

ویکی پاور

سایت تخصصی رشته های مهندسی برق ، کامپیوتر و ...



مدار فرمان

مشخصات الکتریکی

۲-۱/۰۴

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

مشخصات الکتریکی

۲-۱/۰۵

حروف شناسایی	نوع تجهیزات	مثالها
K	کنتاکتورها و رله ها	کنتاکتورها، حفاظت های مدار جریان، کنتاکتورهای کمکی، رله های زمانی
L	وسایل القایی	چوک ها، بوبین ها
M	موتورهای الکتریکی	---
N	تقویت کننده ها، تنظیم کننده ها (رگولاتورها)، وسایل الکترونیکی	تقویت کننده ها، تنظیم کننده ها
P	وسایل اندازه گیری و وسایل تست	شان دهنده ها، ثبات ها، شمارنده ها، وسایل اندازه گیری ساعت ها، پالس دهنده ها
Q	کلیدهای قدرت	کلیدهای ایزووله کننده، کلیدهای جدا کننده، کلیدهای قطع و وصل حفاظتی، کلیدهای حفاظت موتور
R	مقاومت ها	مقاومت های قابل تنظیم، پتانسیومترها، رئوستا، مقاومت های مقاومت ها شست
S	کلیدها، سلکتورها (انتخاب کننده)	شستی فشاری، میکروسوئیچ، کلیدکترل، کلیدهای پالس دهنده،
T	ترانسفورماتورها	ترانسفورماتور ولتاژ، ترانسفورماتور جریان، ترانسفورماتور ایزوله
U	مددلاتورها، آشکار سازها، مبدل ها	جدا کننده سیگنال، مبدل فرکانس، دمودولاتور، مبدل فرکانس استاتیک کد کننده، سیگنال ژنراتور، اینورتر، یکسوساز
V	نیمه هادیها و لامپ ها	لامپ های الکترونی، لامپ های تخلیه، دیودها، ترانزیستورها، تریستورها
W	کانالهای ارتباطی، آتن های بشقابی	کابل ها، موج بر، آتن دو قطبی، آتن های بشقابی
X	ترمینال ها، فیش ها، دوشاخه و پریز	دو شاخه و پریز، سوکت های نر و ماده، اتصال دهنده، فیش تست

علامه و اعداد شناسایی بر اساس استانداردهای اروپایی

کمیته استاندارد سازی و سایل الکتریکی در اروپا (CENELEC)، نمادها و علامت مربوط به سایل 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 علامت در سیم‌بندی ترمینالها و مشخصه‌های عددی را بیان می‌کند.

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

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

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

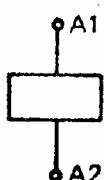
این استانداردهای اروپایی جایگزین استاندارد قدیمی مربوط به علامت و مشخصه‌های سیم‌کشی DIN 46199 شده است.

مقررات عمومی

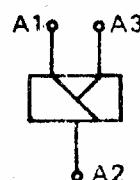
* نامگذاری سیم‌ها باید به خوبی و به وضوح تعریف شده باشد بنابراین یک علامت مشخصه باید برای یک وسیله فقط یک بار به کار رود.

* 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.

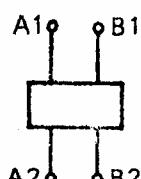


بویین

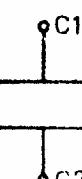


مثالها:

بویین با انشعاب



بویین با دو سیم پیچ

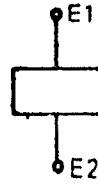


سیم پیچ قطع کننده جریان کار

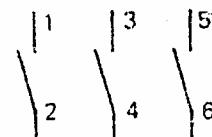
علام و اعداد شناسایی بر اساس استانداردهای اروپایی



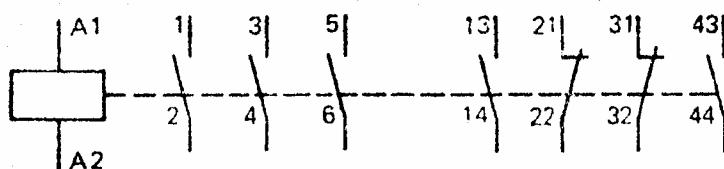
سیم پیچ قطع کننده در اثر کاهش ولتاژ



سیم پیچ وصل کننده جریان کار

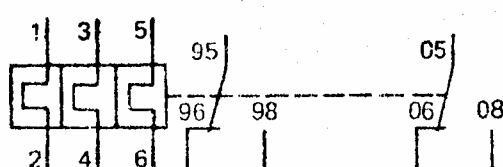


اعضای اصلی (کنتاکتهای) کلیدها در حفاظت موتور
اعداد مورد استفاده در ترمینالهای اصلی (قدرت) کتاکتورها و کلیدهای قدرت
کنتاکتهای کمکی در کلیدهای حفاظت
موتور (کتاکتورها)



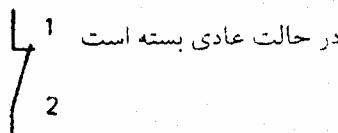
عدد ۲۲ در اینجا به مفهوم این است که
کتاکتور قدرت دارای ۲ کنتاکت باز
(NO) و ۲ کنتاکت بسته (NC) به عنوان
کنتاکتهای کمکی دارد.

رله حفاظتی حرارتی در مقابل اضافه
جریان (بی مثال)

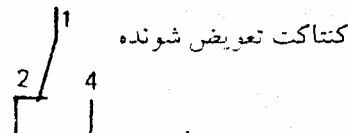


در بی مثالها رقم اول کنتاکتها ۹ است و
چنانچه دو سری کنتاکت مانند شکل
مقابل داشته باشد رقم اول کنتاکتها صفر
است.

علامت‌گذاری کنتاکتهای

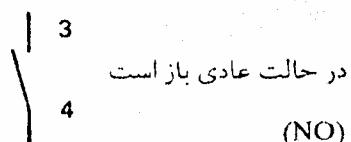


در حالت عادی بسته است

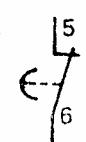


کنتاکت تعویض شونده

کنتاکت باز مخصوص (NO)
مثلاً با تاخیر در وصل



در حالت عادی باز است
(NO)



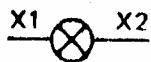
کنتاکت بسته مخصوص (NC)

کنتاکت تبدیل مثلاً با
تاخیر در وصل

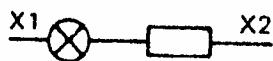
علائم و اعداد شناسایی بر اساس استانداردهای اروپایی

۲-۱/۰۵

لامپ نمایشگر



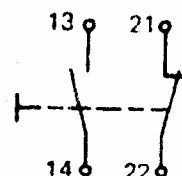
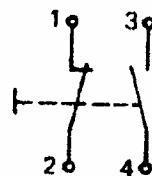
لامپ نمایشگر



لامپ نمایشگر با مقاومت

باید توجه داشت که علامت جدید در نقشه مدارهای این جزو 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.

