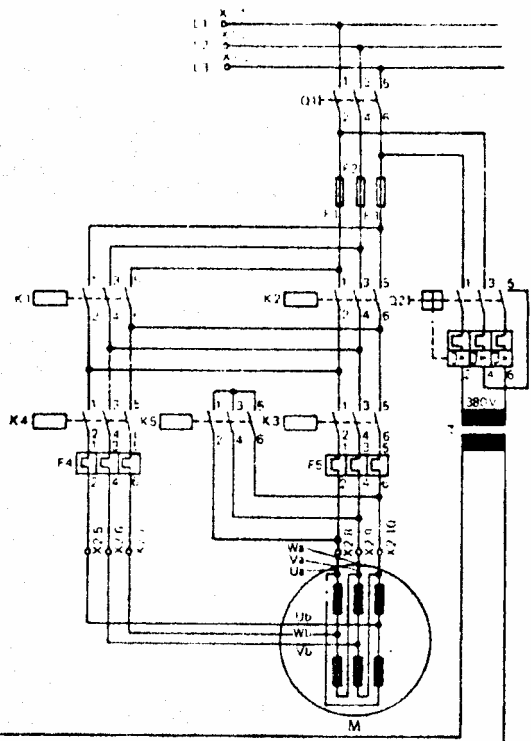
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



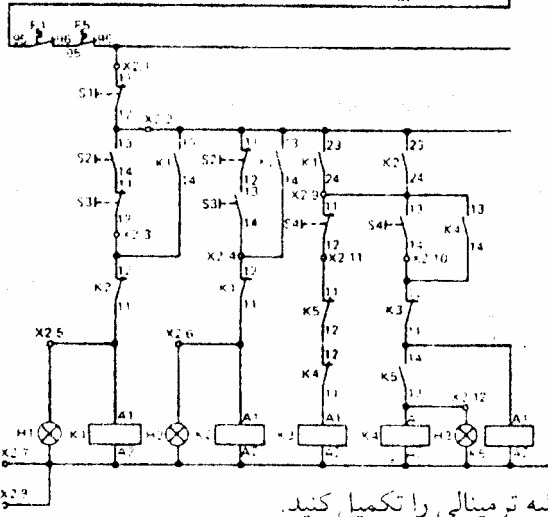
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

نقشه مسیر جریان

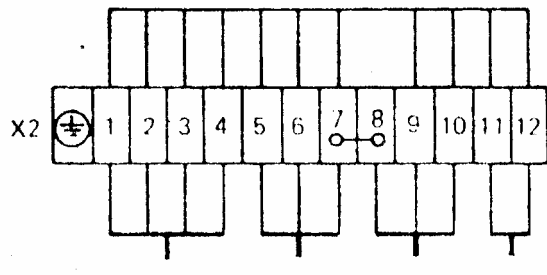
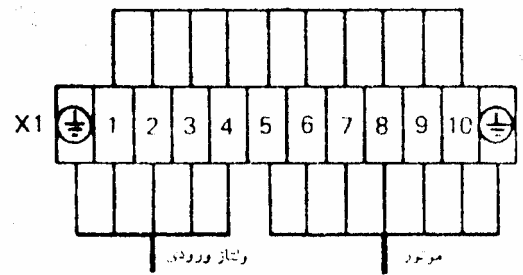
۱- مدار قدرت:



۲- مدار فرمان

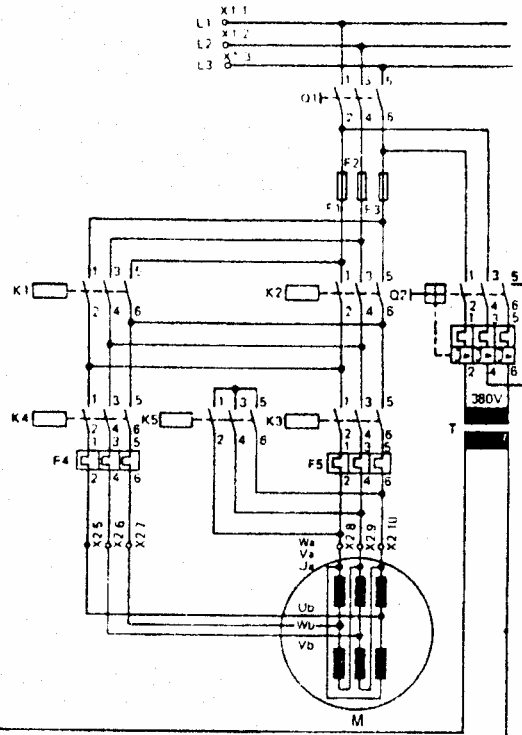


۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.

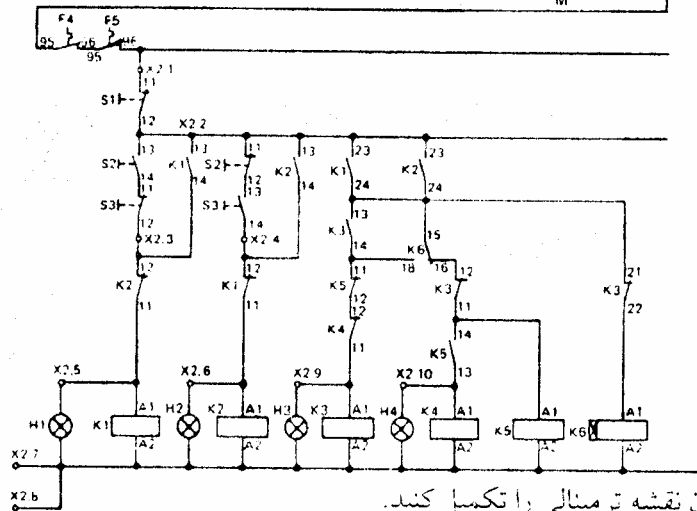


نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

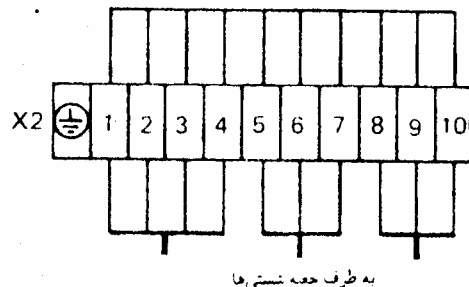
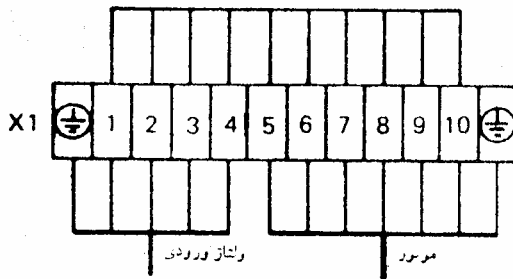
نقشه مسیر جریان
۱- مدار قدرت :



۲- مدار فرمان



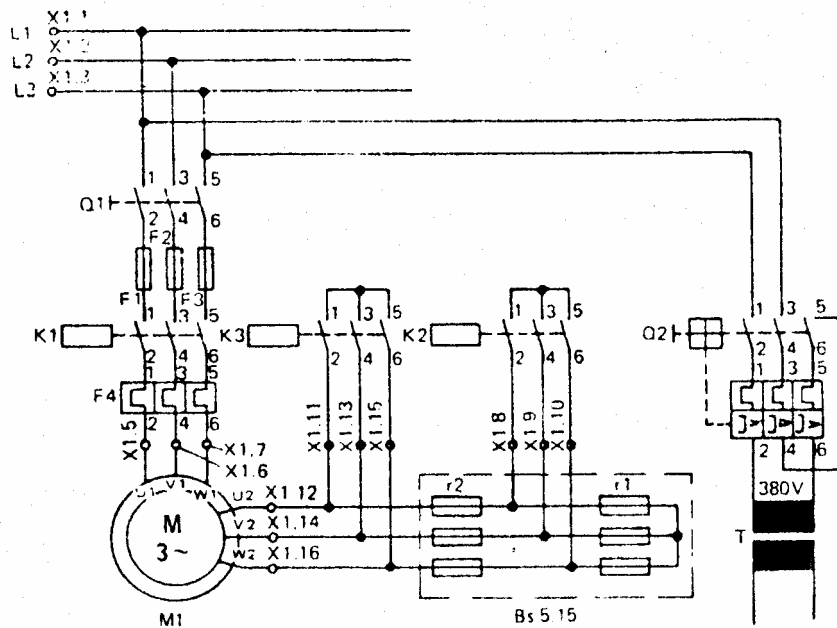
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



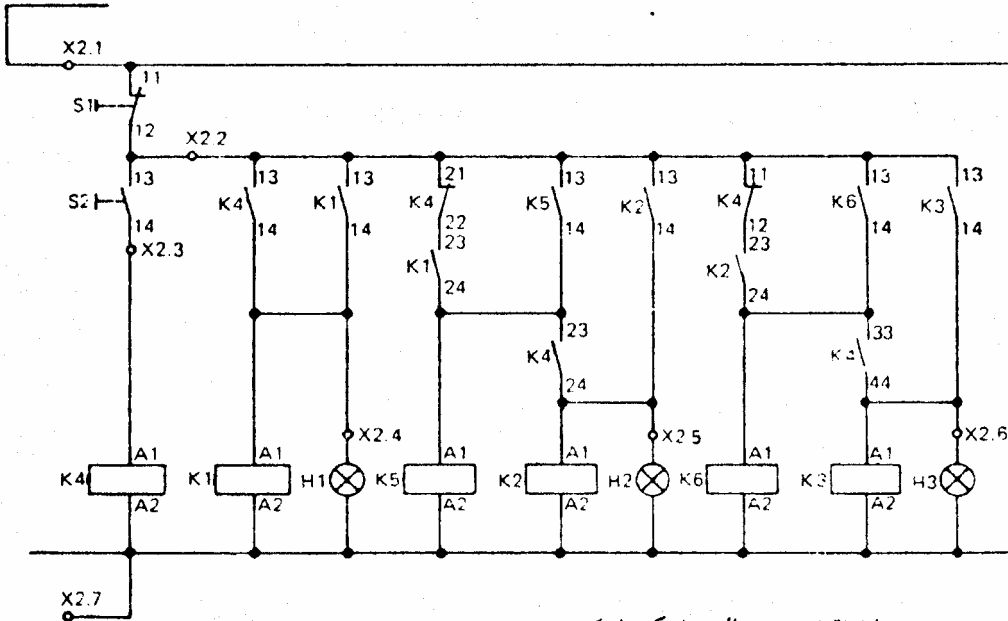
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

نقشه مسیر جریان:

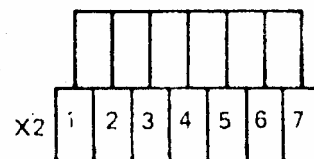
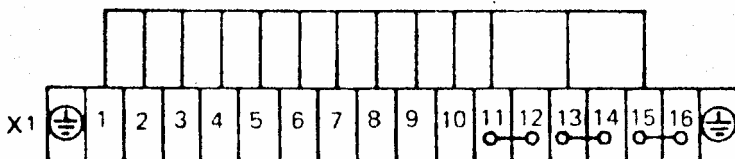
۱- مدار قدرت:

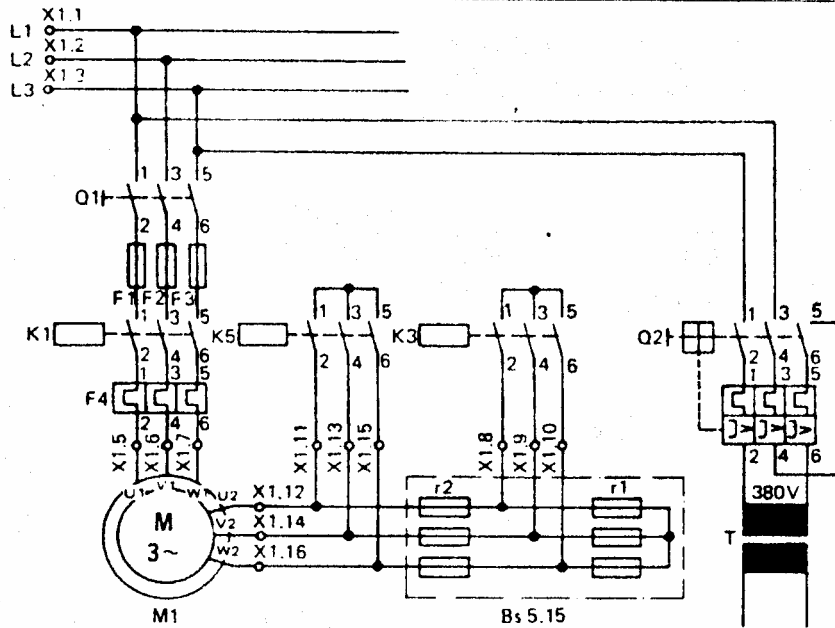


۲- مدار فرمان:



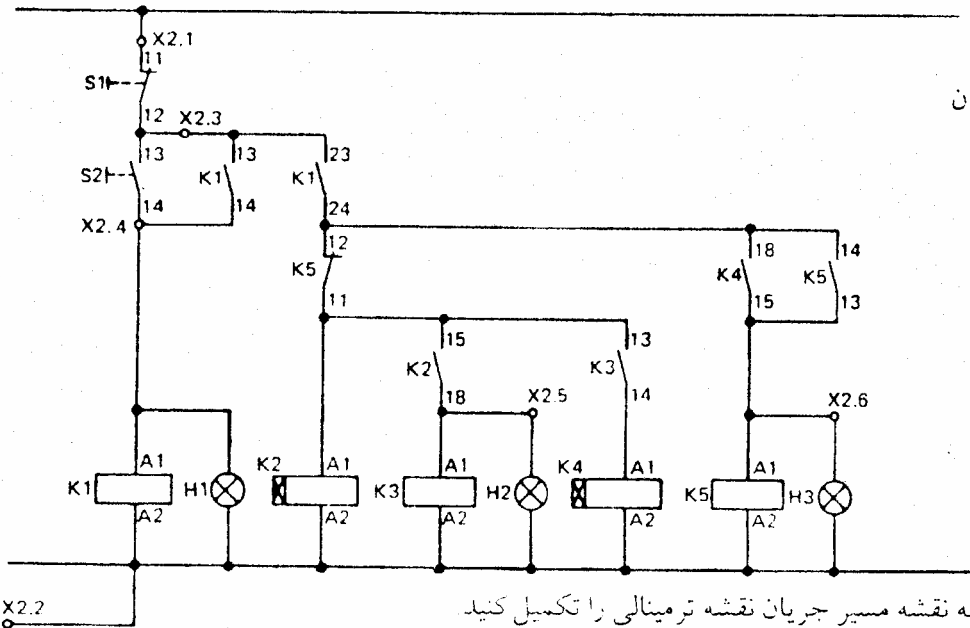
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.





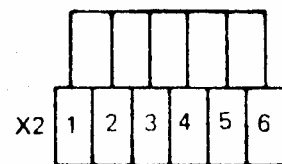
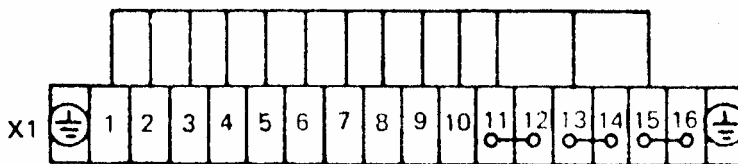
نقشه مسیر جریان:

۱- مدار قدرت:



۲- مدار فرمان:

۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید:



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ

مدارهای زیر را طراحی کنید و نقشه مسیر جریان آن را رسم کنید:

- ۱- یک موتور سه فاز بوسیله شستی استوپ و استارت قطع و وصل گردد.
- ۲- یک موتور الکتریکی از دو نقطه خاموش و روشن گردد.
- ۳- یک موتور الکتریکی توسط یک شستی بطور دائم و توسط شستی دیگر بطور لحظه‌ای کار نماید.
- ۴- برای حفاظت دست اشخاص در یک دستگاه پرس، تنها هنگامی دستگاه پرس کار کند که هر دو دست همزمان بروی شستی استارت قرار گیرد. (حداکثر فاصله زمانی ۰/۵ ثانیه)
- ۵- برای یک میز مسابقه سه نفره، هرکدام از طرفین زودتر شستی استارت مربوط به خود را فشار دهند، لامپ مربوطه روشن شده و زنگی به صدا در آید، پس از ۱۰ ثانیه، مدار قطع شود.
- ۶- یک موتور سه فاز بوسیله یک شستی استارت روشن و توسط همان شستی خاموش شود.
- ۷- برای حفاظت مصرف کننده‌ها در مقابل نوسان ولتاژ در هنگام قطع و وصل ولتاژ شبکه، مصرف کننده‌ها را یک دقیقه پس از وصل مجدد برق شبکه، وصل نماید.
- ۸- با فشار بر روی یک شستی استارت، زنگی به مدت ۲۰ ثانیه به صدا درآمده و سپس قطع شود.
- ۹- در یک دستگاه نقاله، پس از دریافت فرمان وصل، باید نقاله به سمت راست حرکت کرده و پس از رسیدن به انتهای مسیر به سمت چپ برگشته و در جای قبلی بایستد.
- ۱۰- با فشار بر روی شستی استارت موتور راه‌اندازی شود و ابتدا بی‌متال e2 (جریان تنظیم شده برای لحظه راه‌اندازی) موتور را حفاظت نماید.
- پس از یک دقیقه که موتور بدور نامی رسید، بی‌متال e2 از مدار خارج شده و بی‌متال e1 در مدار قرار گیرد.
- ۱۱- برای ترمز کردن یک موتور سه فاز، بایستی در یک لحظه بسیار کوتاه (توسط تایمر) جای دو فاز عوض شود و پس از توقف موتور، جریان اعمالی به آن قطع گردد. (ترمز با جریان مخالف)
- ۱۲- در یک کارگاه که شامل ۴ موتور می‌باشد، تنها ۳ موتور (به ترتیب اولویت فشار دادن شستی استارت)، بطور همزمان قابل راه‌اندازی باشد.
- ۱۳- موتور M1 با فشار بر روی شستی استارت h1، بصورت راستگرد بحرکت درآید، پس از ۱۰ ثانیه موتور قطع شده و ۵ ثانیه در حالت قطع بماند (جهت توقف کامل موتور) سپس موتور بصورت چپگرد حرکت کند و پس از ۱ دقیقه بطور کامل قطع شود.

۱۴ - لامپهای زیر که مربوط به یک چراغ راهنمایی در یک چهارراه با خیابانهای اصلی و فرعی است به ترتیب زیر روشن و خاموش گردد:

- ۱ - سبز اصلی و قرمز فرعی ۶۰ ثانیه روشن
- ۲ - زرد اصلی و قرمز فرعی ۵ ثانیه روشن
- ۳ - قرمز اصلی و سبز فرعی ۱۵ ثانیه روشن
- ۴ - قرمز اصلی و زرد فرعی ۵ ثانیه روشن

۱۵ - لامپ h1، با وصل کلید اصلی به مدت ۲ ثانیه روشن شده و سپس به مدت ۲ ثانیه خاموش شود و تا زمانی که کلید اصلی قطع شده است، چشمک زدن لامپ نیز ادامه داشته باشد.

۱۶ - یک لامپ به ترتیب زیر روشن و خاموش شود:

الف - با وصل کلید یک پل، لامپ روشن شود.

ب - با قطع کلید فوق، لامپ به مدت ۱ دقیقه روشن مانده و پس از آن قطع شود.

۱۷ - دو موتور M1 و M2 به ترتیب زیر راه اندازی شود:

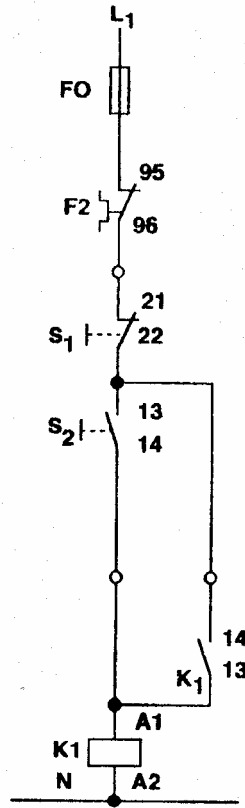
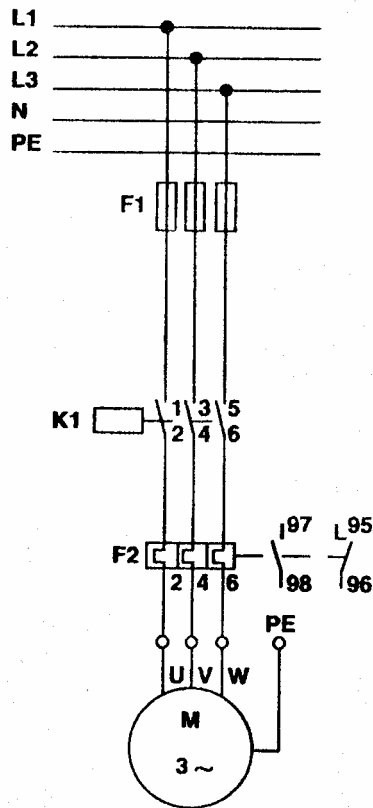
الف - با وصل شستی استارت b1، ابتدا موتور M1 روشن شود.