شستی‌ها و لامپ‌های نمایشگر

۲-۱/۰۶

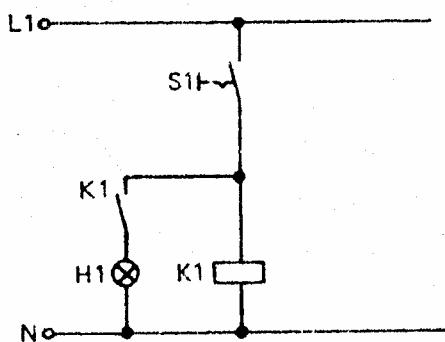
کدهای رنگی

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

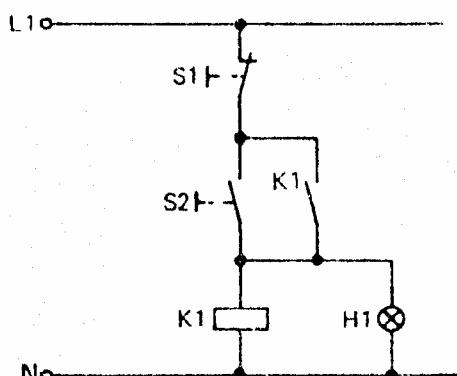
قرمز	خطر
زرد	احتیاط (توجه)
سبز	بدون خطر (نشان دهنده حالت کار مطمئن)
آبی	اطلاعات خاص
سفید یا بی‌رنگ	اطلاعات عمومی
سیاه و خاکستری	معنی خاص ندارد

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 کستاکت 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 بیوین تغذیه موازی شود.

شستی‌ها و لامپ‌های نمایشگر

✓

کدهای رنگی برای شناسایی شستی‌های فشاری

رنگ قرمز برای شستی قطع به کار می‌رود با فشار به شستی بارنگ قرمز می‌توان یک و یا چند موتور را خاموش کرد.

شستی قرمز قارچی شکل در مدار کتربل برای قطع اضطراری به کار می‌رود (همراه با برقسپ زرد رنگ) رنگ سبز و یا بعضی سیاه برای حالت وصل کردن و یا راهاندازی به کار می‌رود. به طور مثال وصل مدار به منبع تغذیه، راهاندازی یک و یا چندین موتور با عملکرد معین و راهاندازی قسمت‌های الکتریکی یک ماشین رنگ زرد برای شستی راهاندازی (Start) در غیر حالت نرمال بکار می‌رود. به طور مثال: راهاندازی یک موتور در جهت عکس حالت نرمال، راهاندازی یک حرکتی به منظور دوری از خطر، با فشار شستی زرد برق تمام قسمت‌هایی که در مراحل قبل وصل شده بود قطع می‌گردد. رنگهای سفید و آبی روشن می‌تواند برای هر مقصود دیگری مورد استفاده قرار گیرد.

کدهای رنگی برای لامپ‌های 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 می‌تواند 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 می‌دهد. مثلاً ماشین برای راهاندازی آماده است.

لامپ رنگ سبز همچنین برای نشان دادن خاتمه کار یک ماشین و آماده بودن آن برای راهاندازی 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 می‌شود. این رنگ را می‌توان جهت هر نوع عملکردی که در یکی از حالات بالا نمی‌گنجد به کار برد. از چراغ چشمک زن می‌توان در هر مورد با توجه به رنگ مربوطه استفاده کرد.

ترانسفورماتور تغذیه در مدارهای فرمان الکتریکی

موارد استفاده ترانسفورماتور تغذیه در مدارهای فرمان

طبق استاندارد VDE 0113 استفاده از ترانسفورماتور تغذیه در سیستم های با بیش از ۵ بوبین الکترومغناطیسی توصیه می شود. در تمرینات این مجموعه از یک ترانسفورماتور جهت 3° و یا تعداد بیشتری بوبین الکترومغناطیسی استفاده می شود. 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 می شود. ترانسفورماتور تغذیه بعد از کلید اصلی و بین دو خط اصلی تغذیه قرار می گیرد. زیرا در برخی از شبکه های تغذیه ممکن است سیم نول در دسترس نباشد.

انتخاب کمیت های الکتریکی ترانسفورماتور

کمیت های 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 ضرب 10% 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 می شود، لذا جهت حفاظت آن نیاز به حفاظت های گوناگون در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه می باشد. روش های 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 فیوز های با جریان های معین ($2A$ و $4A$ و $10A$ و $16A$) از نوع کند کار بوده و دقت کافی برای قطع مدار در حالت اضافه بار را ندارد.

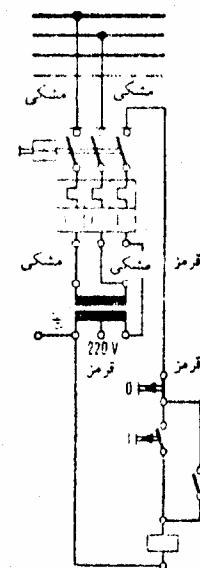
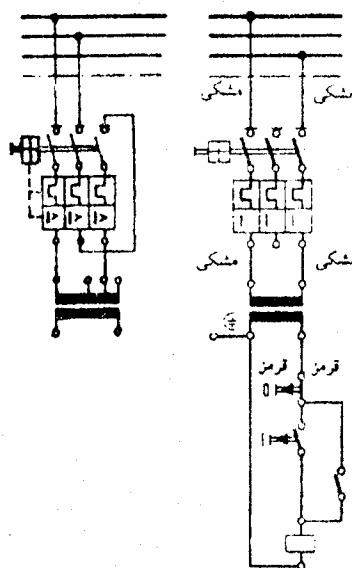
۲- استفاده از کلید حفاظت موتور

استفاده از یک کلید حفاظت موتور با المانهای بی متال 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 روش های استفاده از کلید حفاظت موتور جهت حفاظت ترانسفورماتور تغذیه نشان داده شده است.

ترانسفورماتور تغذیه در مدارهای فرمان الکتریکی

۲-۱/۰۸



حفظت مدار اولیه:

حفظت در مقابل اضافه بار و اتصال

کوتاه

روش ترکیبی : حفاظت مدار اولیه و

ثانویه

حفظت اولیه در مقابل اتصال کوتاه

حفظت ثانویه در مقابل اتصال کوتاه و

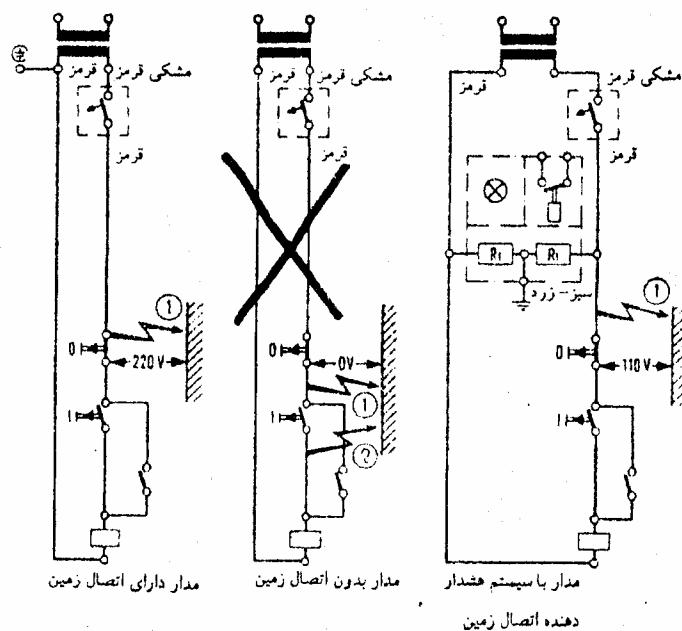
اضافه بار

در حفاظت ترکیبی (مدارهای با حفاظت در اولیه و ثانویه ترانسفورماتور) فقط حفاظت اتصال کوتاه در قسمت اولیه صورت می‌گیرد و بی‌متال 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 خطرها بایستی 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 بوجود آمدن اولین اتصال کوتاه، اثری مشاهده نمی‌شود. در این حالت مدار فرمان می‌تواند بدون دیدن این خطأ 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 می‌اید 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.



حفظ خط اصلی در مقابل اضافه جریان

۱۱

مفهوم «حفظ 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 رحل اتوماتیک (فیوز‌های مینیاتوری)، کلیدهای حفاظت موتور، بی‌متال و فیوز

حفظ در مقابل اتصال کوتاه

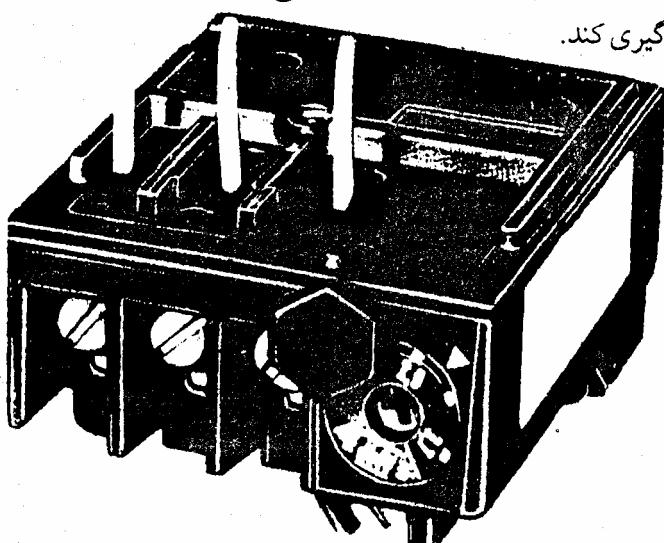
مدارات نیاز به حفاظت در مقابل اتصال کوتاه دارند. وسایل حفاظتی در مقابل اتصال کوتاه می‌توانند مدار یا وسایل را به طور کلی یا مجرزا حفاظت کنند. برای تمرینات این مجموعه آموزشی ۳ فیوز اتوماتیک در نظر گرفته شده است.

حفظ 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)

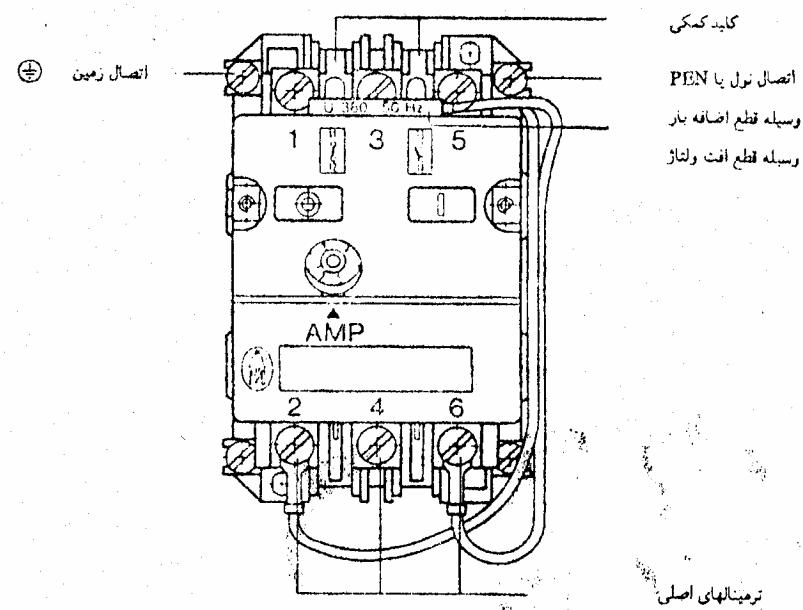
حفظ خط اصلی در مقابل اضافه جریان

در این نوع رله‌ها، شانک‌های 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) مجهر 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 نیاز 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 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.

وسایل حفاظتی

۲-۱/۱۱

یک وسیله حفاظتی عبارت است از یک کلید الکتریکی و مغناطیسی که مجهز به یک فن برگشت دهنده می‌باشد. این عناصر جهت بارهای سلفی، غیر سلفی و خازنی مناسب می‌باشند. (گرمکن‌ها، موتورها، خازن‌ها)

علام الکتریکی اتصالات

علام الکتریکی اتصالات استفاده شده در این مجموعه طبق استاندارد اروپایی است (به فصل ۱۰۶ مراجعه شود) شماره گذاری کنتاکت‌ها به دو صورت انجام می‌گیرد شماره گذاری کنتاکت‌های اصلی یک رقمی و شماره گذاری کنتاکت‌های کمکی دو رقمی می‌باشد. وسایل حفاظتی که در مدارات اصلی و کمکی به کار گرفته می‌شوند می‌توانند به صورت وسایل حفاظتی باز علامت گذاری شوند ولی وسایل حفاظتی که فقط به عنوان عناصر مدار فرمان مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توانند به عنوان وسایل حفاظتی مدار فرمان علامت گذاری شوند.