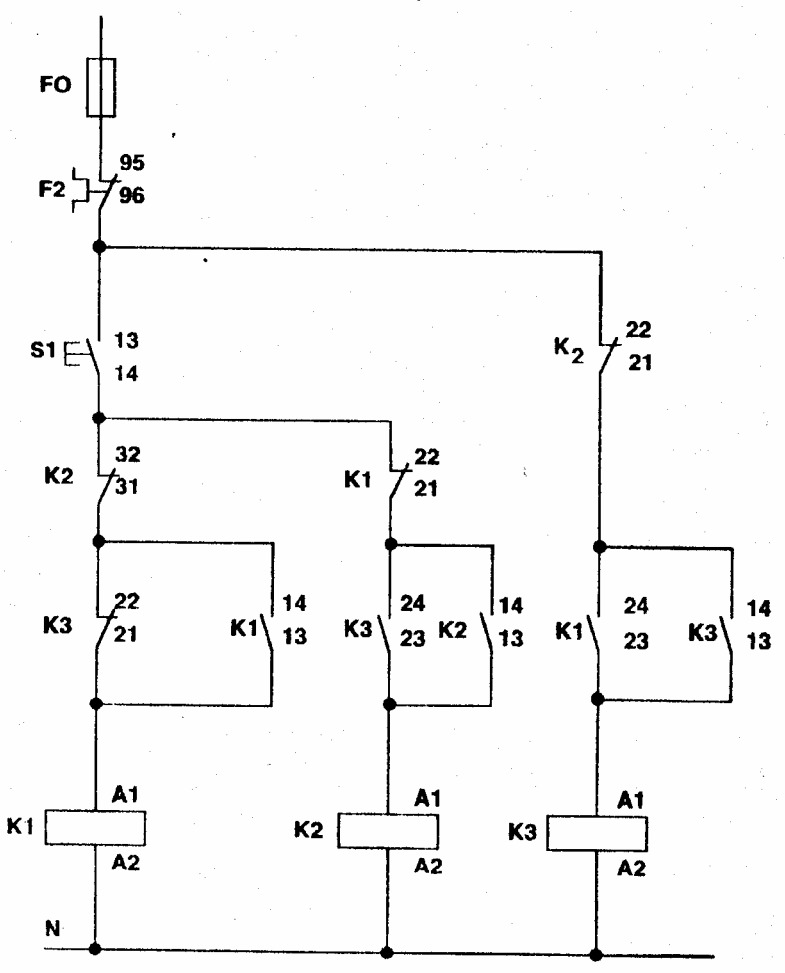
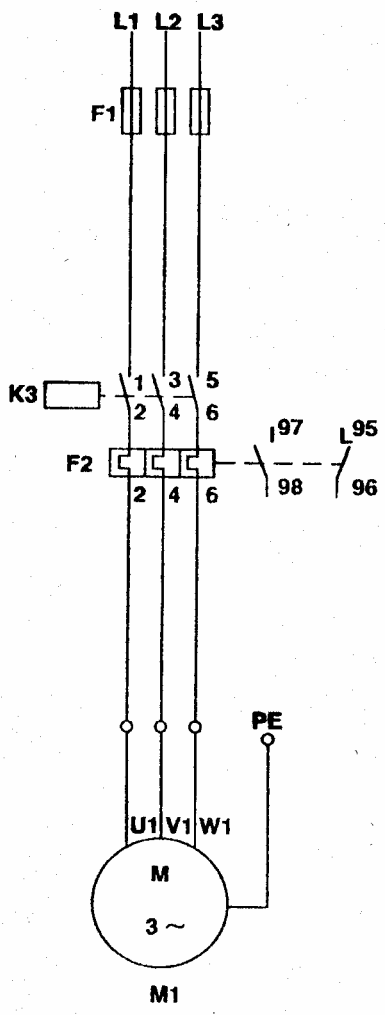
ب - پس از گذشت ۲۰ ثانیه، موتور M2 نیز راه اندازی می گردد.

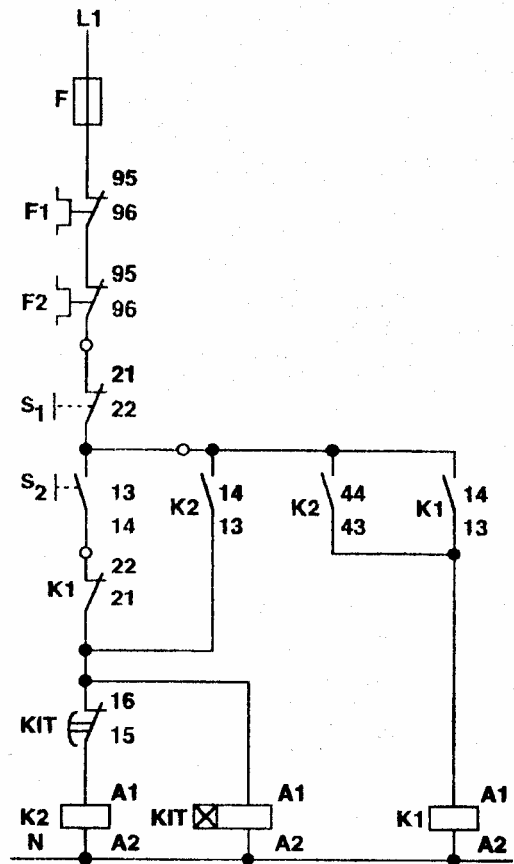
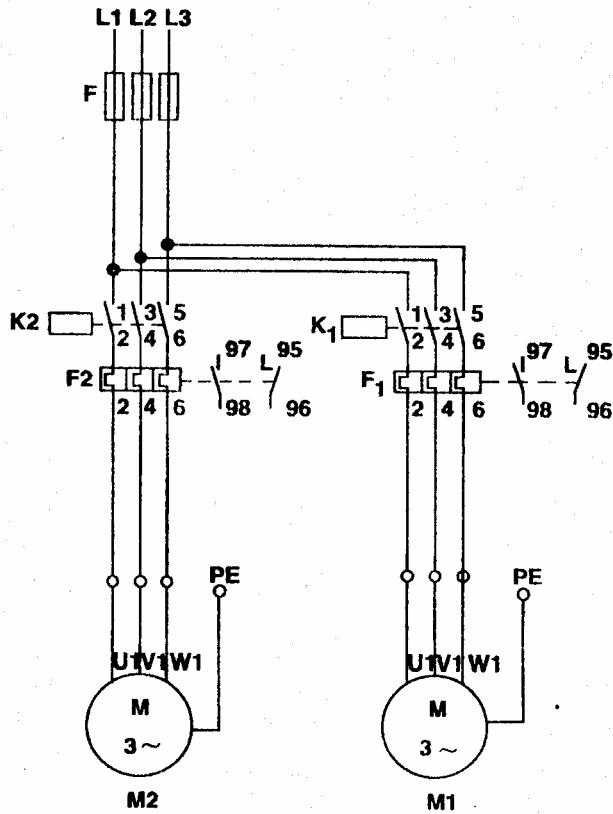
ج - پس از طی زمان ۳۰ دقیقه، هر دو موتور خاموش گردد.

۱۸ - یک موتور سه فاز با زدن شستی استارت موتور به حالت راستگرد به حرکت درآید. با زدن بار دوم همان شستی موتور بصورت چپگرد شروع بکار نماید و با رسوم با زدن همان شستی، موتور خاموش گردد.

۱۹ - با فشار بر روی شستی استارت موتور M1 و M2 با هم بحرکت درآید. پس از مدتی، موتور M2 قطع شود. تا قطع کامل مدار، در صورت فشار بر روی شستی استارت موتور M2 بکار نینند.







برای انتخاب کنتاکتورها در قدرتهای مختلف می توان از جداول ۲-۲ و ۲-۳ استفاده کرد.

شرح جدول ۲-۲: این جدول از ۹ ستون تشکیل شده است. ستونهای اول و دوم قدرت موتورها را بر حسب کیلووات و اسب بخار برای ولتاژ ۲۲۰ تا ۲۴۰ ولت نشان می دهد. ستون سوم و چهارم قدرت موتورها را برای ولتاژ خطی ۳۸۰ ولت مشخص می کند و ستون پنجم و ششم قدرت موتورها را برای ولتاژ خطی ۴۱۵ تا ۴۴۰ ولت مشخص می کند. و بالاخره ستون هفتم جریان کنتاکتور را برای قدرتهای مورد نظر نشان می دهد و ستون هشتم جریان بی متال لازم را برای موتور مورد نظر، مشخص می کند و بالاخره ستون نهم فیوز مورد نیاز را مشخص می کند. این جدول برای موتورهایی مورد استفاده قرار می گیرد که به صورت مستقیم به شبکه برق متصل شوند. برای مثال موتور ۲۲ KW یا ۳۰ HP مورد نظر است. برای انتخاب وسایل مورد نیاز در ستونی که بالای آن ولتاژ ۳۸۰ ولت مشخص شده عدد ۲۲ KW و ۳۰ HP را پیدا می کنیم. سپس روبه روی آن، عدد ۶۳ را برای جریان کنتاکتور و عدد ۵۰-۳۸ را برای جریان بی متال و ۶۳-۵۰ را برای جریان فیوز پیدا می کنیم.

شرح جدول ۳-۲: این جدول مثل جدول ۲-۲ دارای ۹ ستون و مشخصات هر ستون مثل مشخصات ستونهای جدول ۲-۲ است. با این تفاوت که این جدول برای موتورهای آسنکرون روتور قفسه ای مورد استفاده قرار می گیرد که راه اندازی آن به صورت ستاره مثلث باشد.

مثال قبل یعنی موتور ۲۲ KW یا ۳۰ HP را در نظر می گیریم. طبق روش قبلی، کنتاکتور مورد نیاز ۴۰ آمپر و بی متال آن ۲۳-۳۲ آمپر و فیوز مورد نیاز ۶۳-۵۰ آمپر خواهد بود. علت این که آمپر کنتاکتور و بی متال کاهش یافته این است که در اتصال مثلث که اتصال دائم کار موتور است جریان مصرفی موتور از دو کنتاکتور به صورت موازی عبور می کند.

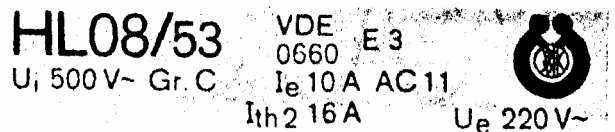
ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتورها متفاوت بوده و از ۲۴ تا ۳۸۰ ولت ساخته می شوند. برای حفاظت بیشتر، تغذیه بوبین کنتاکتورها را کمتر از ولتاژ (۶۵ ولت) انتخاب می کنند. و یا برای تغذیه مدار فرمان از ترانسفورماتور جداکننده استفاده می کنند.

۲-۴- شناخت مشخصات فنی کنتاکتور

نوع کنتاکتور: با توجه به نوع مصرف کننده و شرایط کار، کنتاکتورها دارای قدرت و جریان مشخصی برای ولتاژهای مختلف اند. بنابراین باید به جدول و مشخصات کنتاکتور توجه کافی مبذول کرد و انتخاب کنتاکتور را منطبق بر مشخصات مورد نیاز قرار داد.

برای اتصال مصرف کننده به شبکه باید از کلید یا کنتاکتوری استفاده کرد که دارای مشخصات مناسبی بوده و کنتاکتهای آن تحمل جریان راه اندازی و جریان دائمی را داشته و همچنین در صورت اتصال کوتاه، جریان لحظه ای زیادی که از مدار عبور می کند و یا جرقه ایجاد شده هنگام قطع مدار، صدمه ای به کلید نزند.

بدین منظور و برای این که بتوانیم پس از طراحی مدار، کنتاکتور مناسب را برای اتصال مصرف کننده به شبکه انتخاب کنیم، باید به مقادیر نامی مربوط به کنتاکتور آشنا شویم. این مقادیر برای کلیدهای غیر مغناطیسی، مانند کلید اهرمی و غلتکی نیز وجود دارد. در زیر با این مقادیر که معمولاً مهمترین آنها بر روی بدنه کلید (شکل ۲-۵) نوشته شده است آشنا می شویم. در جدول ۲-۱ انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است.



شکل ۲-۵: مشخصات یک کنتاکتور

✓
 بنابراین هر کنتاکتور باید حدود ۵۸٪ جریان اصلی را تحمل کند. به همین ترتیب چون بی متال، روی یکی از کنتاکتورها قرار می‌گیرد بنابراین جریان تنظیمی آن کاهش می‌یابد.

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC1	بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا با اندکتیویته ضعیف - گرم کن برقی با ضریب توان حدود $\cos\phi = 0.95$
AC	AC2	برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم‌پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راه‌اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.
AC	AC2'	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور سیم‌پیچی با ترمز جریان مخالف
AC	AC3	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - هنگام قطع جریان نامی از تیغه‌های کنتاکتور عبور می‌کند - تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی
AC	AC4	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - به کاربرد ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای - تعداد دفعات قطع و وصل در فواصل زمانی اندک
AC	AC11	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت کوپل مغناطیسی - استفاده فقط در مدار فرمان
DC	DC1	بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا با اندکتیویته ضعیف - گرم کن برقی
DC	DC2	راه‌اندازی موتور شنت - قطع کردن موتور هنگام کار
DC	DC3	برای راه‌اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترنر
DC	DC4	راه‌اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار
DC	DC5	راه‌اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد، در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترنر
DC	DC11	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوپل مغناطیسی

جدول ۱-۲: انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها

✓ ۴۰

ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰V		ولتاژ ۳۸۰V		ولتاژ ۴۱۵-۴۴۰V		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
		۰/۳۷	۰/۵			۹	۱-۱/۶	۲
۰/۳۷	۰/۵	۰/۵۵	۰/۷۵			۹	۱/۶-۲/۵	۲-۲
		۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۹	۱/۶-۲/۵	۲-۲
۰/۵۵	۰/۷۵	۱/۱	۱/۵	۱/۱	۱/۵	۹	۲/۵-۴	۴-۶
۰/۷۵	۱	۱/۵	۲	۱/۵	۲	۹	۲/۵-۴	۴-۶
۱/۱	۱/۵	۲/۲	۳	۲/۲	۳	۹	۴-۶	۶-۸
۱/۵	۲	۳	۴	۳	۴	۹	۴-۶	۸-۱۲
				۳/۷	۵	۹	۵/۵-۸	۸-۱۲
۲/۲	۳	۴	۵/۵			۱۶	۷-۱۰	۱۰-۱۲
۳	۴	۵/۵	۷/۵	۵/۵	۷/۵	۱۶	۱۰-۱۳	۱۲-۱۶
۴	۵/۵	۷/۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۱۶	۱۳-۱۵	۱۶-۲۰
				۹	۱۲/۵	۱۶	۱۳-۱۸	۱۶-۲۰
۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵			۲۵	۱۸-۲۵	۲۰-۲۵
		۱۱	۱۵	۱۱	۱۵	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۵	۲۰	۲۰	۲۳-۳۲	۳۲-۴۰
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۱۸/۵	۲۵	۲۰	۳۰-۴۰	۴۰
۱۱	۱۵			۲۲	۳۰	۲۰	۳۰-۴۰	۴۰
		۲۲	۳۰	۲۵	۳۵	۶۳	۳۸-۵۰	۵۰-۶۳
۱۵	۲۰			۳۰	۴۰	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۴۰	۳۳	۴۵	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
				۳۷	۵۰	۶۳	۵۷-۶۶	۶۳
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰	۴۵	۶۰	۸۰	۶۶-۸۰	۸۰
		۴۵	۶۰	۵۰	۷۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۵۹	۸۰	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۱۲۵
				۶۵	۹۰	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۱۲۵
۳۷	۵۰	۷۵	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۴۵	۶۰					۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۵۵	۷۵	۹۰	۱۲۵	۹۰	۱۲۵	۲۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۲۰۰
		۱۱۰	۱۵۰	۱۱۰	۱۵۰	۲۶۰	۱۶۰-۲۵۰	۲۵۰
				۱۳۲	۱۷۵	۲۶۰	۱۶۰-۲۵۰	۲۵۰
۷۵	۱۰۰	۱۳۲	۱۷۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۶۰	۲۰۰-۳۱۵	۲۵۰
۹۰	۱۲۵	۱۶۰	۲۲۰	۱۶۵	۲۲۵	۲۵۰	۲۵۰-۴۰۰	۳۱۵
۱۱۰	۱۵۰			۱۸۵	۲۵۰	۴۵۰	۲۵۰-۴۰۰	۴۰۰
		۲۰۰	۲۷۰	۲۲۰	۳۰۰	۲۵۰	۳۱۵-۵۰۰	۴۰۰
۱۳۲	۱۷۵	۲۲۰	۳۰۰	۲۵۰	۳۵۰	۲۵۰	۳۱۵-۵۰۰	۵۰۰
۱۶۰	۲۲۰	۲۵۰	۳۵۰	۲۹۰	۴۰۰	۶۳۰	۴۰۰-۶۳۰	۶۳۰
		۳۱۵	۴۳۰			۶۳۰	۵۰۰-۸۰۰	۶۳۰

جدول انتخاب کنتاکتور، بی متال و فیوز

جدول ۲-۲: برای استفاده موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می شوند.

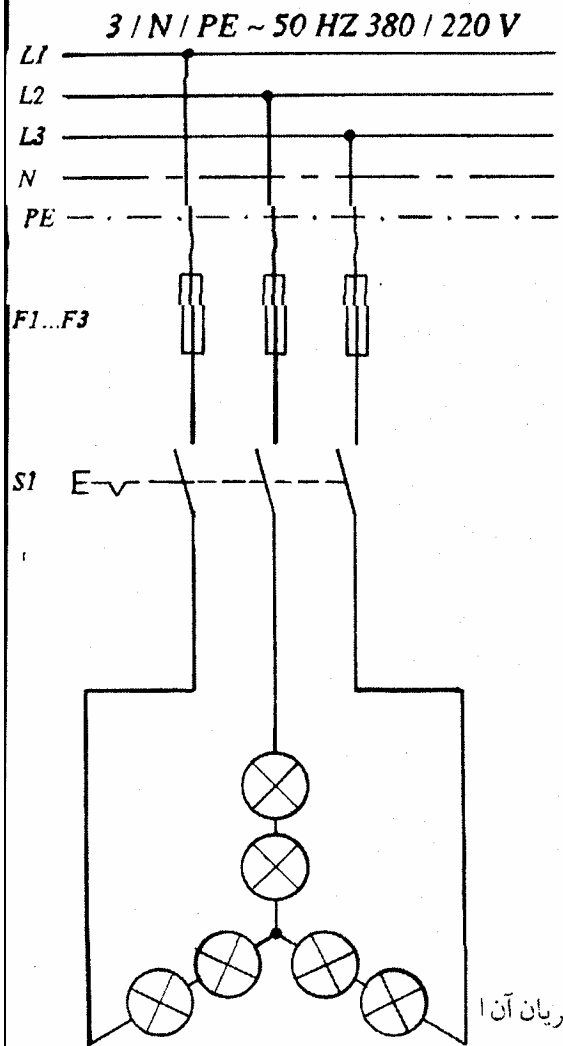
ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰V		ولتاژ ۳۸۰V		ولتاژ ۴۱۵-۴۴۰V		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
۲	۵/۵	۷/۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۱۲	۷-۱۰	۱۶
				۹	۱۲/۵	۱۲	۷-۱۰	۲۰
۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵			۱۲	۱۰-۱۳	۲۰
		۱۱	۱۵	۱۱	۱۵	۱۶	۱۳-۱۸	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۵	۲۰	۱۶	۱۳-۱۸	۳۲
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۱۸/۵	۲۵	۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
۱۱	۱۵					۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
				۲۲	۳۰	۲۵	۱۸-۲۵	۵۰
		۲۲	۳۰			۴۰	۲۳-۳۲	۵۰-۶۳
۱۵	۲۰			۲۵	۳۵	۴۰	۲۳-۳۲	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۴۰	۳۰	۴۰	۴۰	۳۰-۴۰	۶۳
				۳۳	۴۵	۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
				۳۷	۵۰	۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰			۶۳	۳۸-۵۰	۸۰
				۴۵	۶۰	۶۳	۳۸-۵۰	۱۰۰
		۴۵	۶۰	۵۰	۷۰	۶۳	۴۸-۵۷	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۵۸	۸۰	۶۳	۵۷-۶۶	۱۲۵
۳۷	۵۰			۶۵	۹۰	۸۰	۶۰-۸۰	۱۲۵
۴۵	۶۰	۷۵	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۶۰
				۹۰	۱۲۵	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۲۰۰
۵۵	۷۵	۹۰	۱۲۵			۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۲۰۰

جدول انتخاب کنتاکتور، بی متال و فیوز

جدول ۲-۳: برای استفاده موتورهایی که به صورت ستاره مثلث راه اندازی می شوند.