انتخاب وسایل حفاظتی

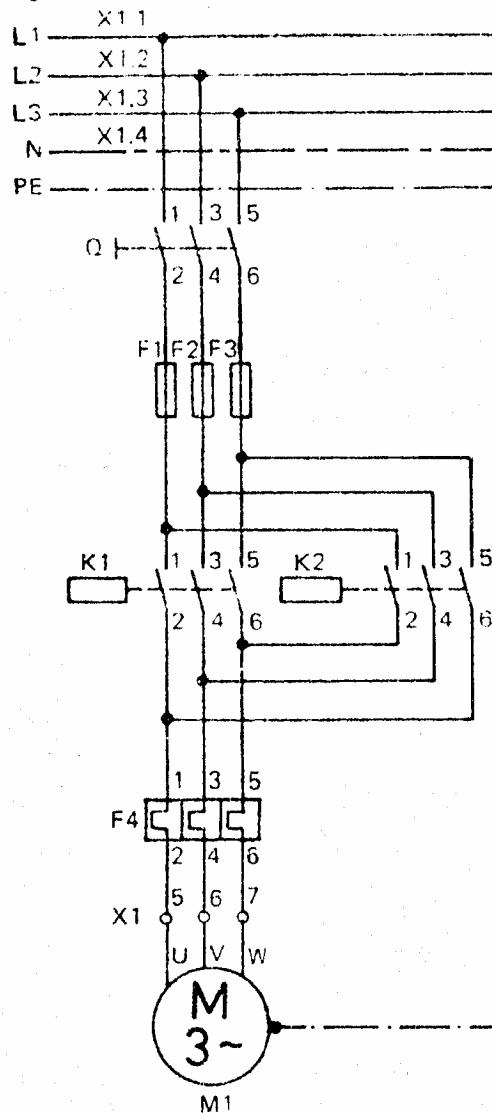
وسایل حفاظت باز عناصری هستند که مصرف کننده‌های الکتریکی را حفاظت می‌کنند مانند حفاظت موتورها، خازن‌ها و غیره. باید توجه داشت که تغذیه این مصرف کننده‌ها از طریق کنتاکتها قدرت کلیدهای اصلی صورت می‌گیرد. این کنتاکتها در روی کلیدهای قدرت مشخص است. از کنتاکتها کمکی (کنتاکتورهای کمکی) مورد استفاده در مدار فرمان نباید در مسیر وسایل حفاظتی استفاده شود.

حفظاًت ثانویه در مدارهای فرمان جهت حفاظت مدارات واسطه مانند «ایترلاکها» به کار می‌رود. از کنتاکتورهای کمکی در مدارهای فرمان الکتریکی بصور غیر مستقیم برای فرمان به مصرف کننده‌ها استفاده می‌کنند. مثلاً در مدارهای فرمان تاخیر در قطع یا وصل یا فرمان غیر مستقیم.

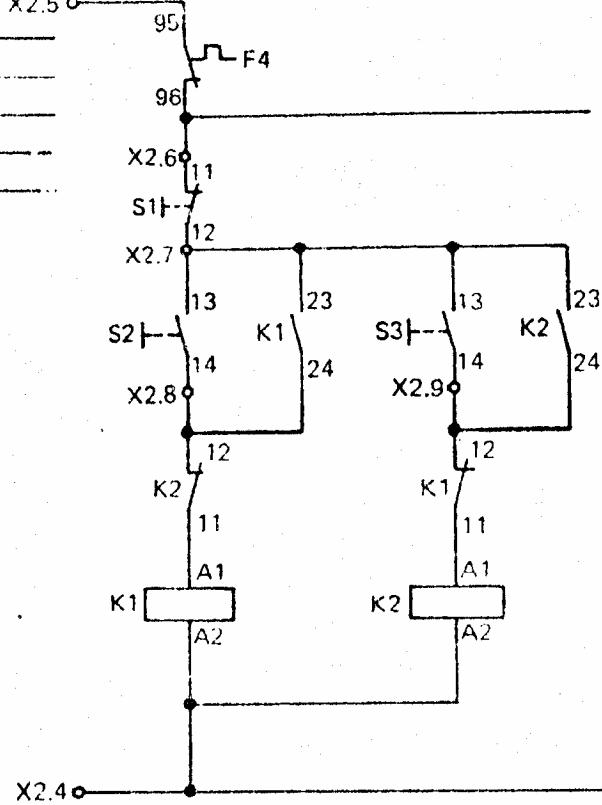
سیم‌کشی وسایل حفاظتی

اتصالات این نوع وسایل، توسط پیچ و سرسیم صورت می‌گیرد با بازکردن پیچ، واشر از محل خود بلند می‌شود و بالا آمدن واشر باعث می‌شود که اتصال سر سیم راحت‌تر صورت گیرد. پیچ‌های مورد استفاده دارای دو شیار است در نتیجه می‌توان جهت باز کردن و بستن آنها از پیچ‌گوشی معمولی و همچنین پیچ‌گوشی چهارسو استفاده نمود. سر سیم که لخت شده است را می‌توان مستقیماً در زیر واشر قرار داده و پیچ را محکم نمود. در صورت استفاده از سیم‌های افشار، باید از اتصالهای سر سیم استفاده شود در اینجا انتهای سیم لحیم نمی‌شود زیرا در صورت استفاده از سر سیم، در هنگام پرس کردن سر سیم احتمال شل شدن آن وجود دارد.

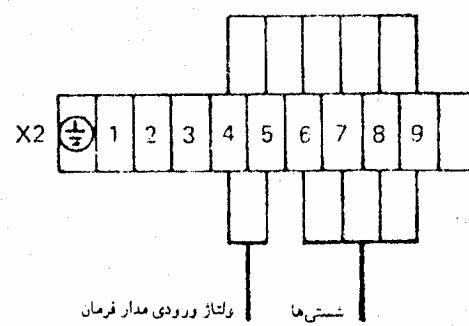
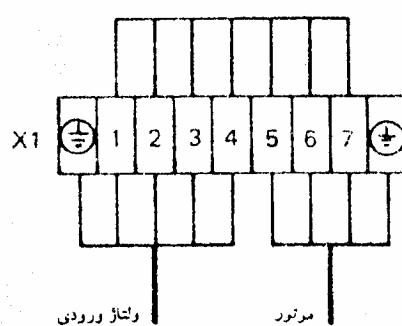
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان

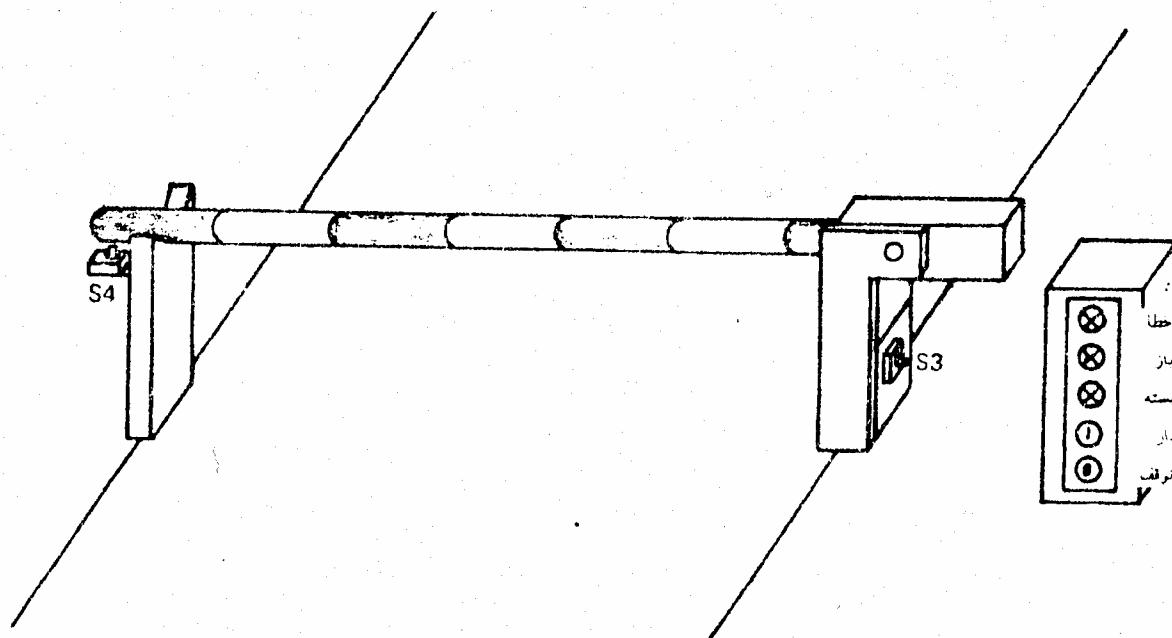


با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



موضوع: اجرای سیم کشی مدار الکتریکی مربوط به وسیله ایجاد مانع در مسیر درب های ورودی از طریق مدار کنترل کنترلی

طرح فنی:



طرز کار مدار:

تیرک مانع با فشار بر شستی (باز) جهت باز کردن مسیر شروع به کار می کند 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 بواسیله 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- سیم کشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.
- ۶- صحیح عملکرد مدار را کنترل کنید.