مدار فرمان – قسمت دوم



آزمایش ستاره - متعادل سه سیمه

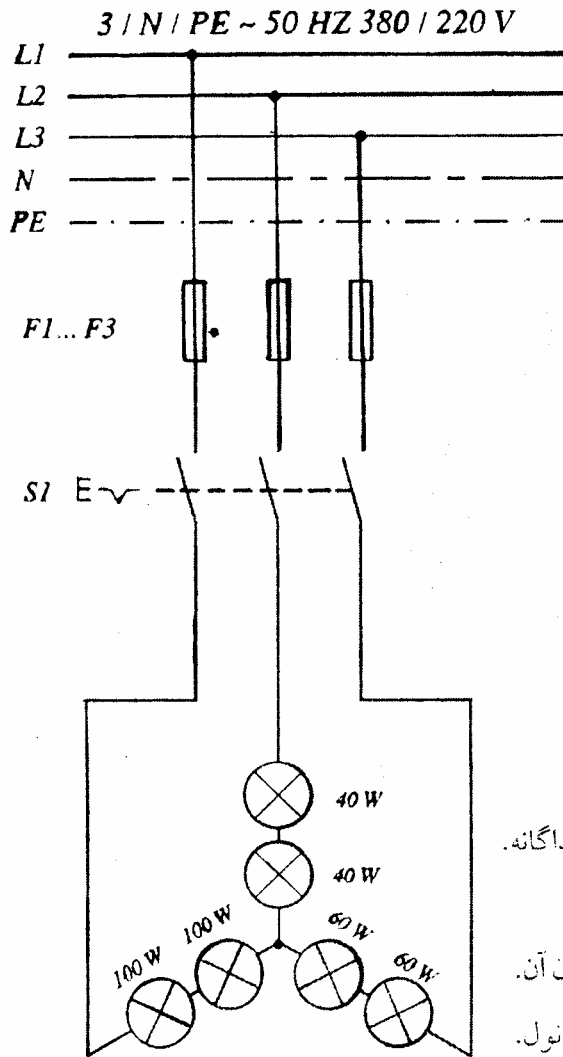
کلید لامپ ها هم وات $220\text{ V} / 100\text{ W}$

مراحل آزمایش :

- ۱- اندازه گیری ولتاژ خطی و فازی
- ۲- اندازه گیری شدت جریان خطی و فازی
- ۳- محاسبه توان مصرفی یکفازه و سه فازه و مقایسه آنها
- ۴- وصل سیم نول به مرکز ستاره و اندازه گیری شدت جریان آن
- ۵- تحقیق در مورد ضرورت بودن یا نبودن سیم نول
- ۶- قطع یکفاز و بررسی مدار و دوفاز دیگر
- ۷- قطع دو فاز و بررسی مدار و فاز دیگر

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱	شماره نقشه	آزمایش مدار ستاره متعادل سه سیمه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



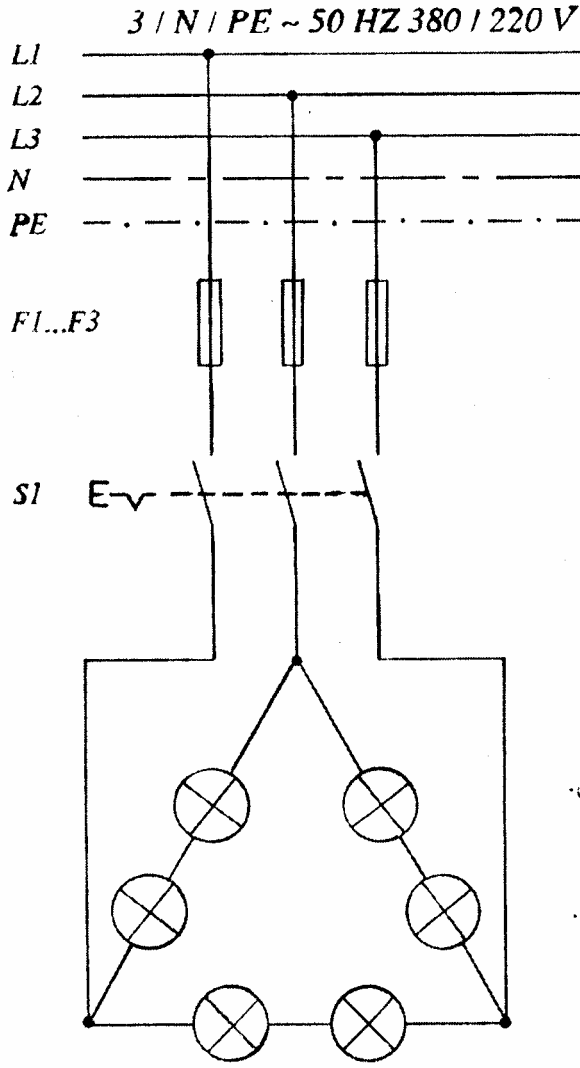
آزمایش ستاره نامتعادل سه سیمه، لامپهای هر
شاخه هم وات، لامپهای شاخه ها غیر هم وات.

مراحل آزمایش:

- ۱- اندازه گیری ولتاژ خطی و فازي هر فاز جداگانه.
- ۲- اندازه گیری شدت جریان خطی و فازي هر فاز جداگانه.
- ۳- محاسبه توان مصرفی هر فاز و توان کل سه فاز.
- ۴- وصل سیم نول به مرکز ستاره و اندازه گیری جریان آن.
- ۵- بررسی ولتاژهای خطی و فازي پس از وصل سیم نول.
- ۶- بررسی جریانهای خطی و فازي پس از وصل سیم نول.
- ۷- قطع یک فاز در حالت سه سیمه و بررسی مدار.
- ۸- قطع یک فاز در حالت چهار سیمه و بررسی مدار.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

شماره نقشه	نام مدار
۲	آزمایش ستاره سه فاز نامتعادل
تاریخ	
۷۶/۸/۸	
استاندارد	طرح
DIN	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده
زمان اجراء	بازبین
سه ساعت	محمد خوشبیده



آزمایش مثلث متعادل

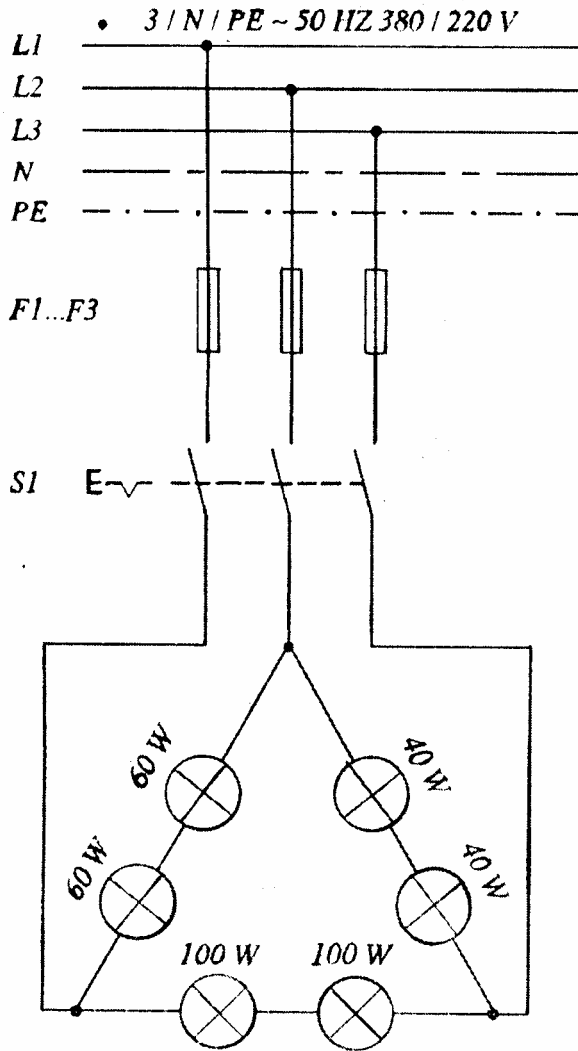
کلیه لامپ ها هم وات 220 V / 100 W

مراحل آزمایش:

- ۱- اندازه گیری ولتاژ خطی و فازی.
- ۲- اندازه گیری شدت جریان خطی و فازی.
- ۳- محاسبه توان مصرفی هر فاز و سه فاز.
- ۴- قطع یک فاز و بررسی مدار دو فاز دیگر.
- ۵- قطع دو فاز و بررسی یک فاز دیگر.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳	شماره نقشه	آزمایش مدار مثلث سه فاز متعادل	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



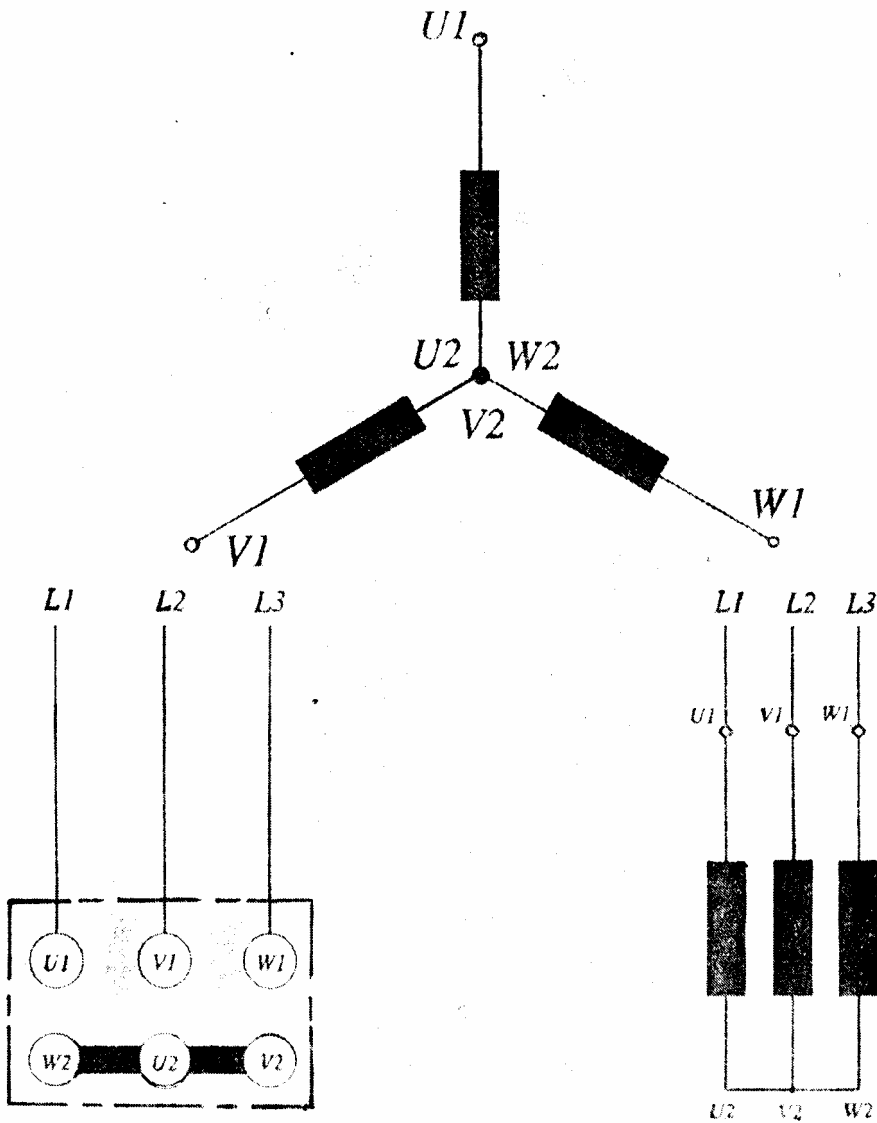
آزمایش مثلث نامتعادل
لامپهای هر شاخه هم وات
لامپهای شاخه ها غیر هم وات
مراحل آزمایش:

- ۱- اندازه گیری ولتاژ خطی و فازی.
- ۲- اندازه گیری شدت جریان خطی و فازی.
- ۳- محاسبه توان مصرفی هر فاز و سه فاز.
- ۴- قطع یک فاز و بررسی مدار دو فاز دیگر.
- ۵- قطع دو فاز و بررسی یک فاز دیگر.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۴	شماره نقشه	آزمایش مدار مثلث سه فاز نامتعادل	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

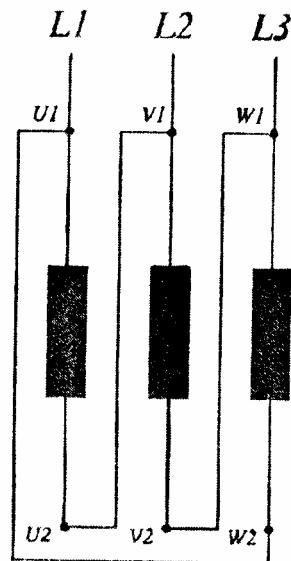
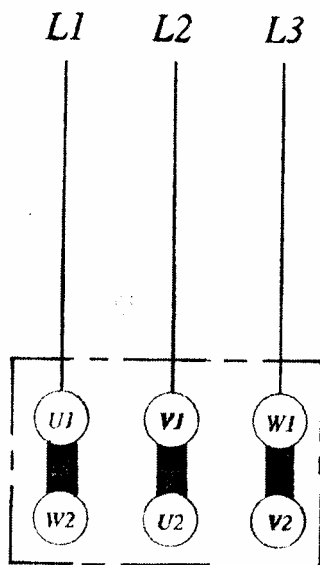
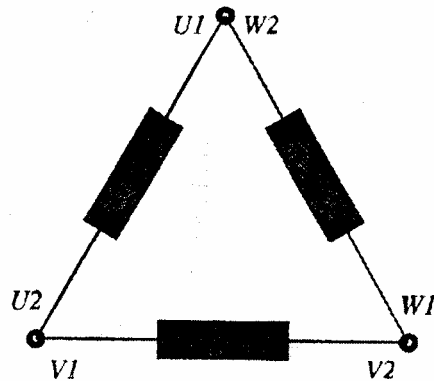
۵



طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فازه روتور قسمی به صورت ستاره

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۵	شماره نقشه	طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فازه روتور قسمی به صورت ستاره	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

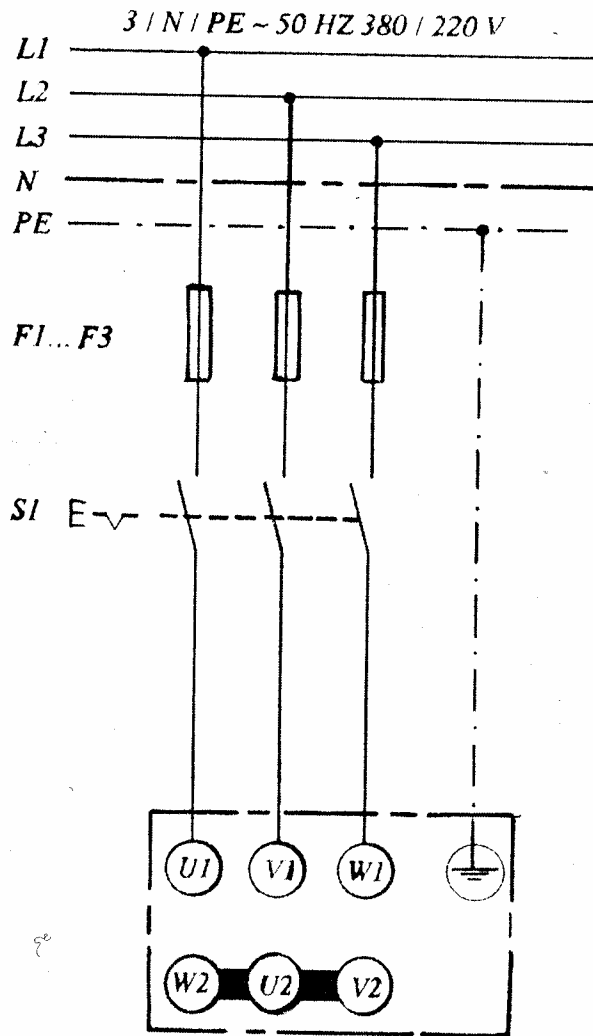


طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فاز روتور قفسی به صورت مثلث

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۶	شماره نقشه	طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فاز روتور قفسی به صورت مثلث	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

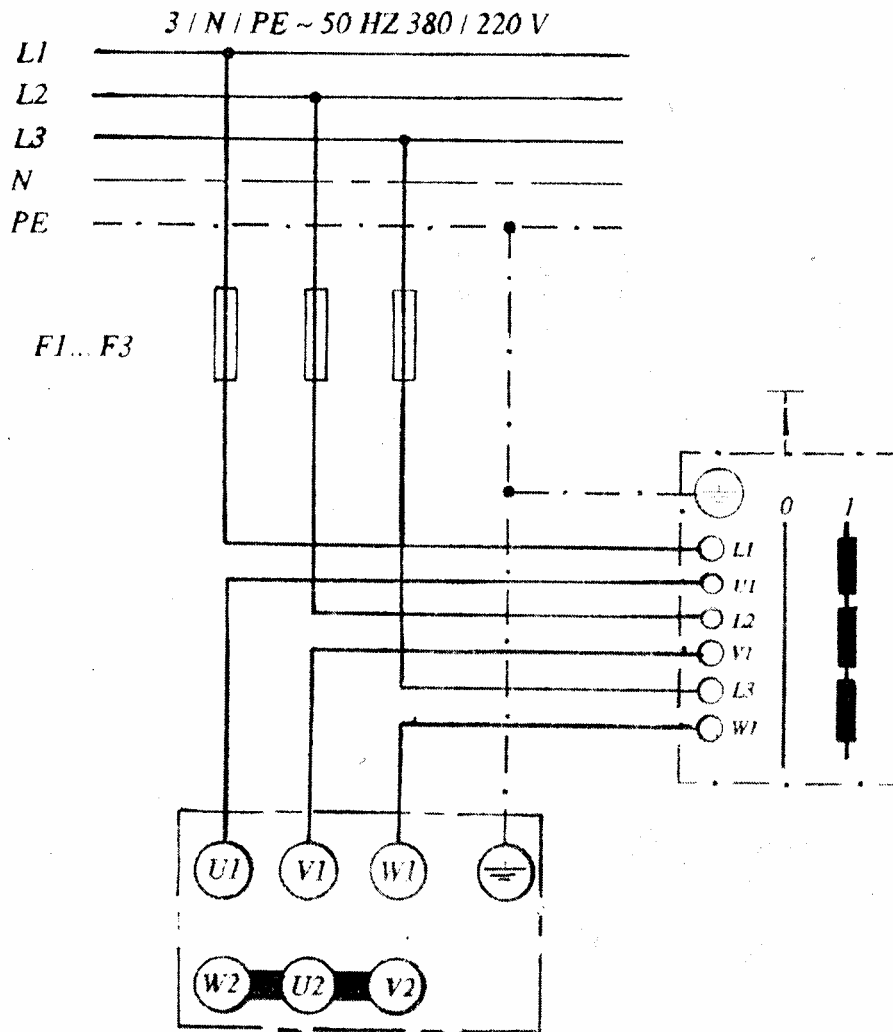
۷




سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

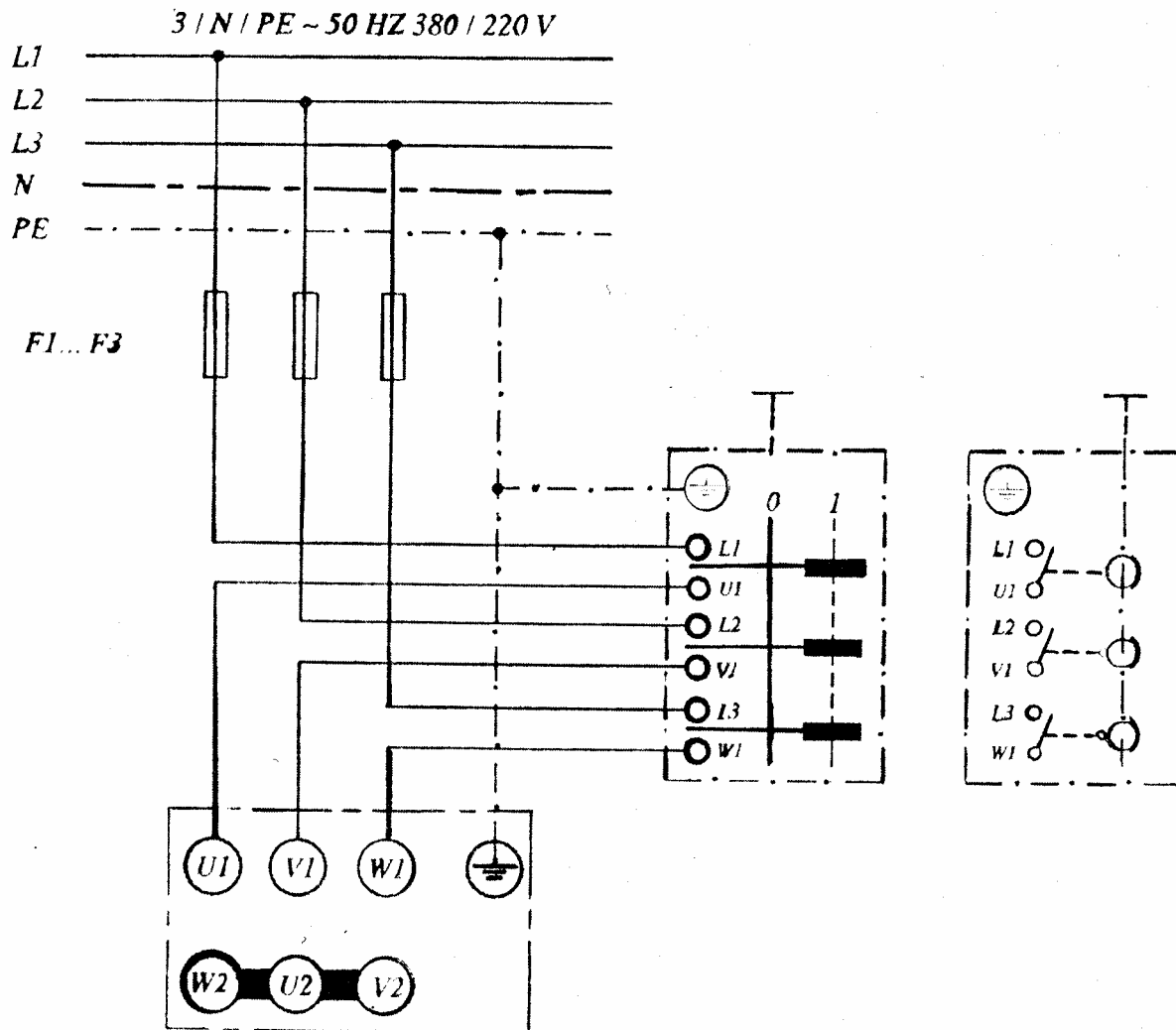
۷	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی (توسط کلید دستی اهرمی)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