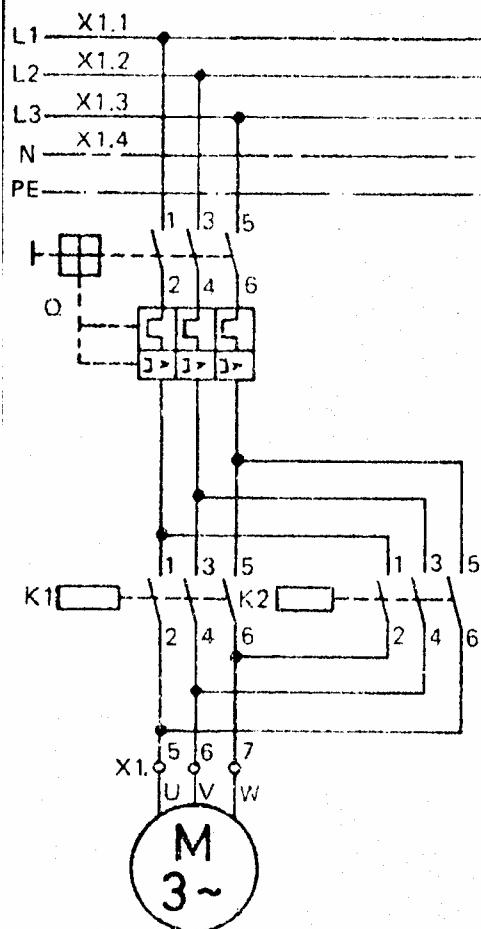
گزارش کار

تغییر جهت گردش و محدود کردن حرکت موتور توسط مدار کنتاکتوری و لیمیت سوئیچ

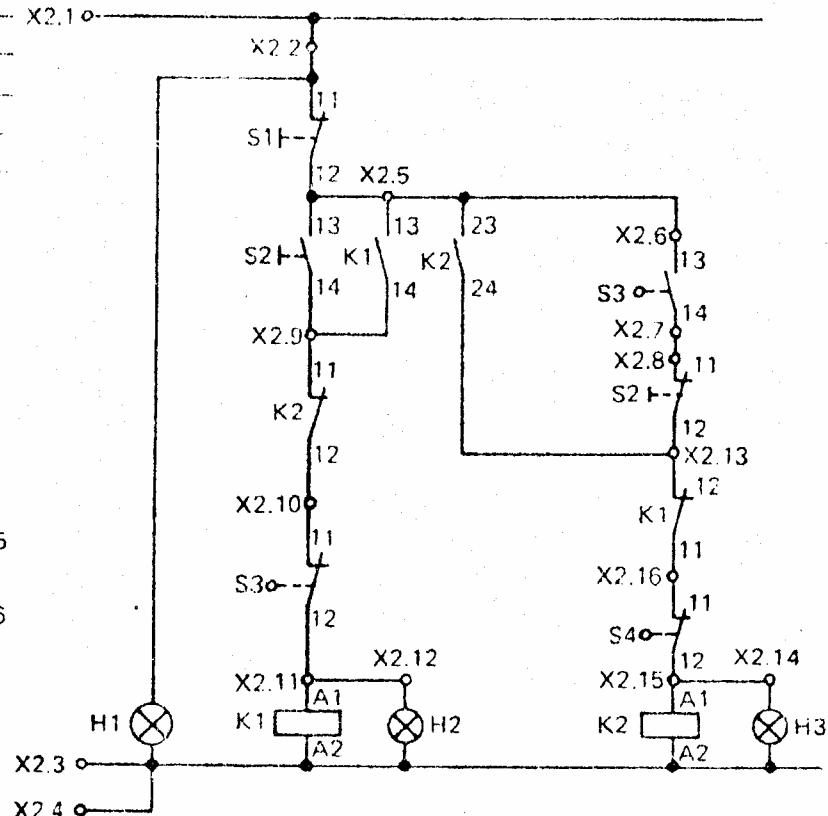
۲-۲/۰۲

نقشه های مسیر جریان

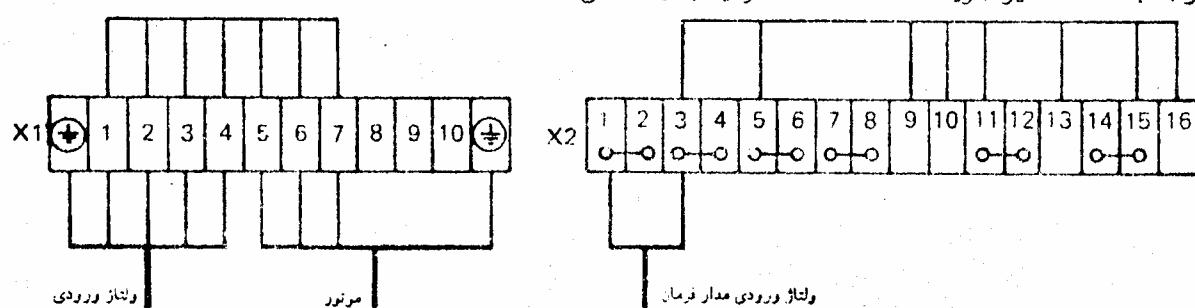
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان



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



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

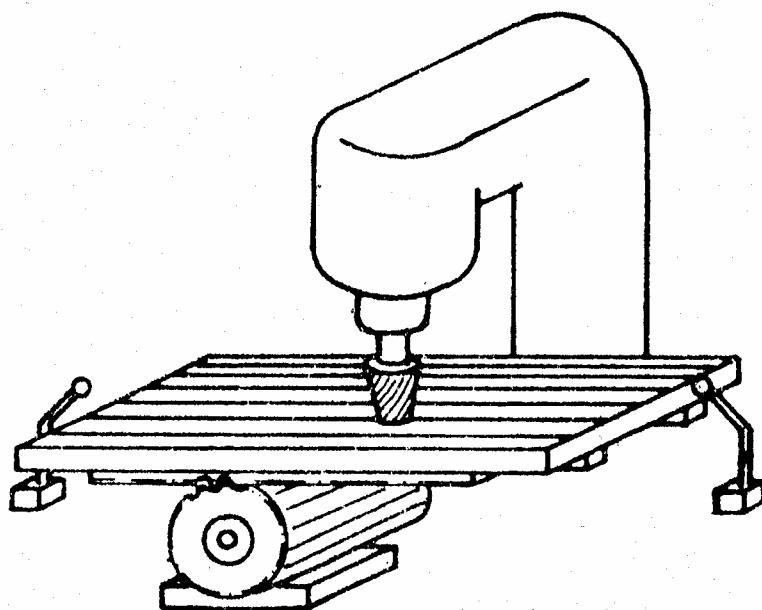
دستور کار ۱۷

تغییر جهت حرکت میز ماشین فرز توسط مدار کنتاکتوری و لیمیت سوئیچ

۲-۲/۰۳

موضوع: اجرای سیم کشی و راه اندازی 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

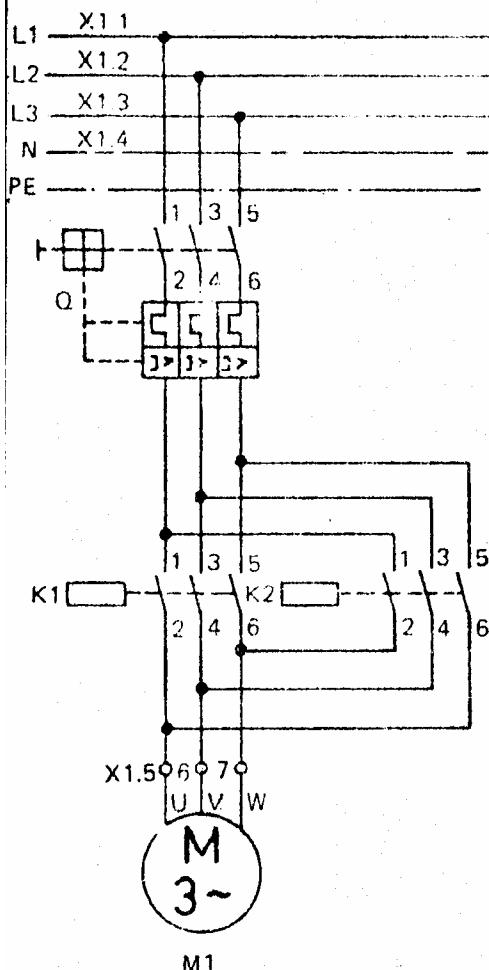
- ۱- طرح کلی نصب وسایل و قطعات را بروی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم مورد نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم کشی مدار را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

گزارش کار

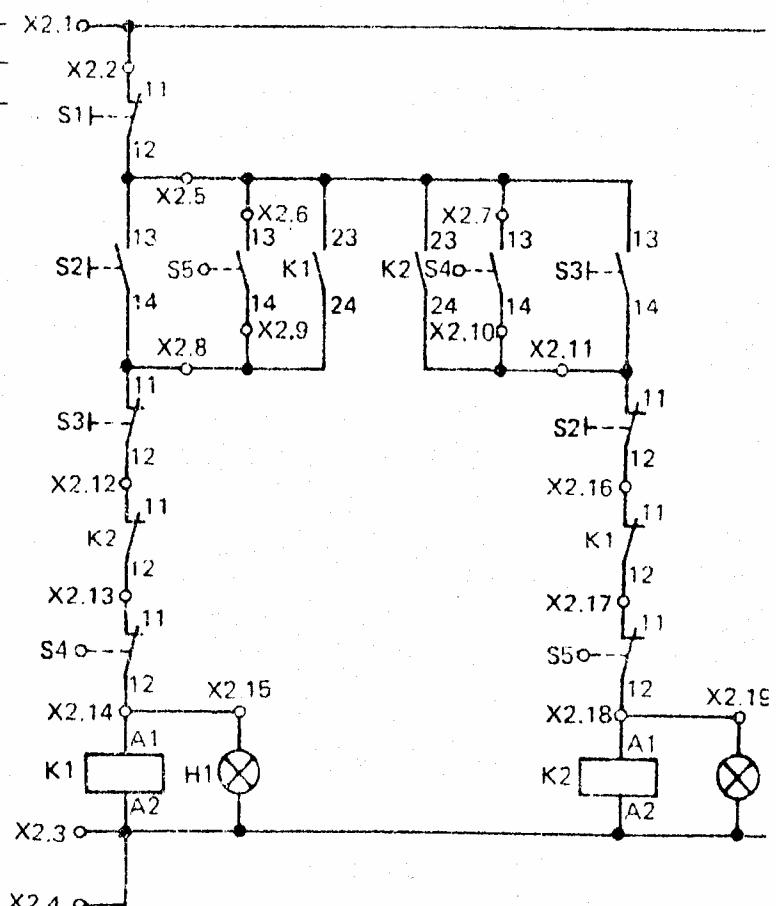
تغییر جهت حرکت میز ماشین فرز توسط مدار کنتاکتوری و لیمیت سوئیچ ۲-۲/۰۳

نقشه مسیر جریان

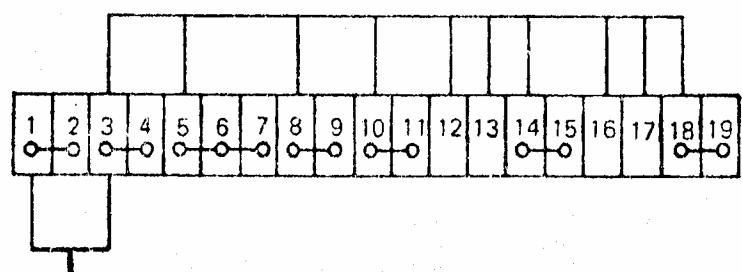
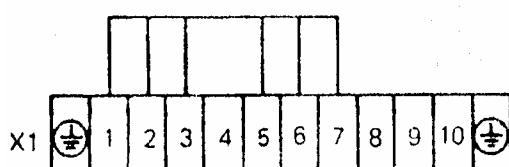
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان



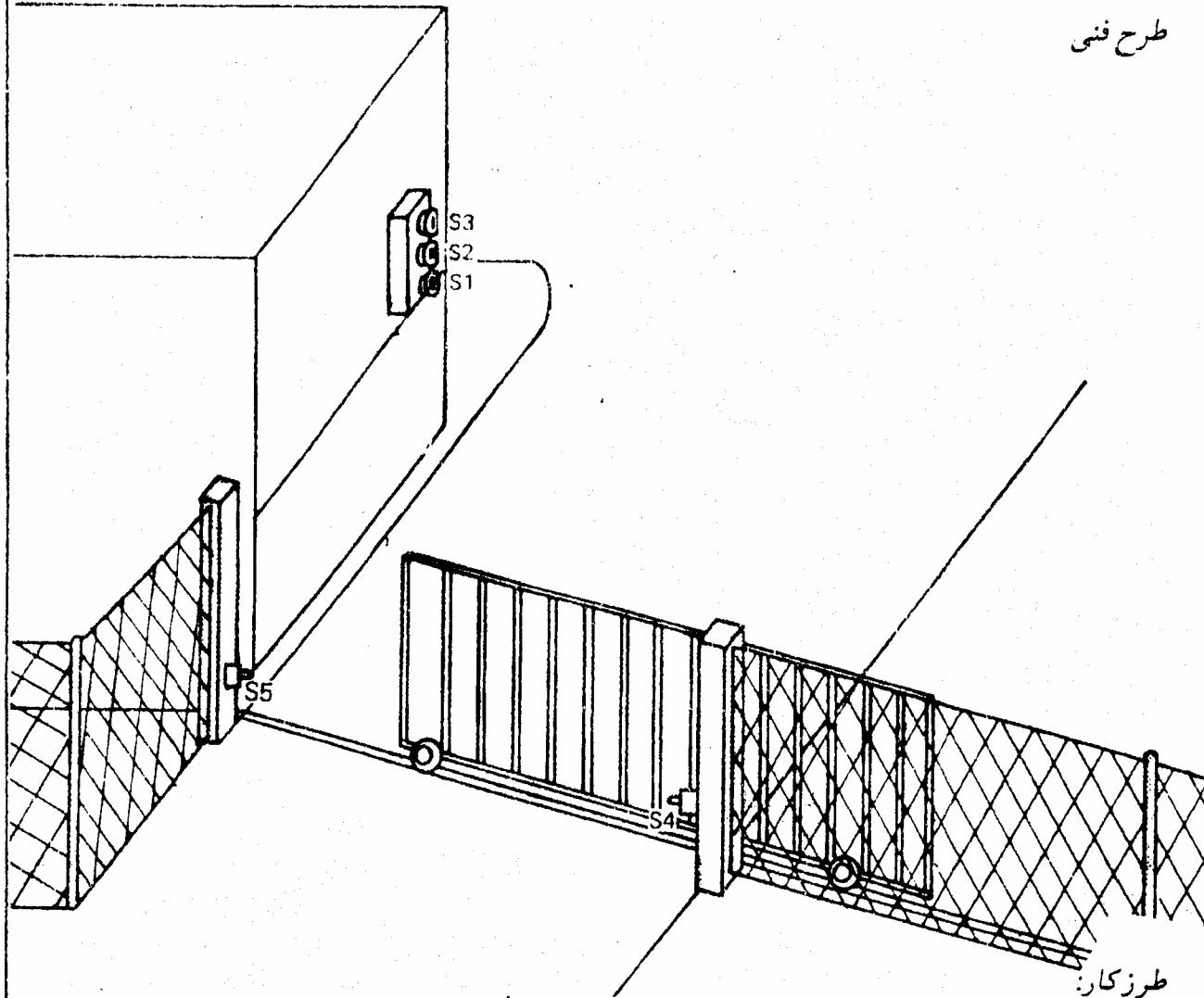
با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



ولتاژ ورودی مدار فرمان

نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

موضوع: اجرای سیم کشی و راه اندازی مدار کنترل بک درب ورودی (دروازه) توسط مدار کنترلوری و لیمیت سوئیچ
طرح فنی