۸



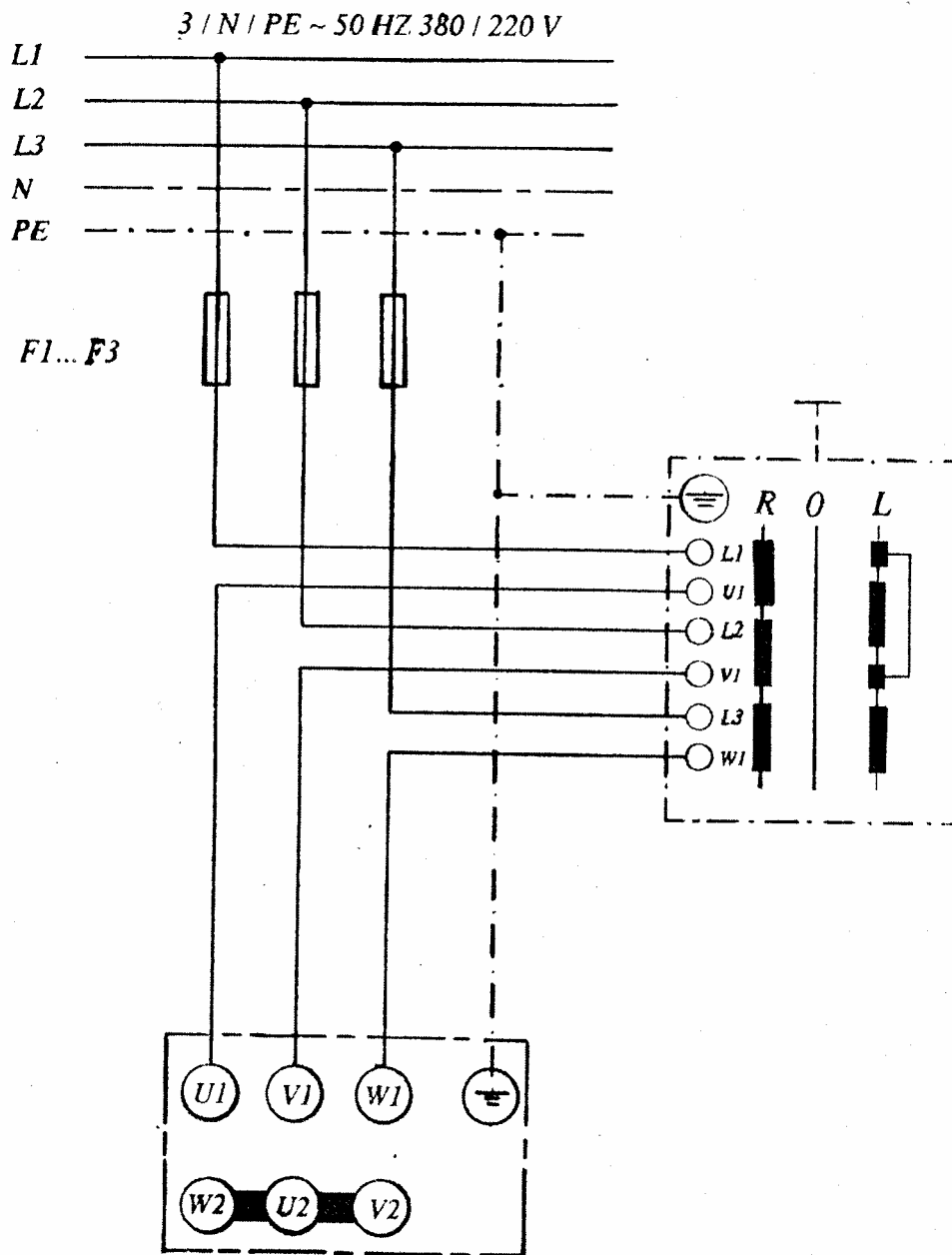
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۸	شماره نقشه	 راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی (توسط کلید دستی غلطکی)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



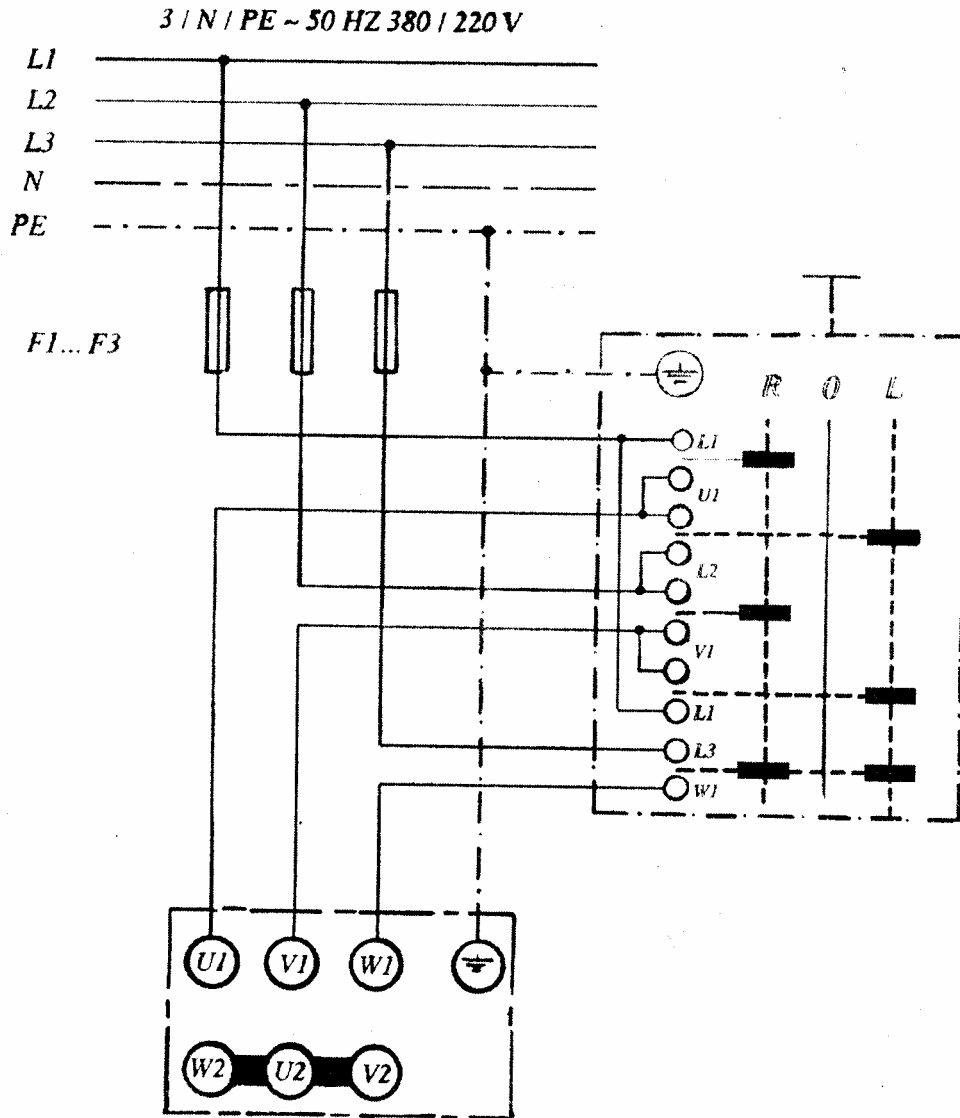
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۹	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی (توسط کلید دستی زبانه ای)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



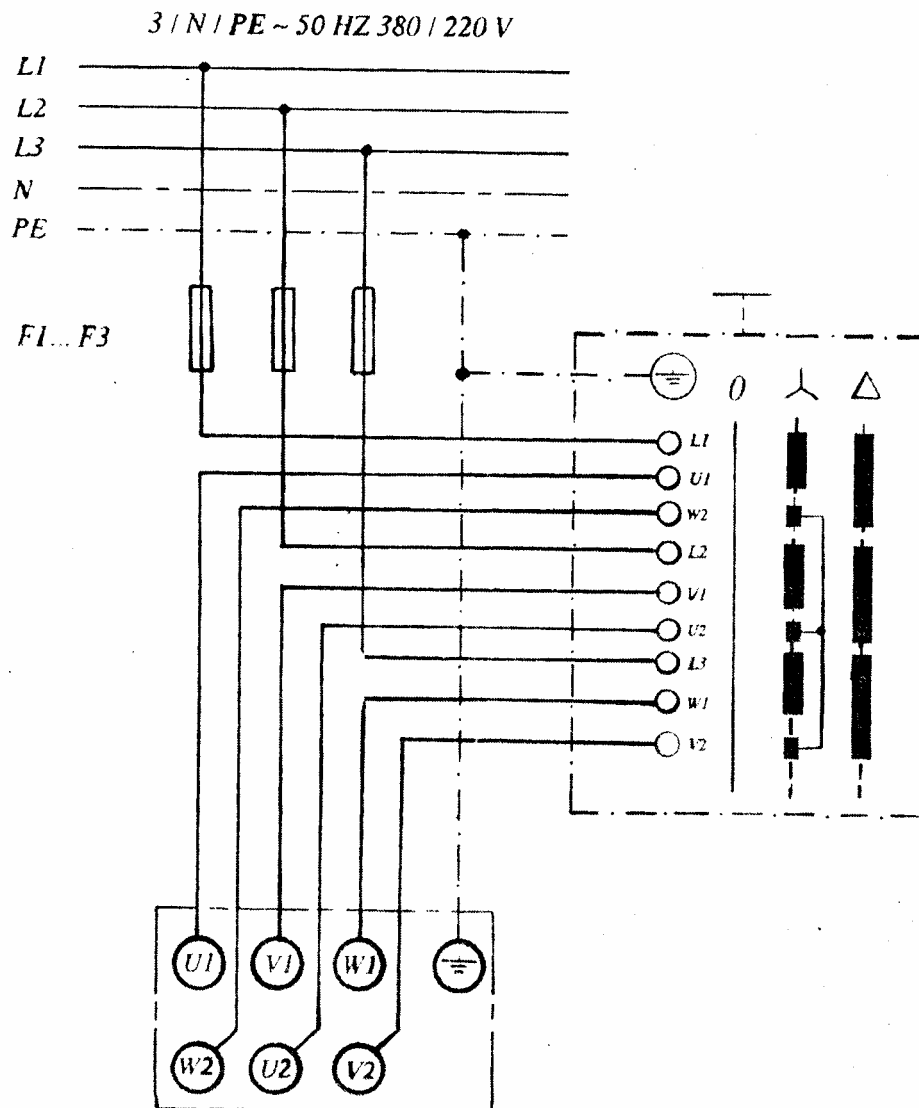
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۰	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی (به صورت چپ گرد و راست گرد توسط کلید دستی غلطکی)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



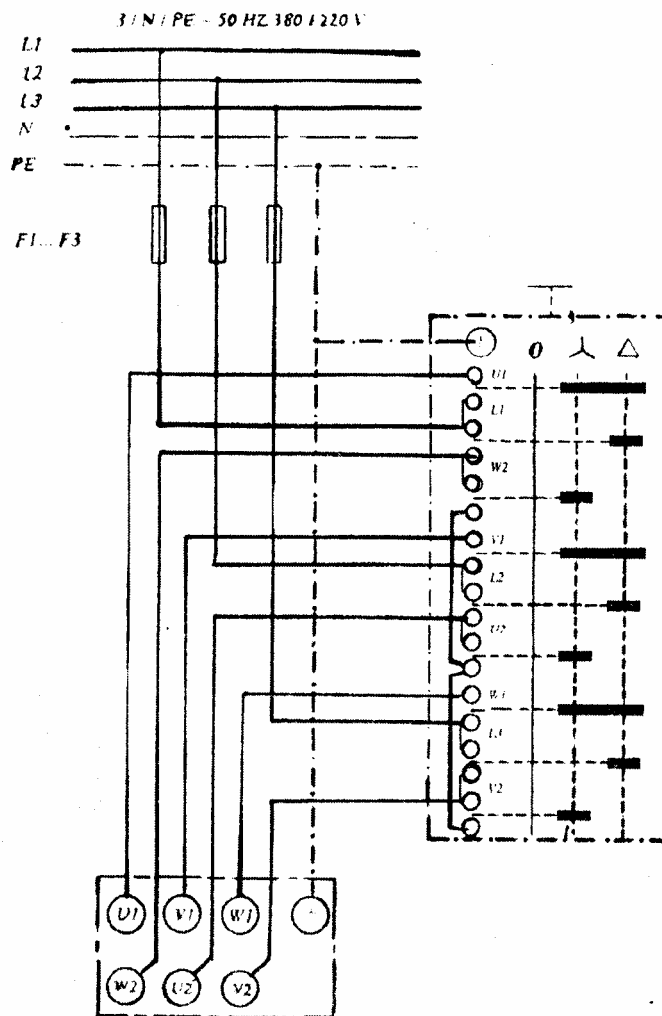
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۱	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی (به صورت چپ گرد و راست گرد توسط کلید دستی زبانه ای)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



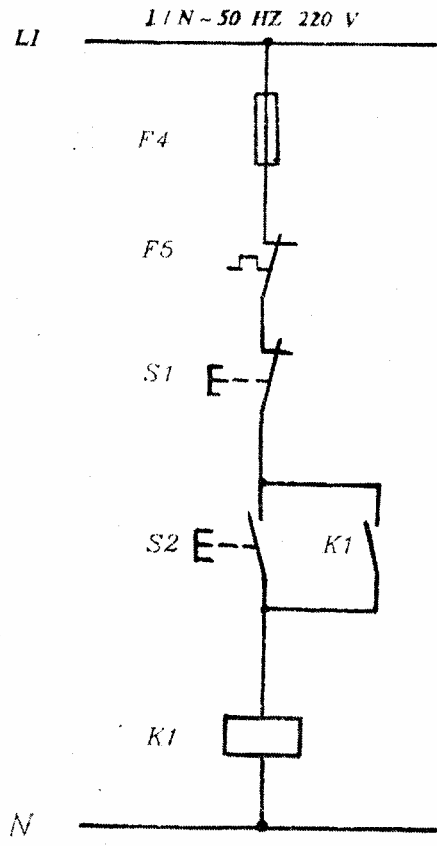
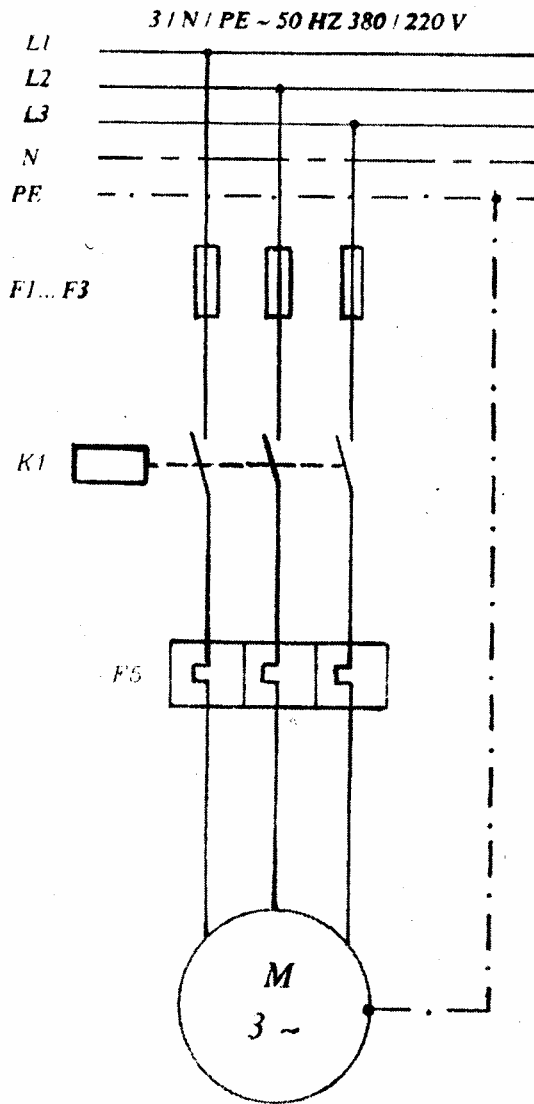
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۲	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث توسط کلید دستی غلطکی	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سد ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۳	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث توسط کلید زبانه ای	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

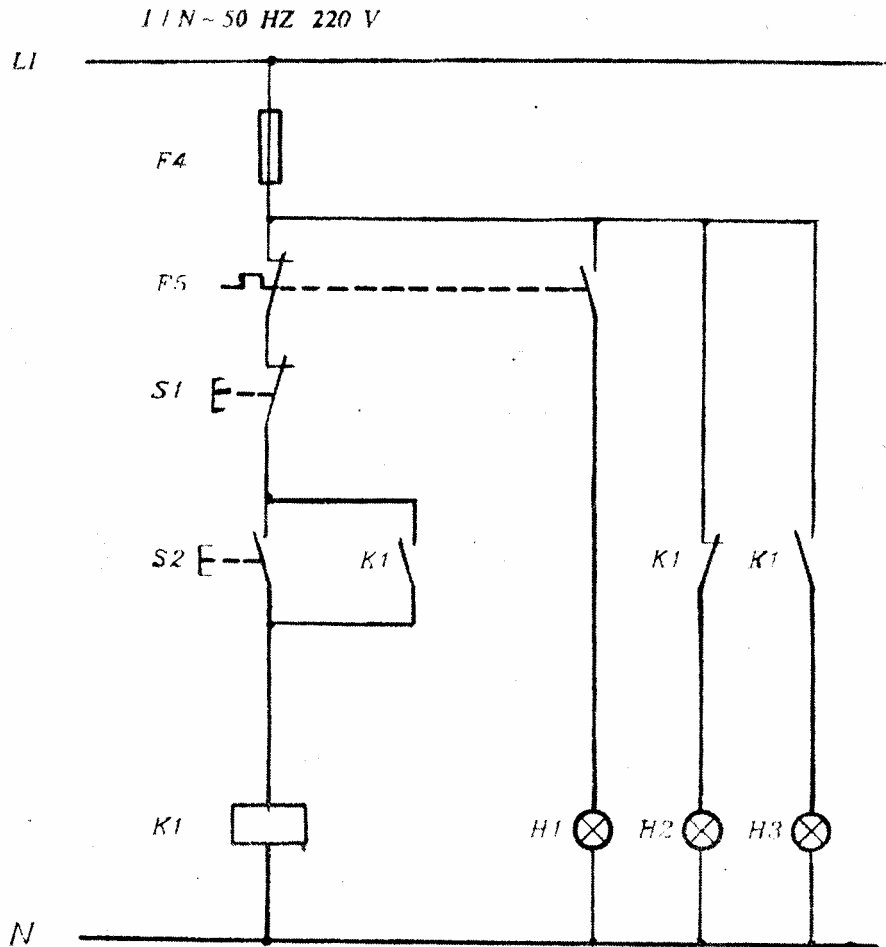


شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S2 موتور روشن گردد.
- و بارها شدن شستی S2 موتور بکار خود ادامه دهد.
- با فشردن شدن شستی S1 (STOP) موتور به حالت قطع برود.
- و بارها شدن S1 موتور خاموش باقی بماند.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۴	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی توسط کنتاکتور (کنترل از یک محل)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

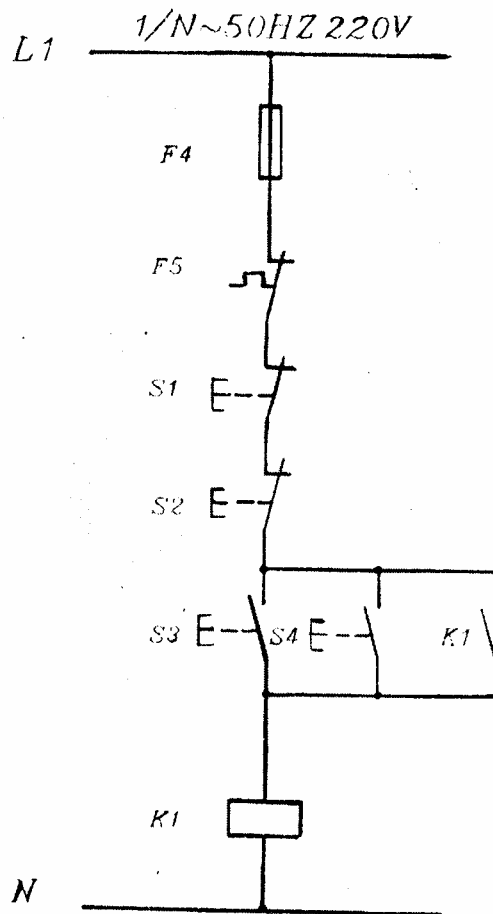


شرایط کار :

- در صورتی که موتور خاموش باشد لامپ H2 روشن گردد.
- در صورتی که موتور روشن باشد لامپ H3 روشن گردد.
- در صورتی که رله حرارتی F5 عمل کرده باشد لامپ H1 روشن گردد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۵	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز روتور قفسی توسط کنتاکتور و لامپهای خبری (سیگنال) جهت نشان دادن وضعیت مدار	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



شرایط کار :

- روشن کردن موتور از دو محل امکان داشته باشد

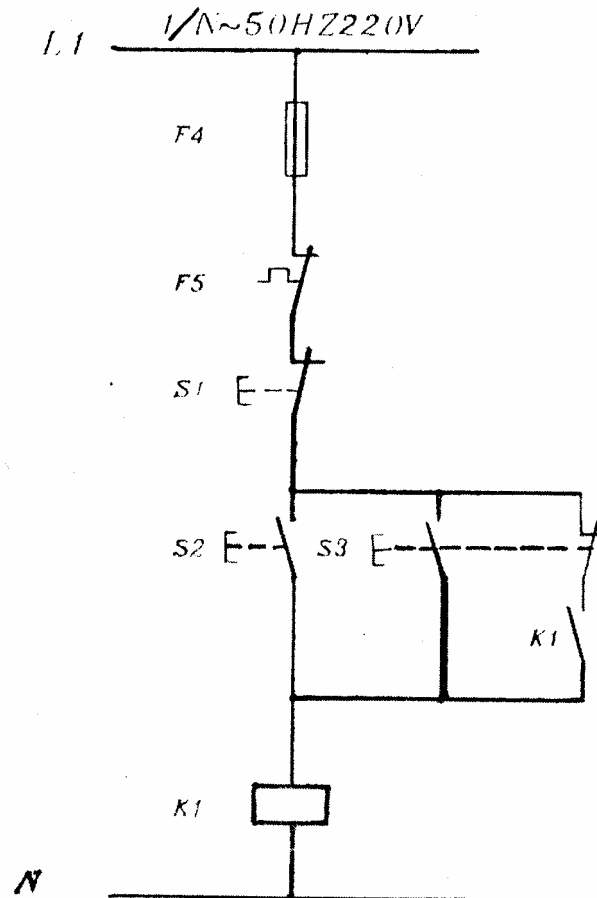
(شستی های S3 و S4)

- خاموش کردن موتور از دو محل امکان داشته باشد

(شستی های S1 و S2)

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی توسط کنتاکتور (کنترل از دو محل)	شماره نقشه	۱۶
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت

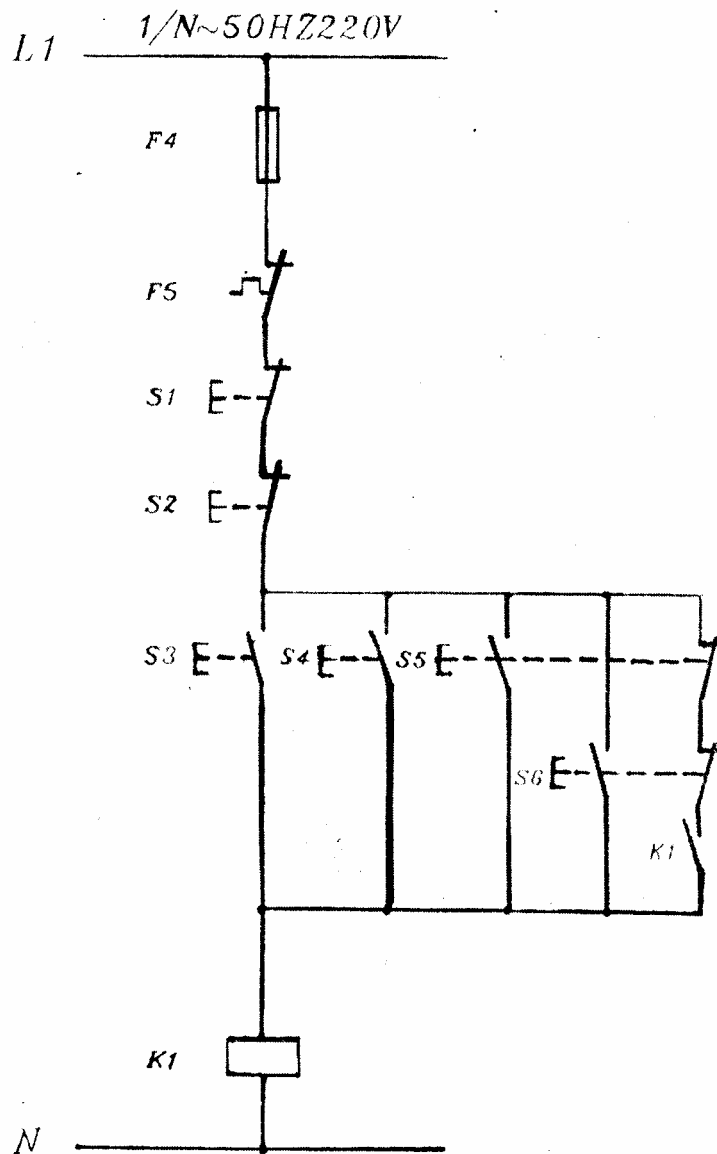


شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S2 موتور روشن و بارها شدن S2 موتور بکار خود ادامه دهد.
- با فشردن شدن شستی S3 موتور روشن و بارها شدن S3 موتور از کار بیفتد.
- با فشردن شدن شستی S1 موتور به حالت قطع برود.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

شماره نقشه	نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت دائم و لحظه ای (کنترل از یک محل)	
۱۷			
تاریخ			
۷۶/۸/۱			
استاندارد	طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	
DIN			
زمان اجراء	بازبین	محمد خوشبیده	
سه ساعت			

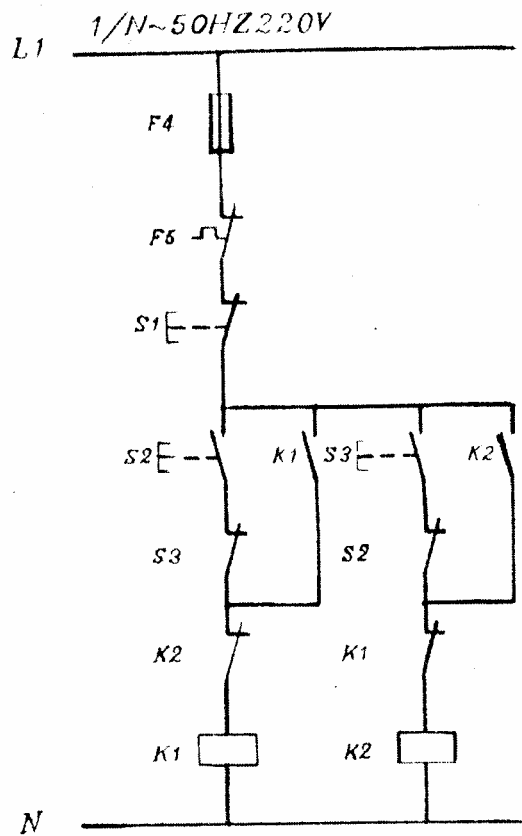
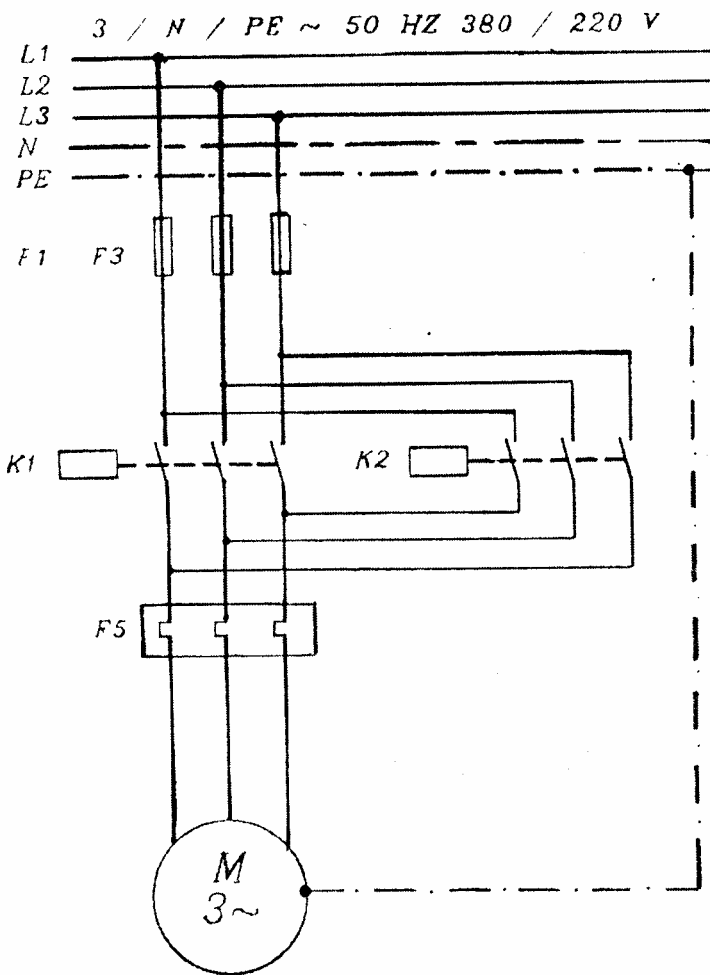


شرایط کار:

- با فشردن شستی S3 یا S4 موتور به صورت دائم شروع بکار نماید.
- با فشردن شستی S5 یا S6 موتور به صورت لحظه ای شروع بکار نماید.
- با فشردن شدن S1 یا S2 موتور به حالت خاموش برود.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت دائم و لحظه ای (کنترل از دو محل)	شماره نقشه	۱۸
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت

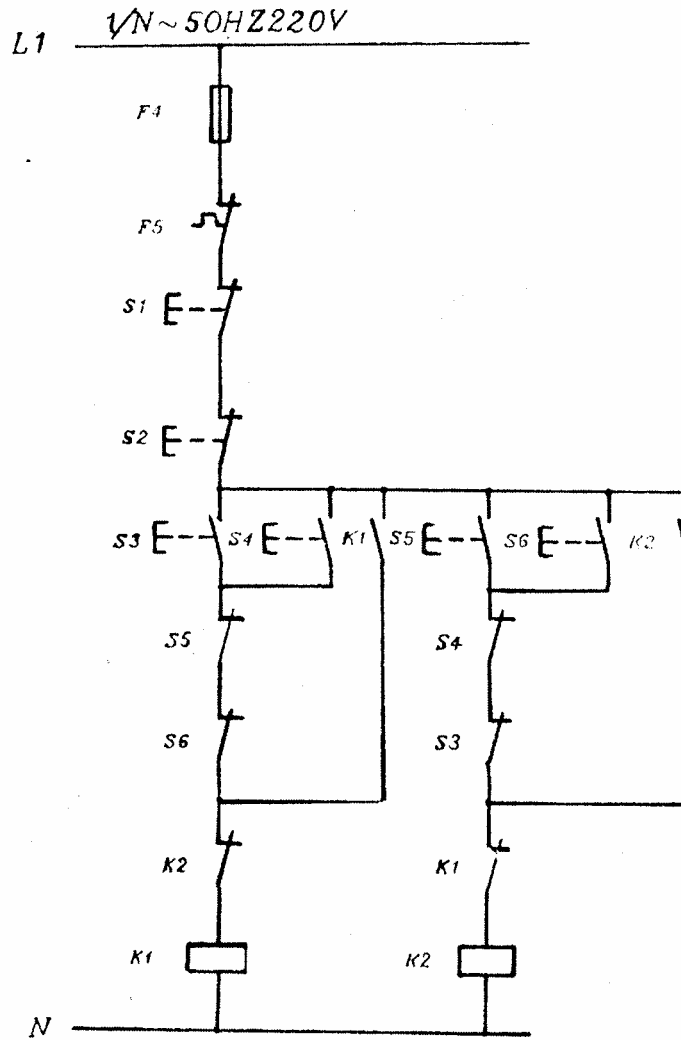


شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشردن شدن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد کار کند.
- تغییر جهت گردش موتور فقط از وضعیت STOP ممکن باشد.
- در صورتی که موتور در حالت STOP باشد با فشردن هر دو استارت بطور همزمان هیچکدام از کنتاکتور ها جذب نگردند.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۹	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه فاز رو تور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد با حفاظت کامل	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S3 یا S4 موتور به صورت راست گرد کار کند.

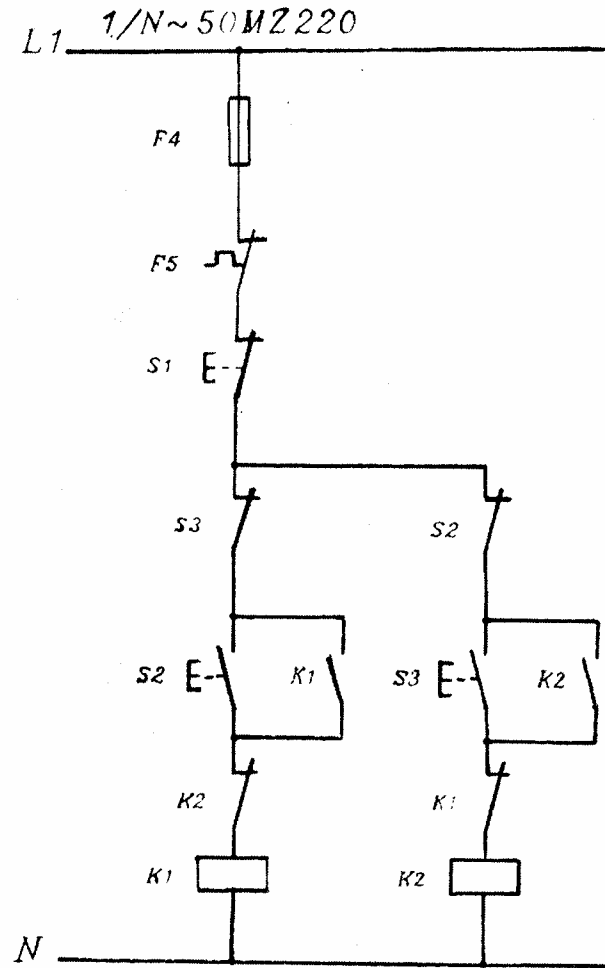
- با فشردن شدن شستی S5 یا S6 موتور به صورت چپ گرد کار کند.

- با فشردن شدن شستی S1 یا S2 موتور به حالت قطع برود.

- تغییر جهت گردش موتور فقط از وضعیت STOP ممکن باشد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۰	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه رو تور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد با حفاظت کامل (کنترل از دو نقطه)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

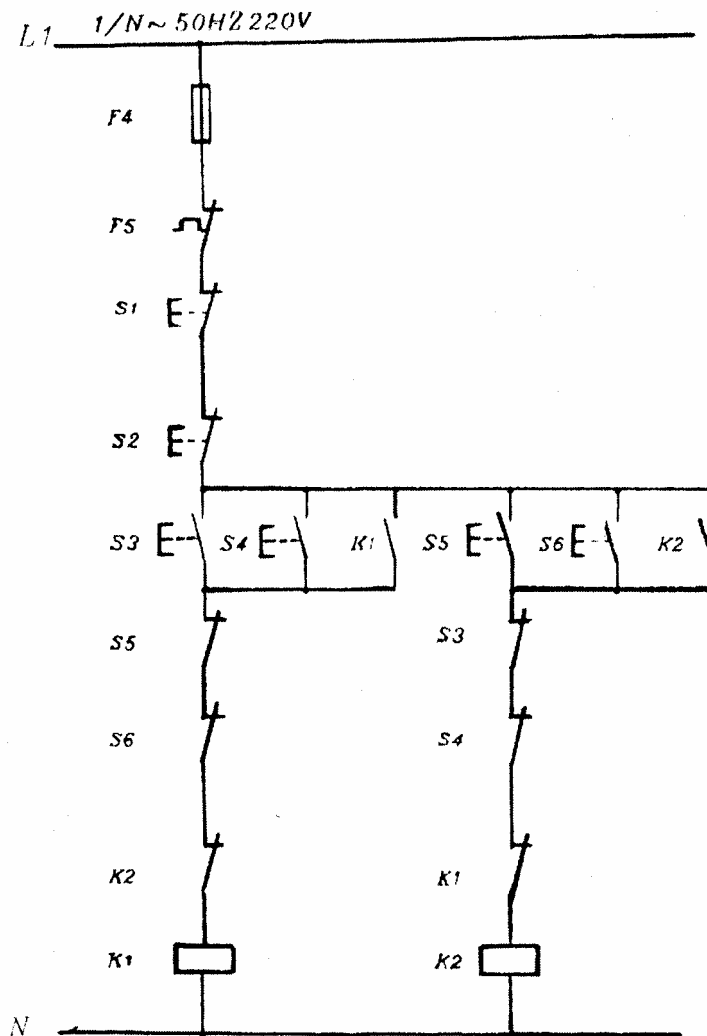


شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشردن شدن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد کار کند.
- با فشردن شدن شستی S1 موتور به حالت قطع برود.
- تغییر جهت گردش موتور در هر دو حالت راست گرد و چپ گرد به صورت سریع امکان پذیر باشد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۱	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه رو تور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد سریع کنترل از یک نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S3 یا S4 موتور به صورت راست گرد کار کند.

- با فشردن شدن شستی S5 یا S6 موتور به صورت چپ گرد کار کند.

- با فشردن شدن شستی S1 یا S2 موتور به حالت قطع برود.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۲	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد سریع کنترل از دو نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد دایم شروع بکار نماید.

- با فشردن شدن شستی S3 موتور به صورت راست گرد لحظه ای شروع بکار نماید.

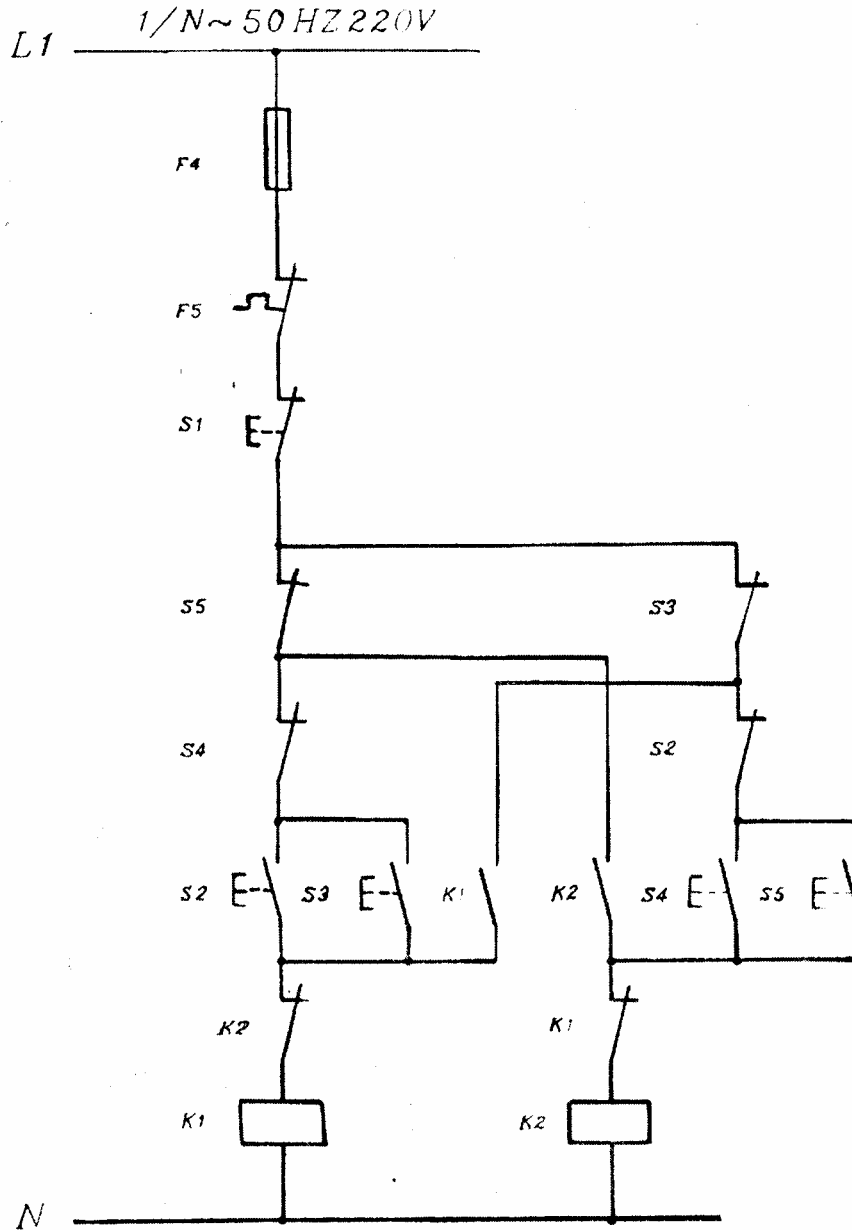
- با فشردن شدن شستی S4 موتور به صورت چپ گرد دایم شروع بکار نماید.

- با فشردن شدن شستی S5 موتور به صورت چپ گرد لحظه ای شروع بکار نماید.

- تغییر جهت گردش موتور فقط از حالت توقف میسر می باشد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۳	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد لحظه ای و دایم کنترل از یک نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۳	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد لحظه ای و دائم کنترل از یک نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S4 یا S3 موتور به صورت راست گرد دایم شروع بکار نماید.

- با فشردن شدن شستی S7 یا S8 موتور به صورت چپ گرد دایم شروع بکار نماید.

- تا زمانی که شستی های S5 یا S6 فشرده هستند موتور به صورت راست گرد کار کند و به محض رها شدن

آنها موتور به حالت STOP برود.

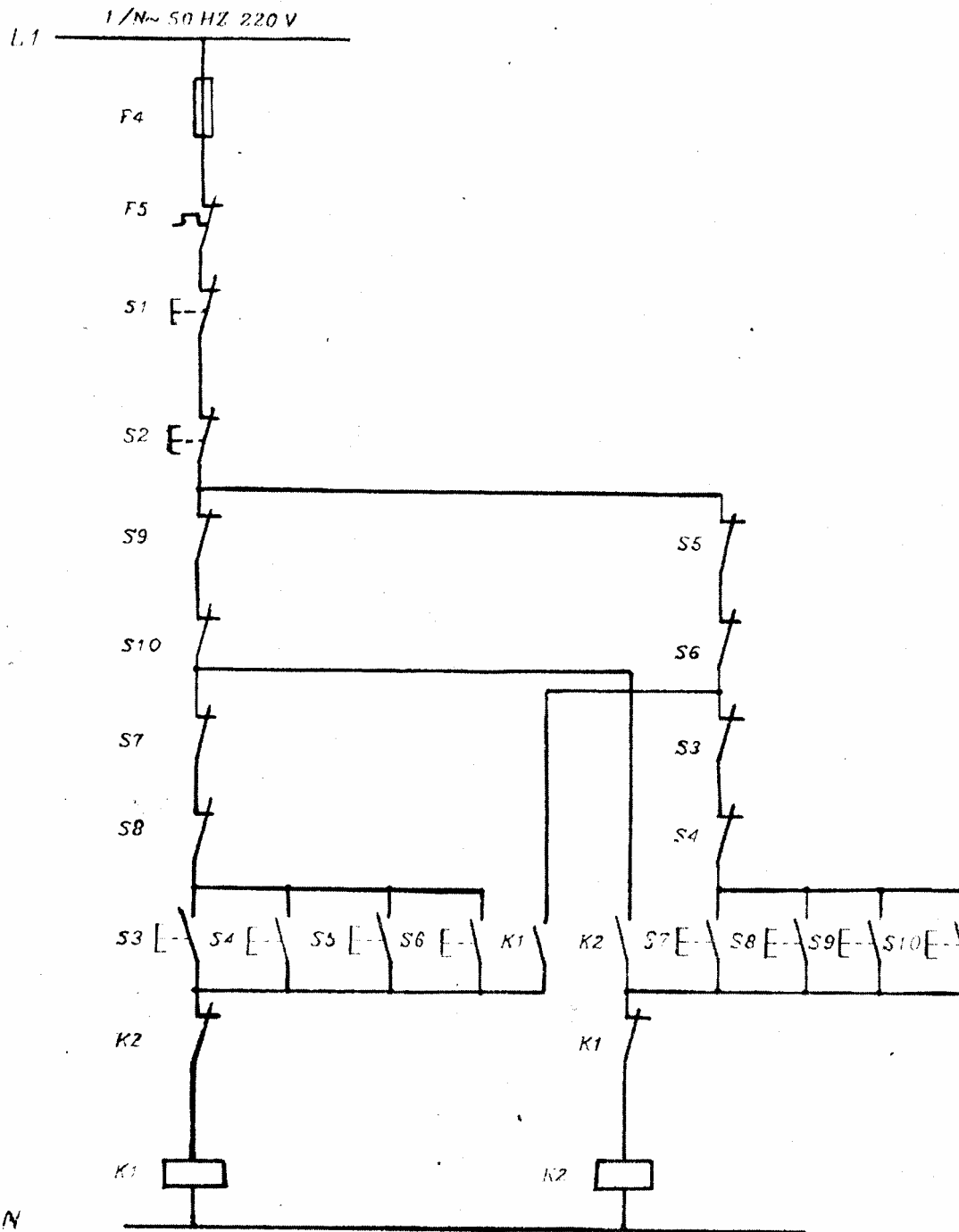
- تا زمانی که شستی های S9 یا S10 فشرده هستند موتور به صورت چپ گرد کار کند و به محض رها شدن

آنها موتور به حالت STOP برود.

- تغییر جهت گردش موتور فقط از حالت STOP امکان پذیر باشد.

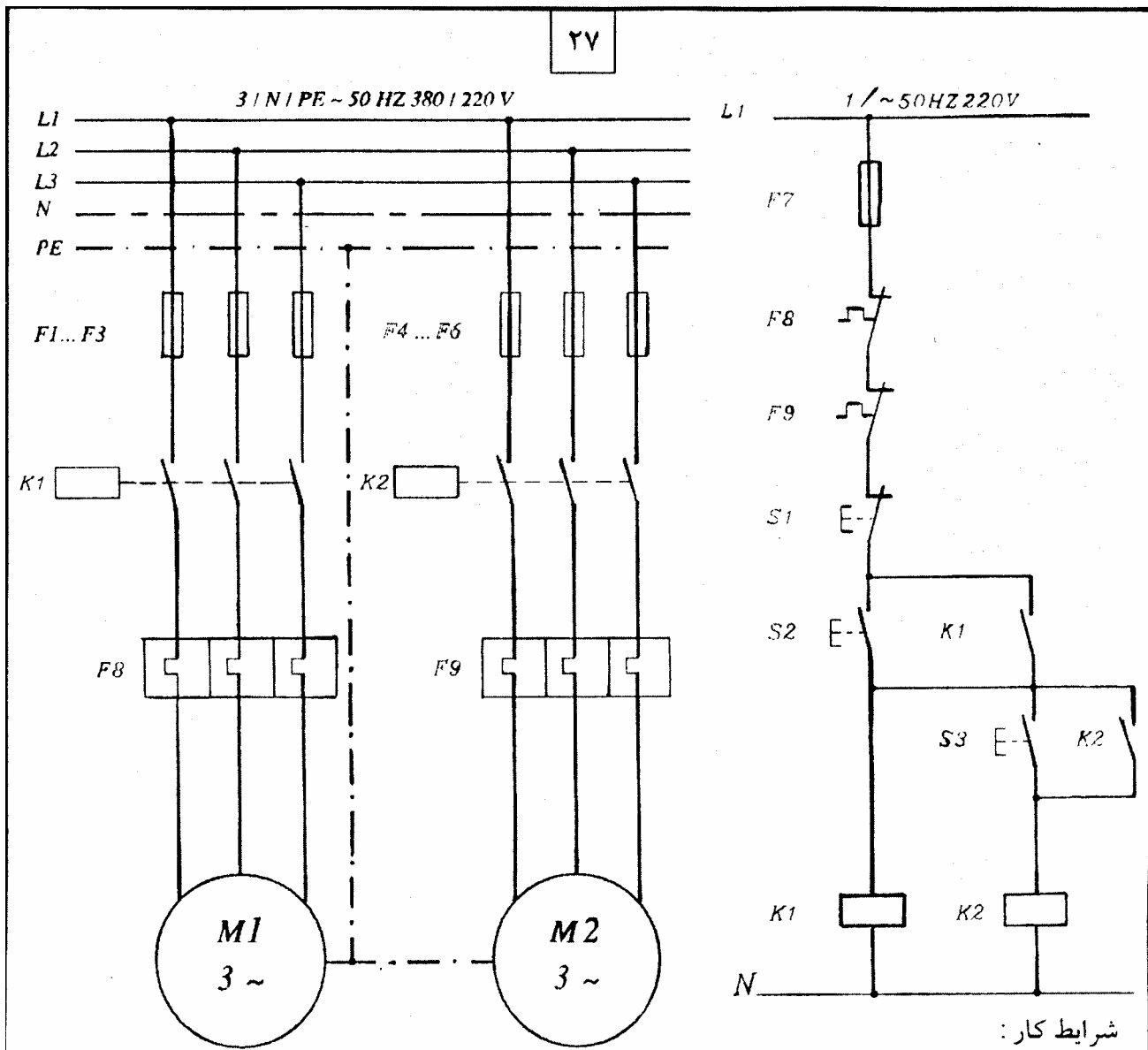
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۴	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد لحظه ای و دایم کنترل از دو نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

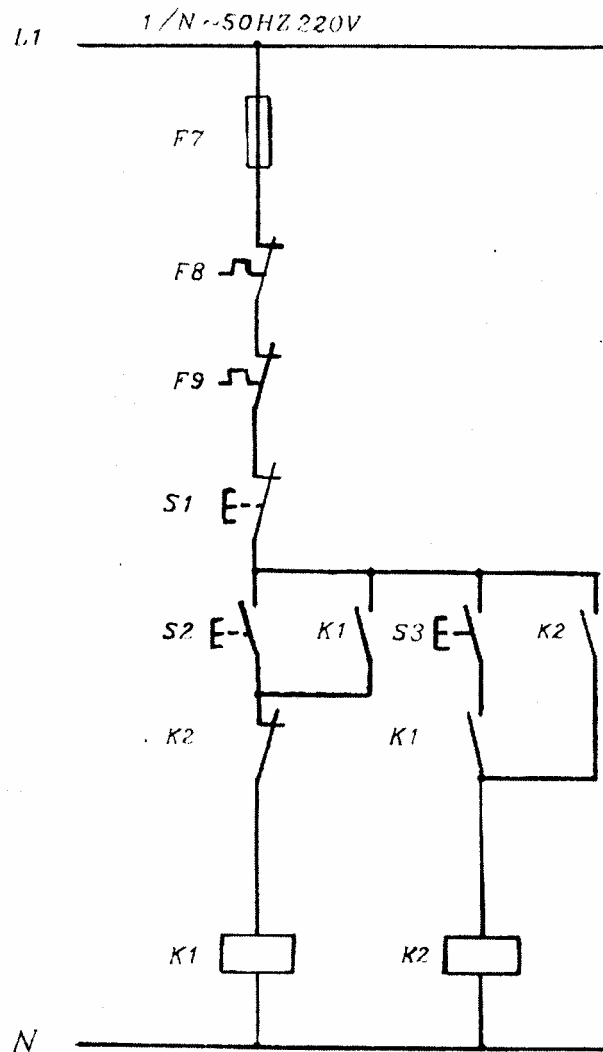
۲۴	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد لحظه ای و داریم کنترل ازدو نقطه	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



- با فشردن شدن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.
- با فشردن شدن شستی S3 در صورتی که موتور M1 روشن باشد موتور M2 نیز روشن گردد.
- در صورتی که به هر دلیل کنتاکتور K1 از کار افتاد موتور M2 نیز خاموش گردد.
- با فشردن شدن شستی S1 (STOP) هر دو موتور خاموش گردند.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۵	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی به صورت ترتیبی (یکی پس از دیگری)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

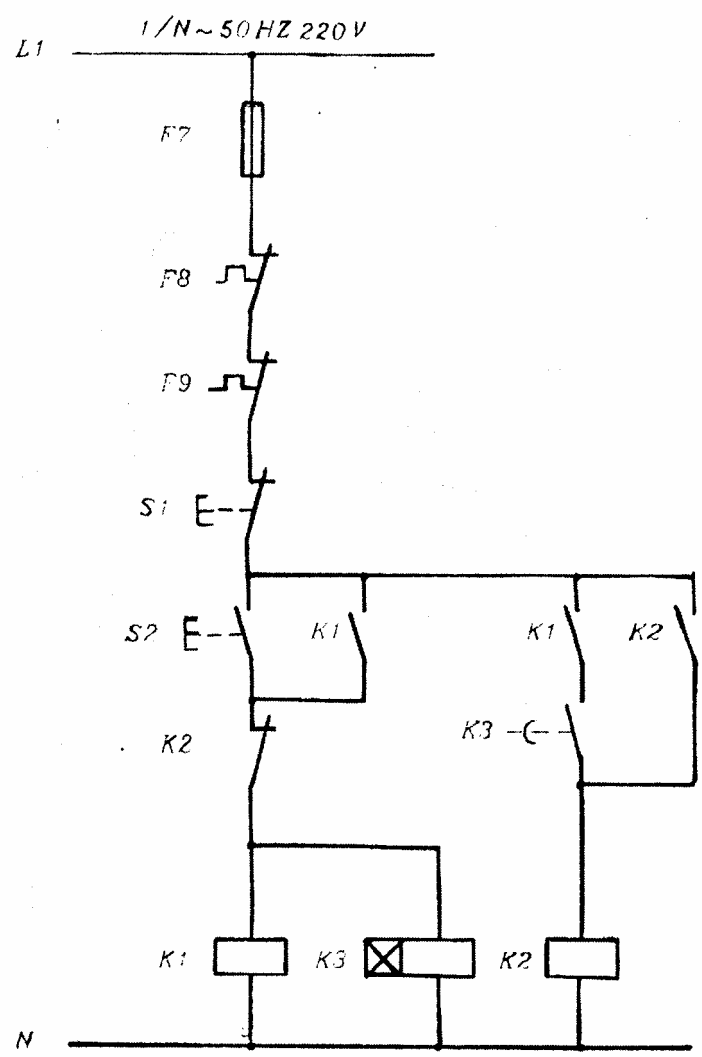


شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.
- با فشردن شدن شستی S3 در صورتی که موتور M1 روشن باشد موتور M2 نیز روشن گردد.
- با بکار افتادن موتور M2 موتور M1 خاموش شود.
- با فشردن شدن شستی S1 (STOP) موتور روشن، خاموش شود.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فاز روتور قفسی به صورت ترتیبی (یکی بجای دیگری)	شماره نقشه	۲۶
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت

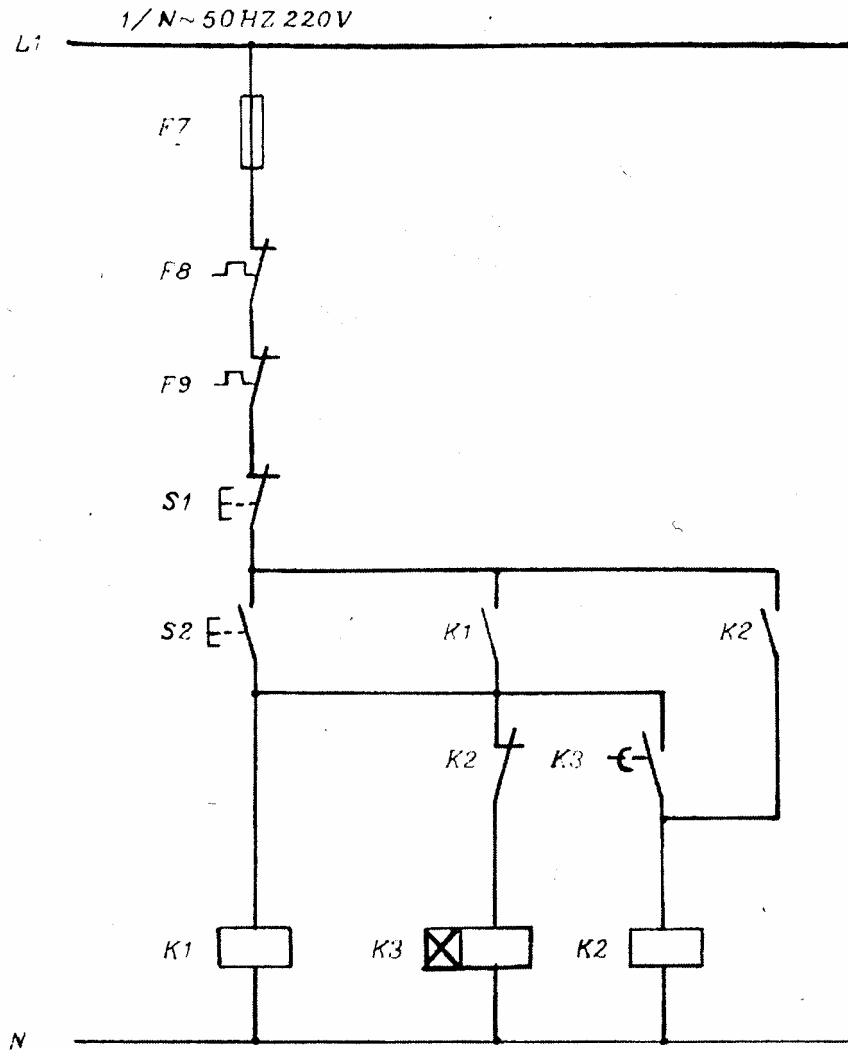


شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.
- پس از زمان تعیین شده موتور M2 شروع بکار کرده و موتور M1 خاموش گردد.
- با فشردن شدن شستی S1 در صورتی که هر کدام از موتور ها روشن باشد خاموش گردد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۷	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی یکی بجای دیگری با استفاده از رله زمانی (تایمر)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسین پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

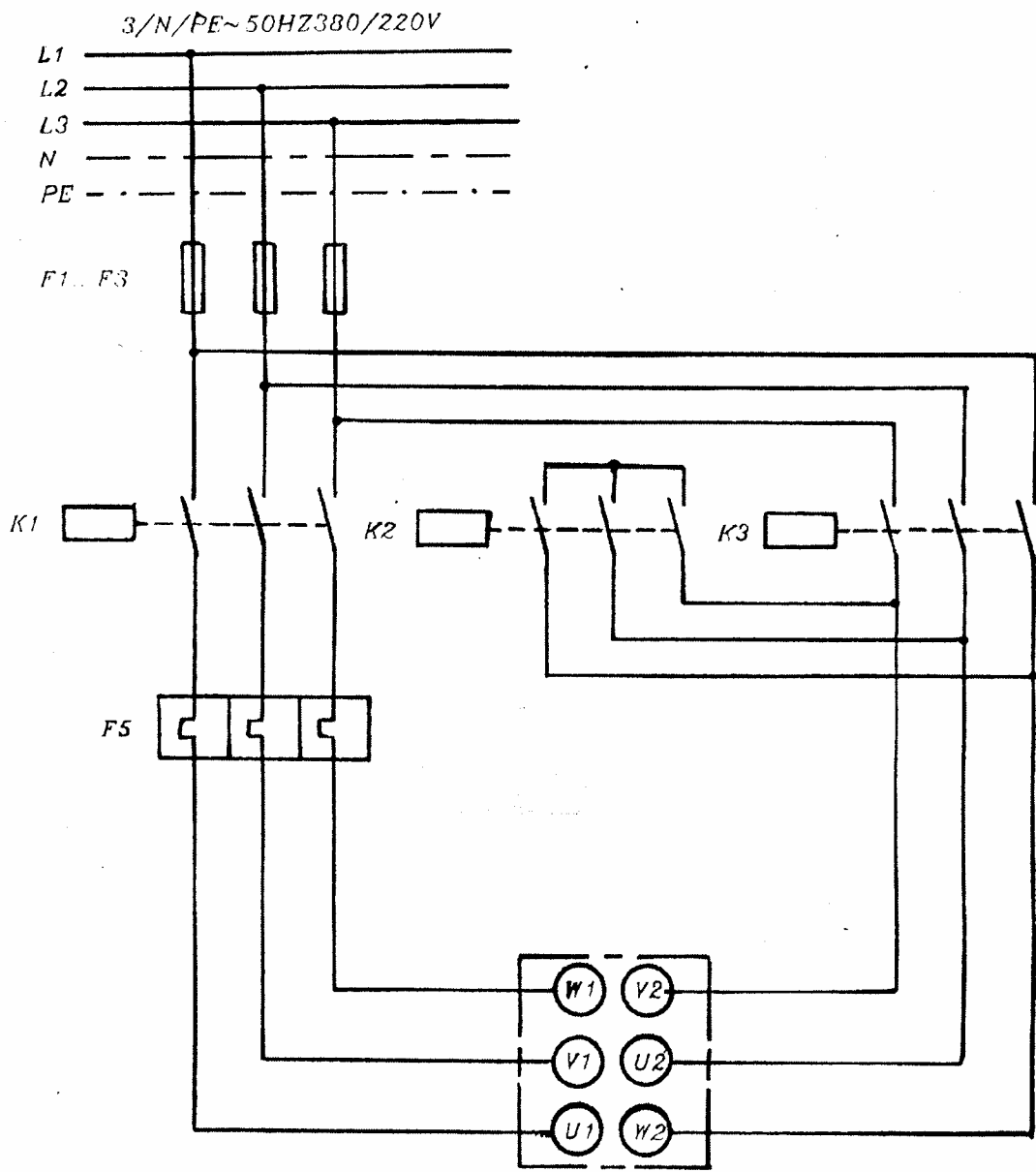


شرایط کار:

- با فشردن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.
- پس از زمان تعیین شده موتور M2 شروع بکار نماید.
- با فشردن شستی S1 هر دو موتور خاموش گردند.

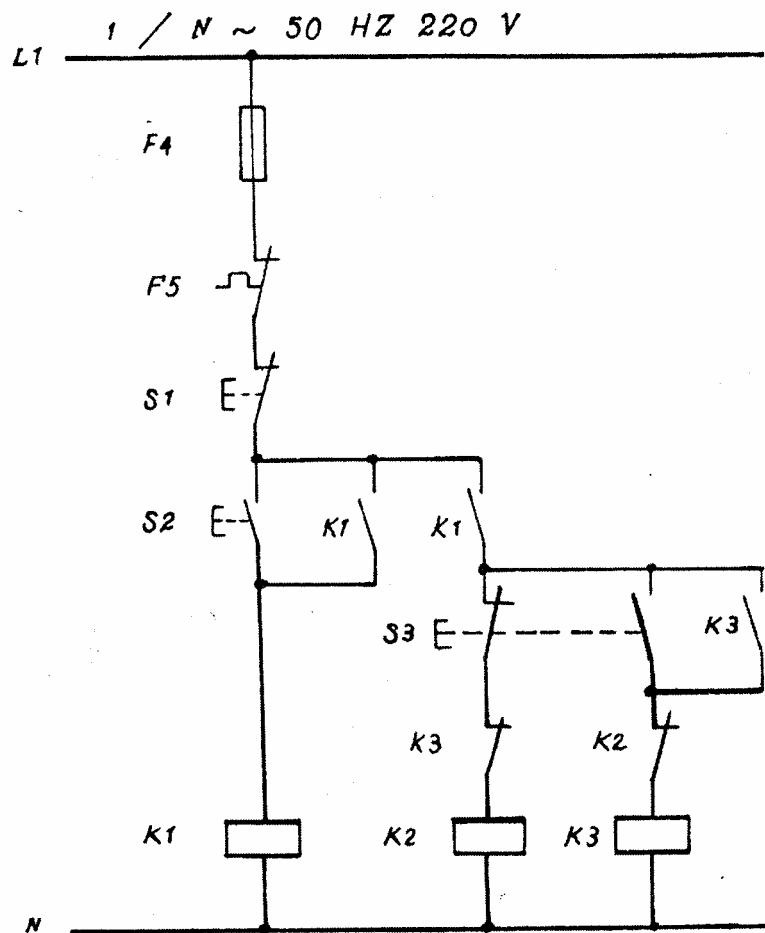
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۸	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت یکی پس از دیگری با استفاده از رله زمانی (تایمر)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۲۹	شماره نقشه	مدار قدرت موتور سه فاز سه روتور قفسی (ستاره مثلث)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

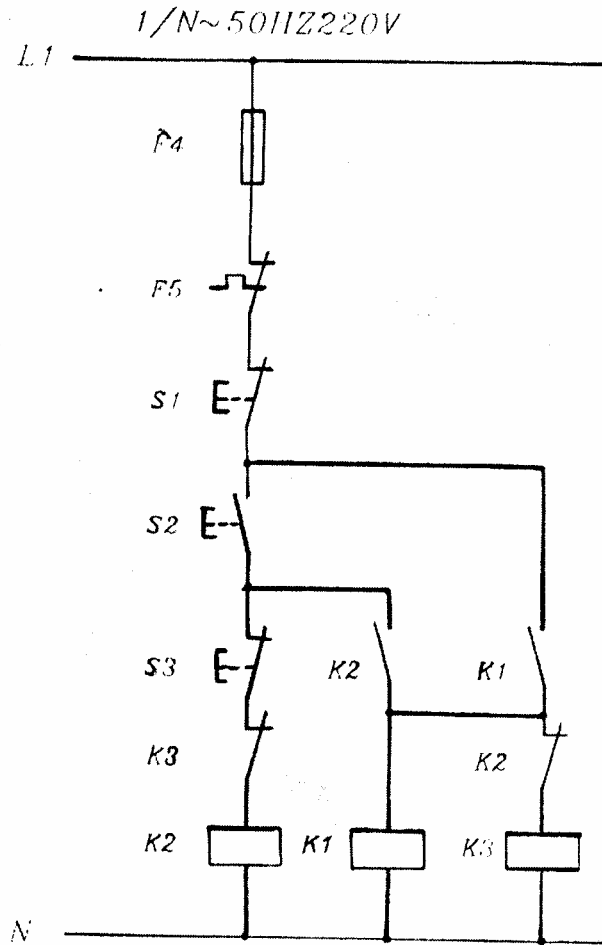


شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت ستاره شروع بکار می نماید.
- بارها شدن شستی S2 موتور بکار خود ادامه می دهید.
- با فشردن شدن شستی S3 (در صورتی که موتور در حالت ستاره باشد) کنتاکتور ستاره قطع و موتور بصورت مثلث بکار خود ادامه می دهد.
- با فشردن شدن شستی S1 موتور در هر حالت کاری که باشد به حالت توقف می رود.

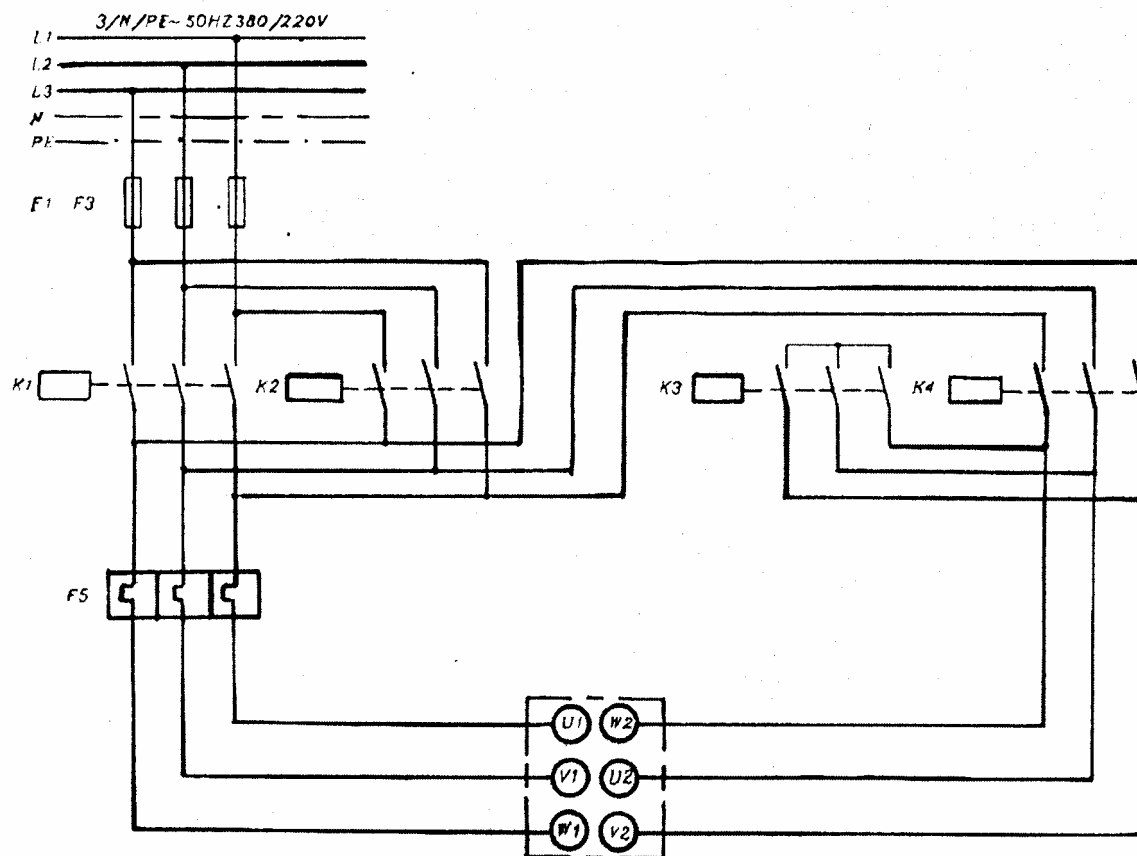
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۰	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث دستی با استفاده از کنتاکتور	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۱	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث دستی با استفاده از کنتاکتور	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۲	شماره نقشه	مدار قدرت موتور سه فاز سه روتور قفسی (ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین

شرایط کار :

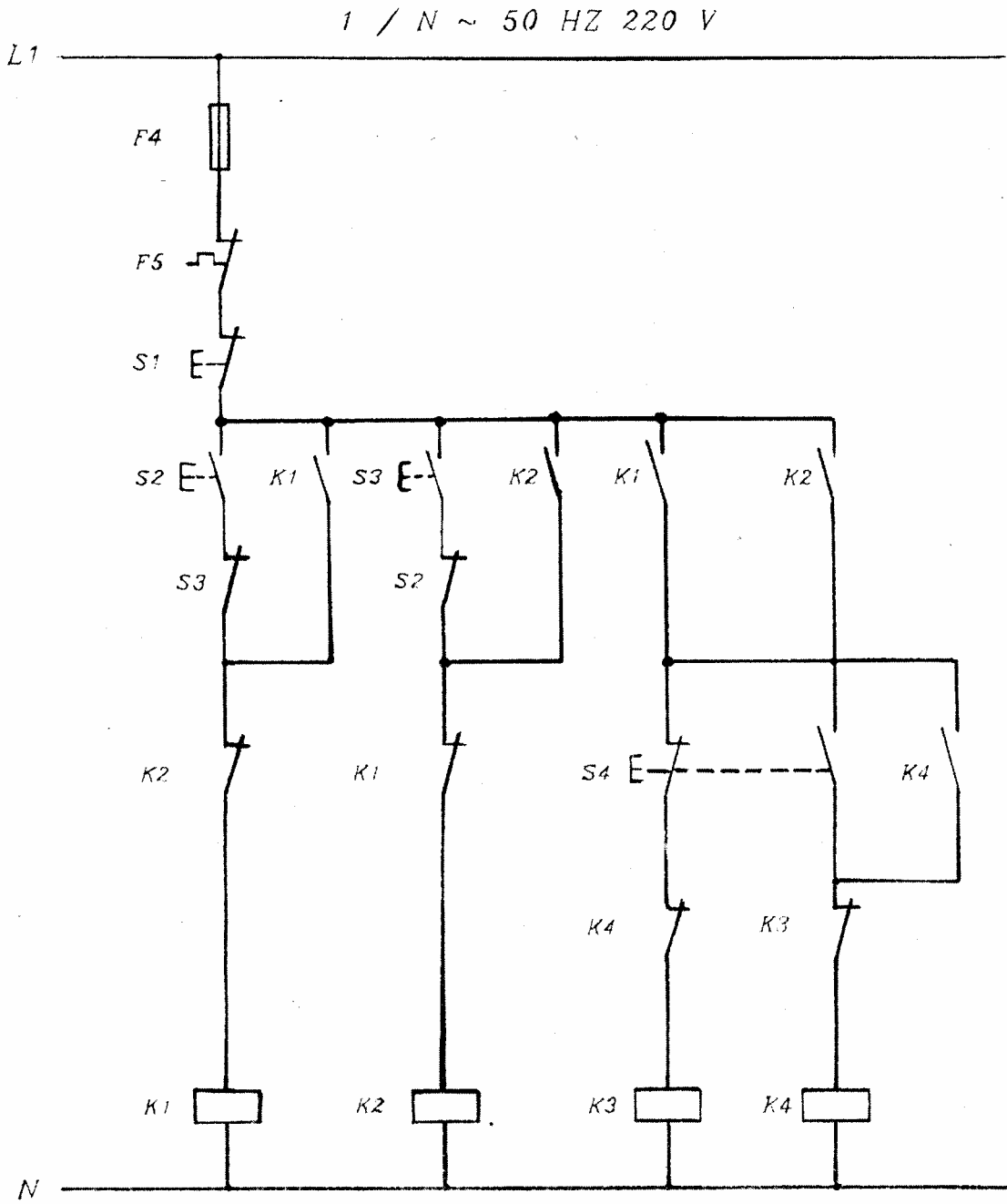
- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد و ستاره شروع بکار نماید.
- در حالتی که موتور بصورت ستاره کار می کند اگر شستی S4 فشرده شود موتور از حالت ستاره به حالت مثلث برود.

- با فشردن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد و ستاره شروع بکار نماید.
- در حالیکه موتور بصورت ستاره کار می کند اگر شستی S4 فشرده شود موتور از حالت ستاره به حالت مثلث برود.

- با فشردن شدن شستی S1 موتور در هر حالتی که باشد به حالت توقف برود.
- تغییر جهت گردش موتور فقط از حالت توقف (STOP) امکان پذیر باشد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	شماره نقشه	۳۳
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت

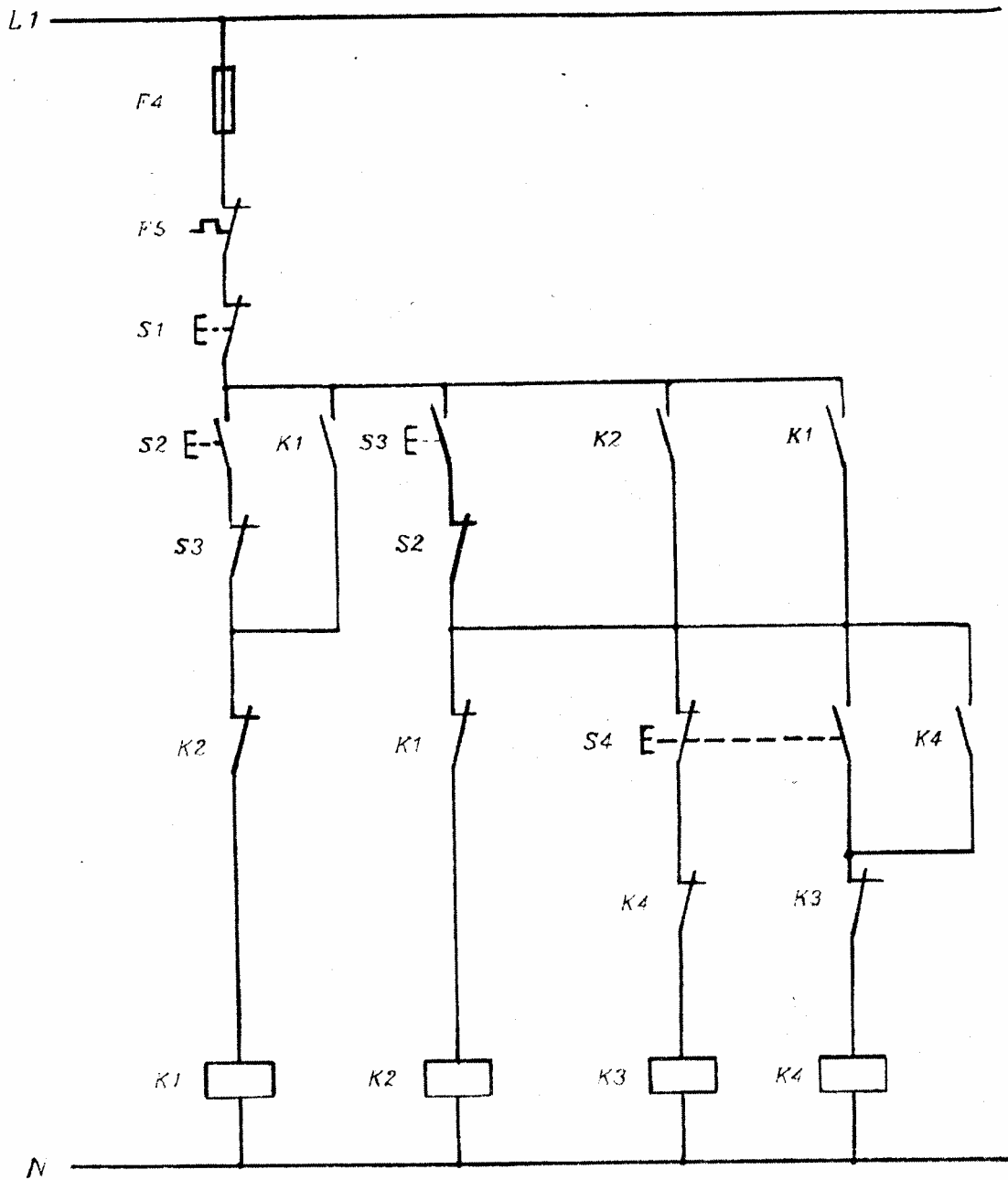


سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۳	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین

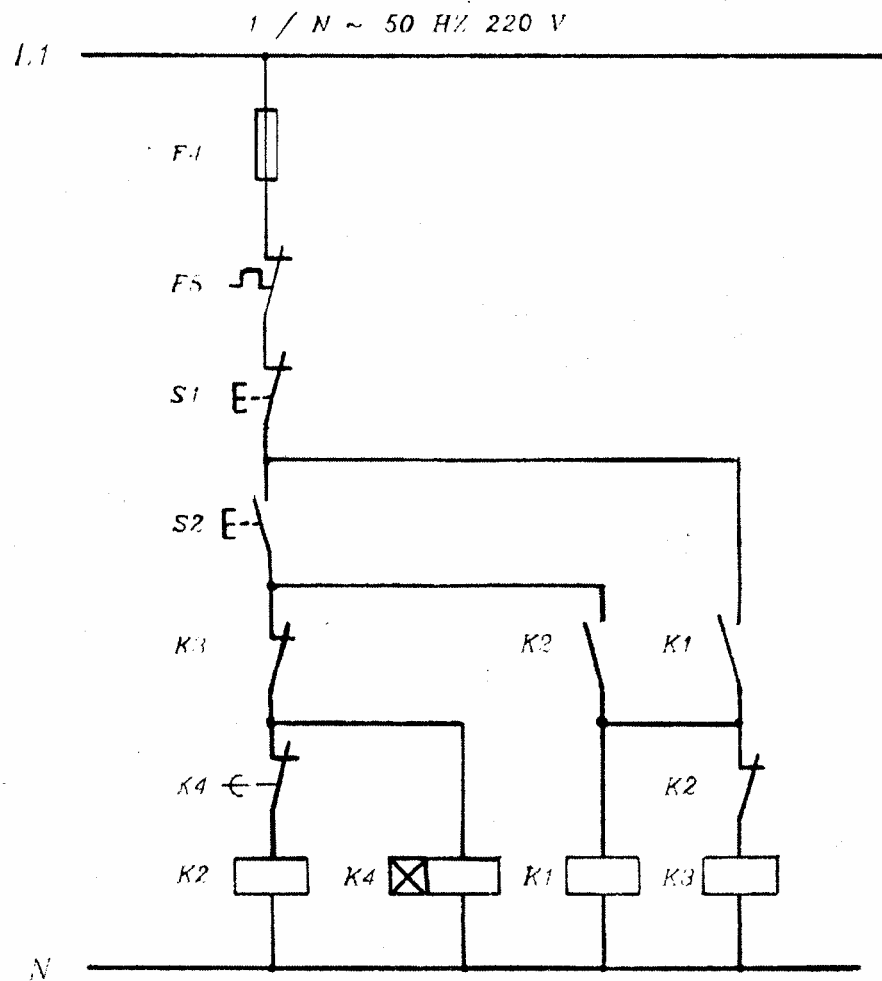
۳۷

1 / N ~ 50 HZ 220 V



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۴	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



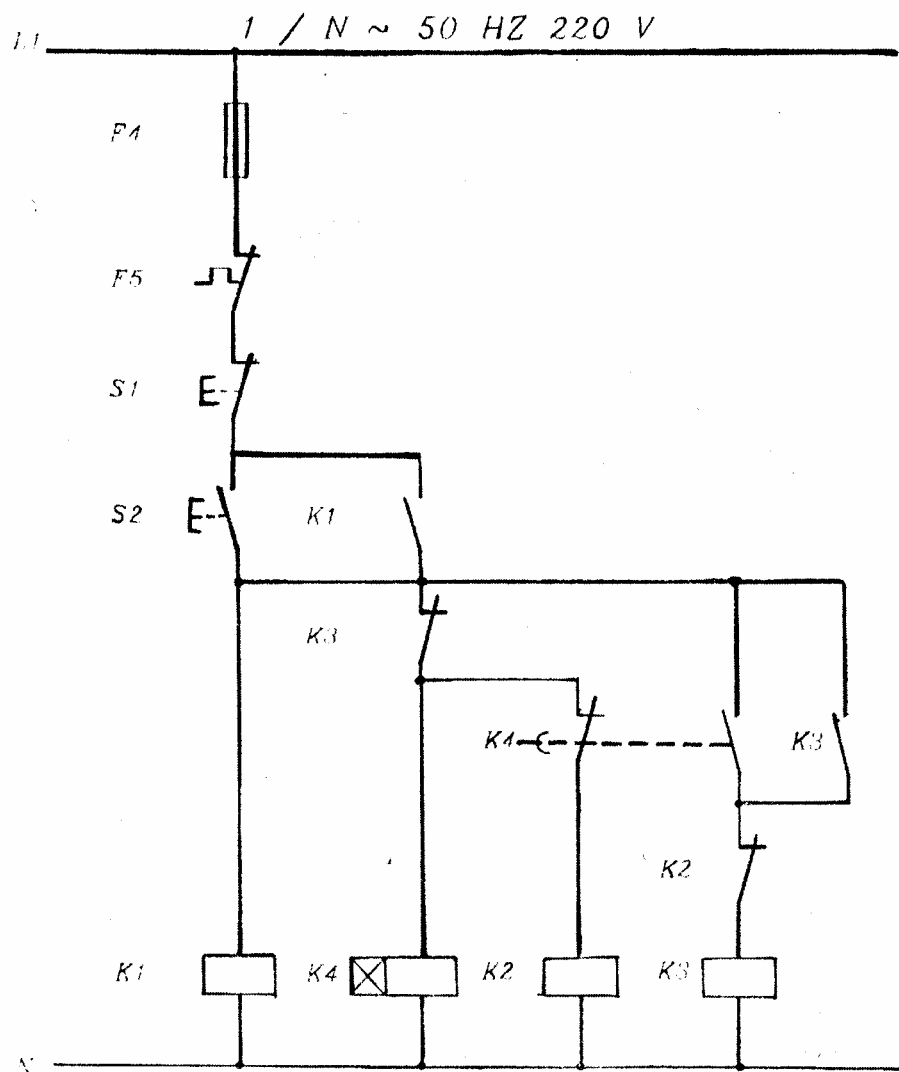
شرایط کار:

- با فشردن شدن S2 موتور بصورت ستاره شروع بکار نماید و پس از زمان از پیش تعیین شده از حالت ستاره

خارج و به صورت مثلث تا زمان فشردن شدن شستی S1 (STOP) بکار خود ادامه دهد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک	شماره نقشه	۲۵
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۶	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین

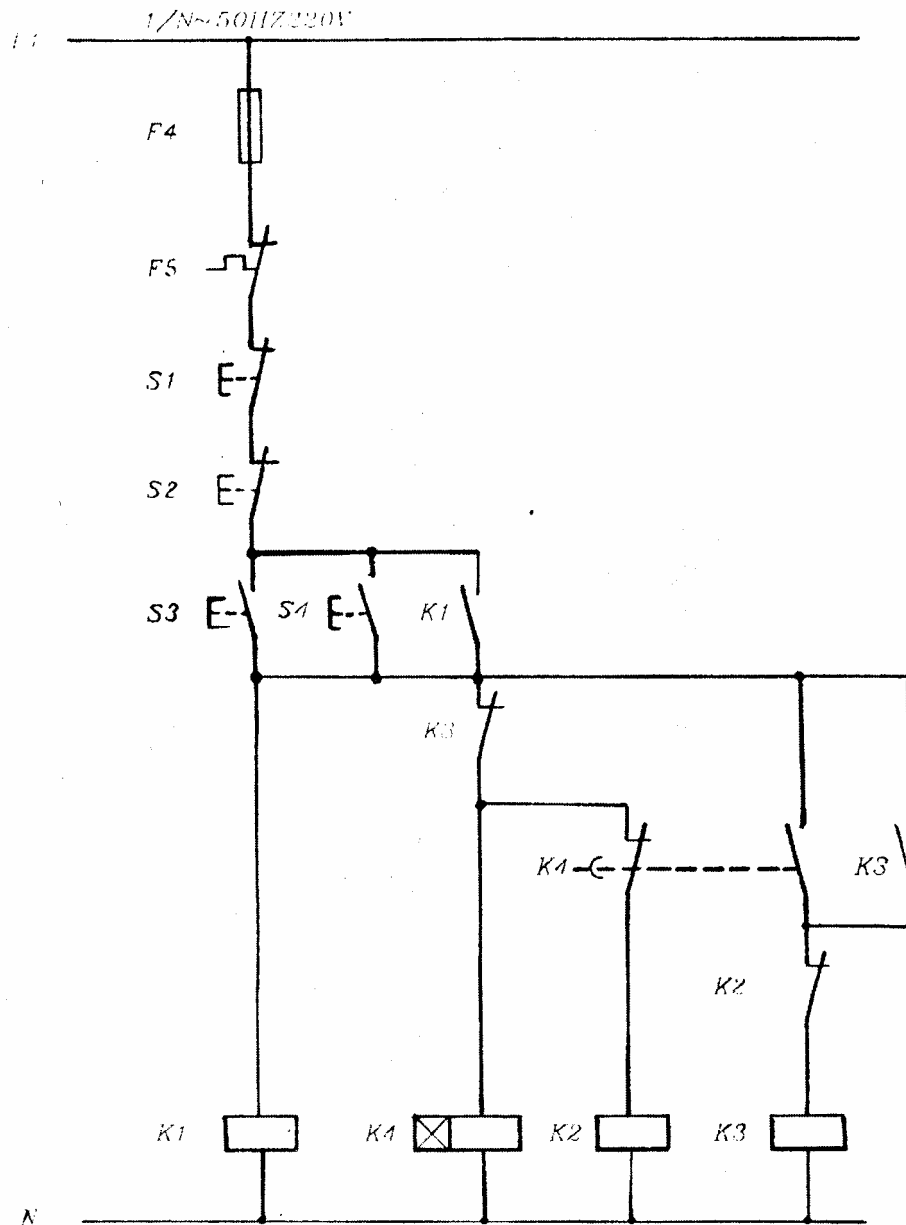
شرایط کار:

- با فشردن شدن شستی S3 یا S4 موتور به صورت ستاره شروع بکار می کند.
 پس از زمان از پیش تعیین شده کنتاکتور ستاره قطع و کنتاکتور مثلث جذب گشته و موتور به صورت مثلث بکار خود ادامه می دهد.

- برای خاموش کردن موتور در هر حالتی کافی است یکی یا هر دو شستی های S1 و S2 فشرده شود.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک (کنترل از دو نقطه)	شماره نقشه	۳۸
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۸	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فاز سه روتور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک (کنترل از دو نقطه)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین

شرایط کار :

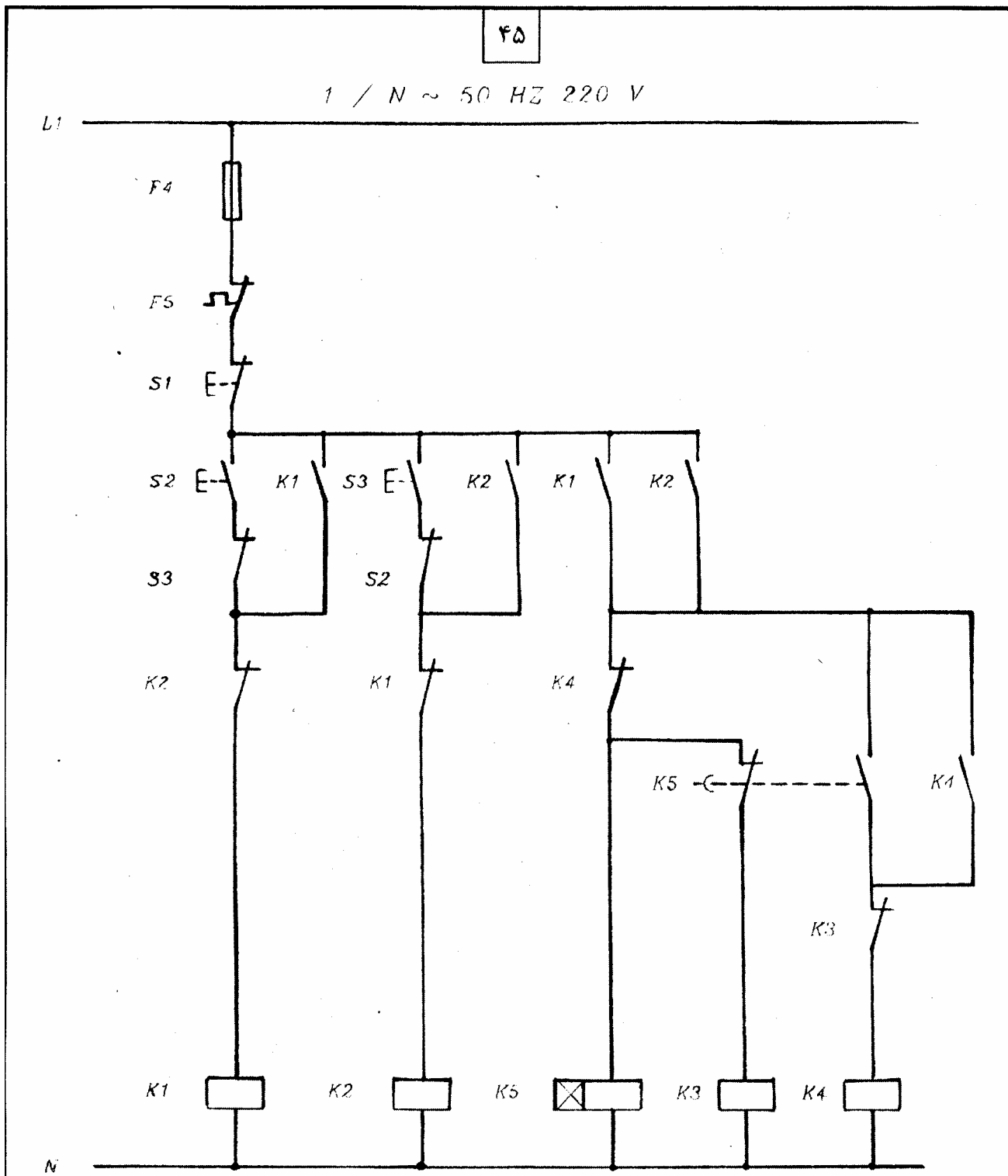
- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راستگرد و ستاره شروع بکار کند و پس از زمان از پیش تعیین شده از حالت ستاره خارج و به صورت مثلث تا زمان فشرده شدن STOP بکار خود ادامه دهد.

- با فشردن شدن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد و ستاره شروع بکار کند و پس از زمان از پیش تعیین شده از حالت ستاره خارج و به صورت مثلث تا زمان فشرده شدن STOP بکار خود ادامه دهد.

- تغییر گردش موتور فقط از حالت (STOP) امکان پذیر باشد.

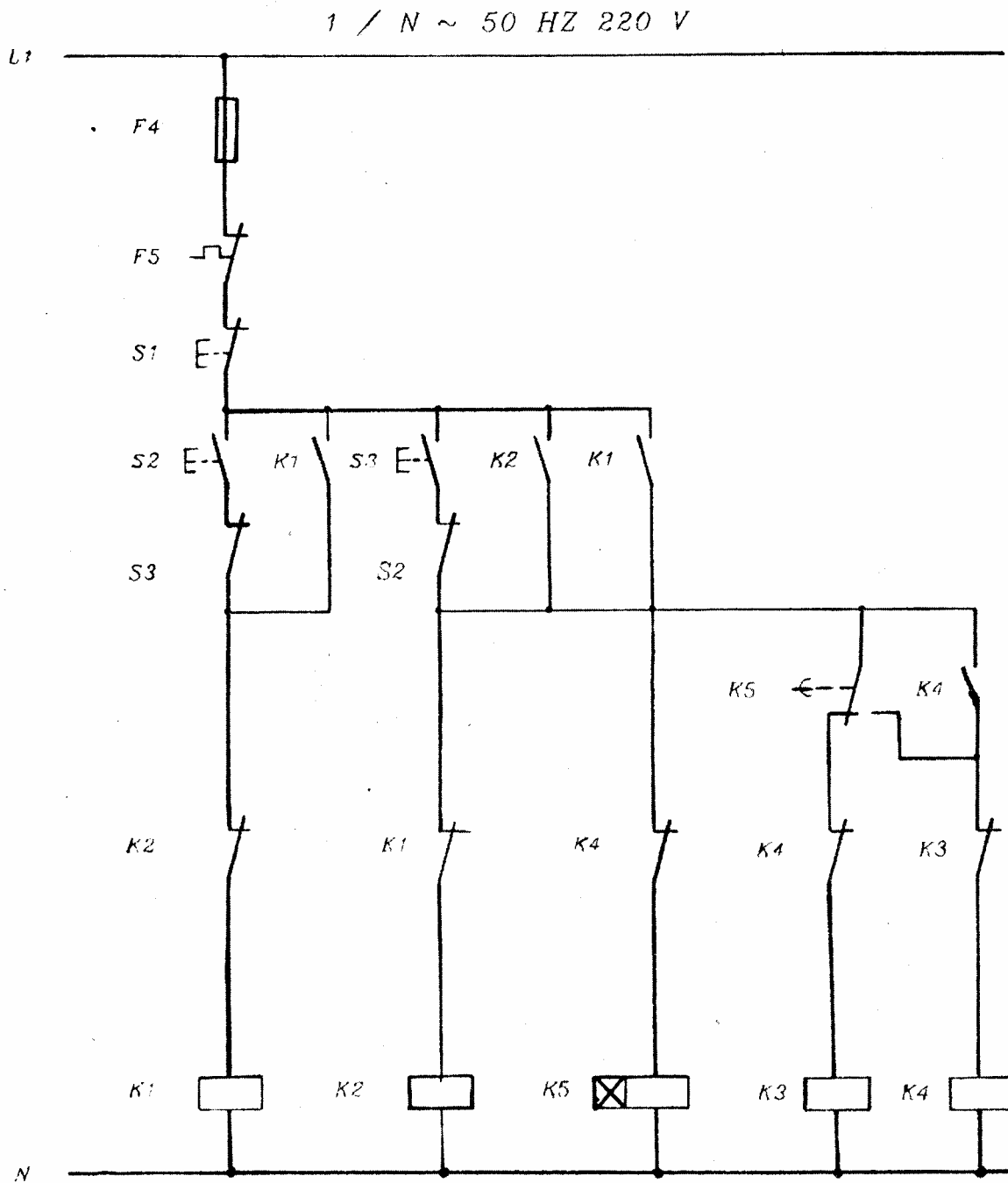
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد اتوماتیک	شماره نقشه	۴۰
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۴۰	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد اتوماتیک	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۴۱	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد اتوماتیک	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین

شرایط کار :

با فشردن شستی S3 یا S4 موتور به صورت ستاره و راست گرد شروع به کار می کند.

- پس از زمان از پیش تعیین شده کتاکتور ستاره قطع و کتاکتور مثلث جذب می شود و موتور به صورت مثلث بکار خود ادامه می دهد.

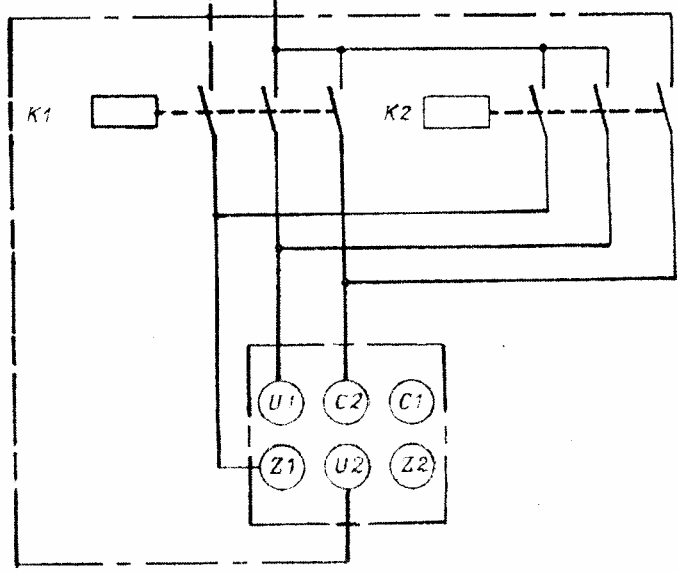
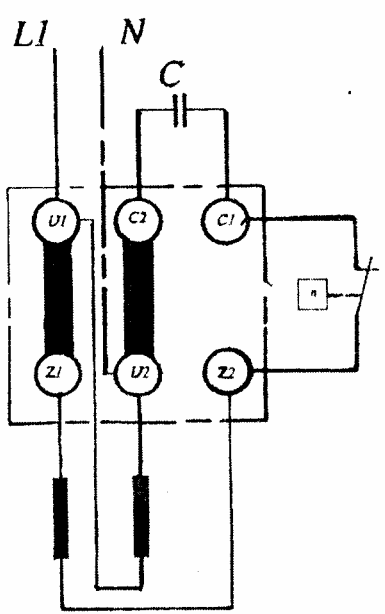
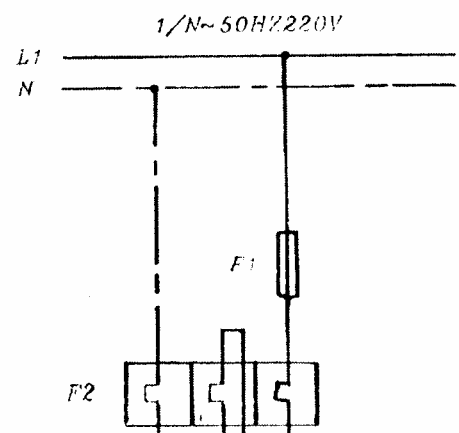
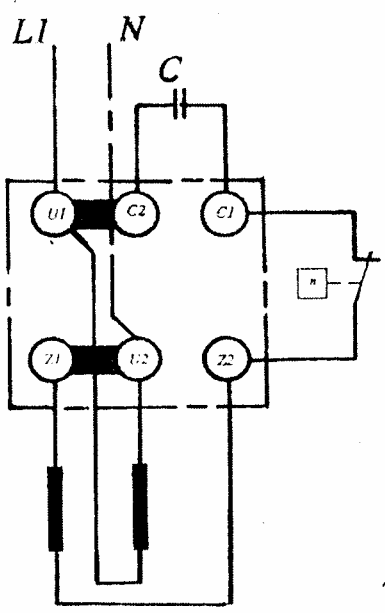
با فشردن شستی S5 یا S6 موتور به صورت ستاره و چپ گرد شروع بکار می کند.

- پس از زمان از پیش تعیین شده کتاکتور ستاره قطع و کتاکتور مثلث جذب می شود و موتور به صورت مثلث بکار خود ادامه می دهد.

- برای خاموش کردن موتور در هر حالتی کافی است یک یا هر دو شستی S1 و S2 فشرده شوند.

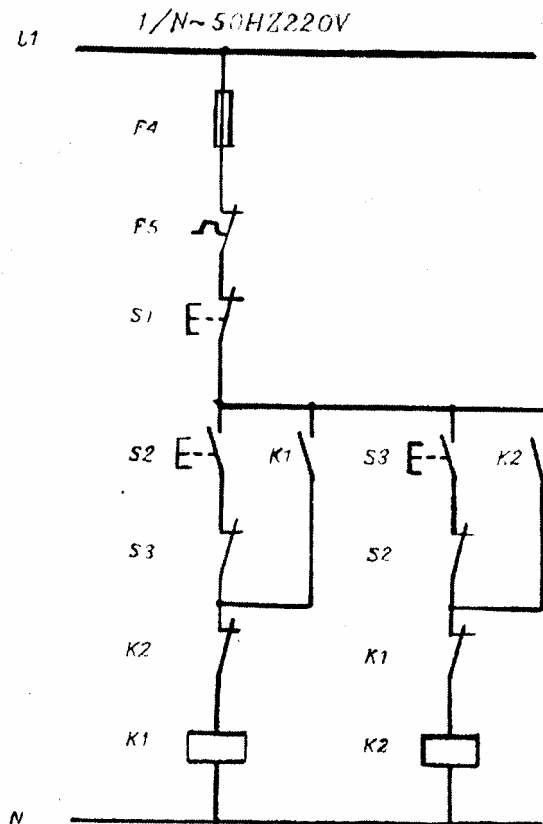
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۴۲ -	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ	مثلث چپ گرد و راست گرد اتوماتیک (کنترل از دو محل)	
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشبیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۴۳	شماره نقشه	مدار قدرت موتور تک فاز (به صورت چپ گرد و راست گرد با اتصال کلم موتور)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمدرضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



شرایط کار :

- با فشردن شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشردن شدن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد کار کند.
- تغییر جهت گردش موتور فقط از وضعیت STOP ممکن باشد.
- در صورتی که موتور در حالت STOP باشد با فشردن هر دو استارت بطور همزمان هیچکدام از کنتاکتور ها جذب نگردد.

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور تک فاز به صورت چپ گرد و راست گرد (با حفاظت کامل)	شماره نقشه	۴۴
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشبیده	تاریخ	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشبیده	استاندارد	DIN
		زمان اجراء	سه ساعت