**طرز کار:**

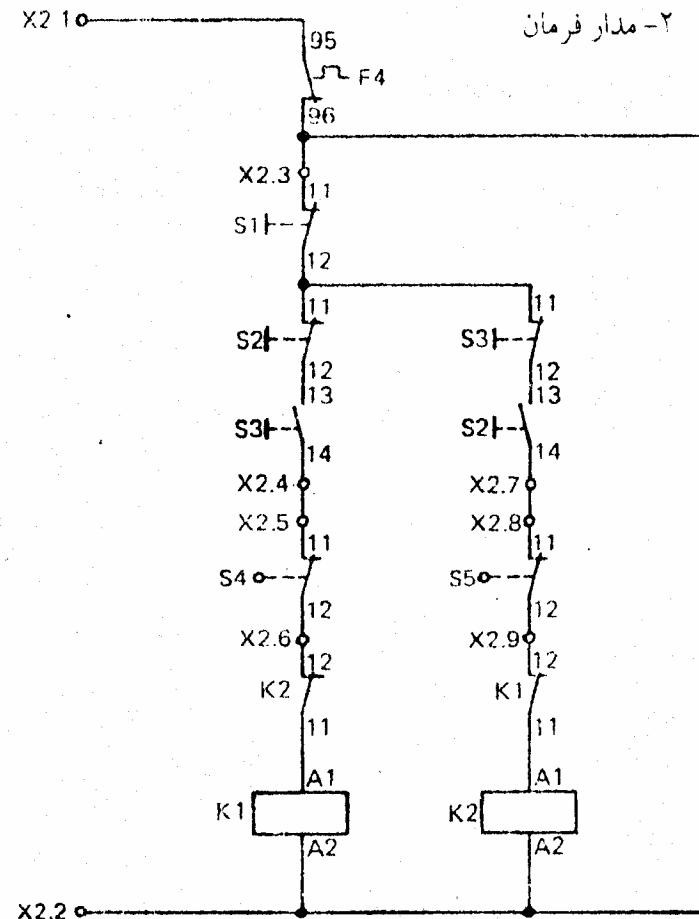
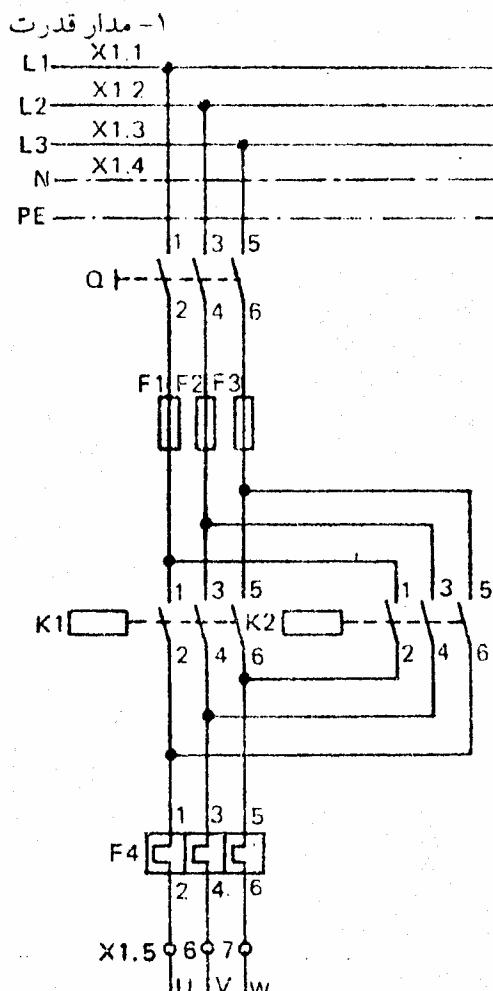
با فشار بر یک شستی درب باز می شود در زمانی که درب به حالت کاملاً باز رسید یک لیمیت سوئیچ را تحریر که و توسط آن موتور متوقف می شود با فشار بر شستی دیگری درب بسته می شود. با بسته شدن کامل درب ورودی موتور توسط لیمیت سوئیچ دیگری قطع می شود. مدار را طوری طراحی کنید که با زدن شستی های حرکت در طول زمان حرکت درب، شستی ها در حالت وصل باشد.

مراحل کار

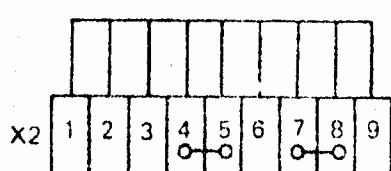
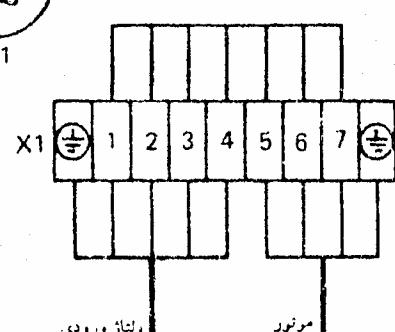
- ۱- طرح کلی نسبت وسایل و قطعات را بر روی تابلو آموزشی رسم کنید.
- ۲- لیست قطعات و لوازم نیاز را تهیه کنید.
- ۳- قطعات و لوازم را با توجه به لیست قطعات و لوازم بر روی تابلو آموزشی نصب نمایید.
- ۴- اعداد شناسایی ترمینالها را با توجه به نقشه سر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.
- ۵- سیم کشی مدار را با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

نقشه مسیر جریان

۲- مدار فرمان



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



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

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

روش کار

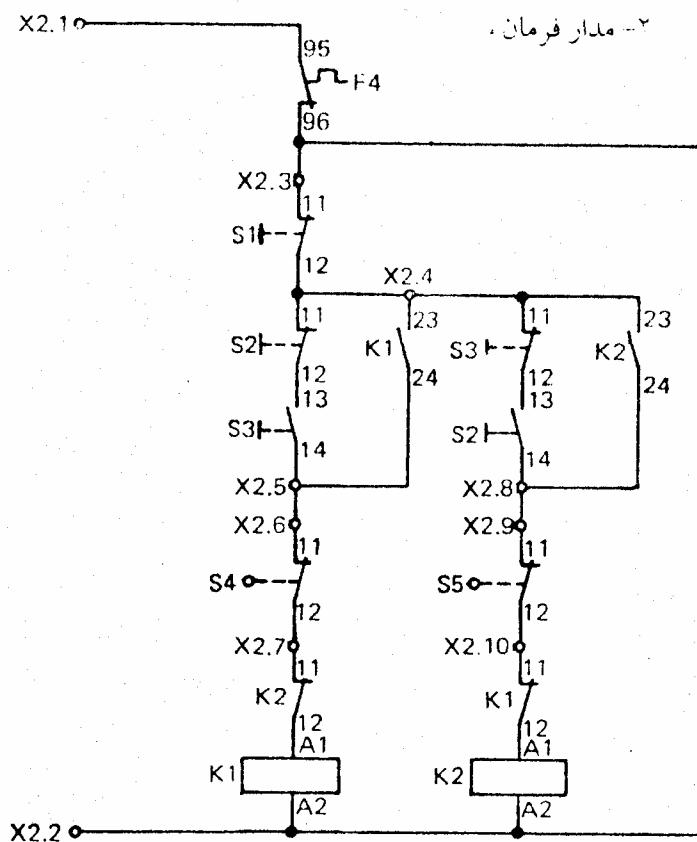
۱- اعداد شناسایی را با توجه به نقشه مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.

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

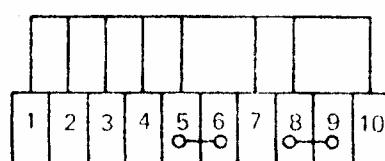
نقشه مسیر جریان ۱- مدار قدرت ۲- مدار فرمان

تذکر: مدار قدرت تغییری نمی‌کند.

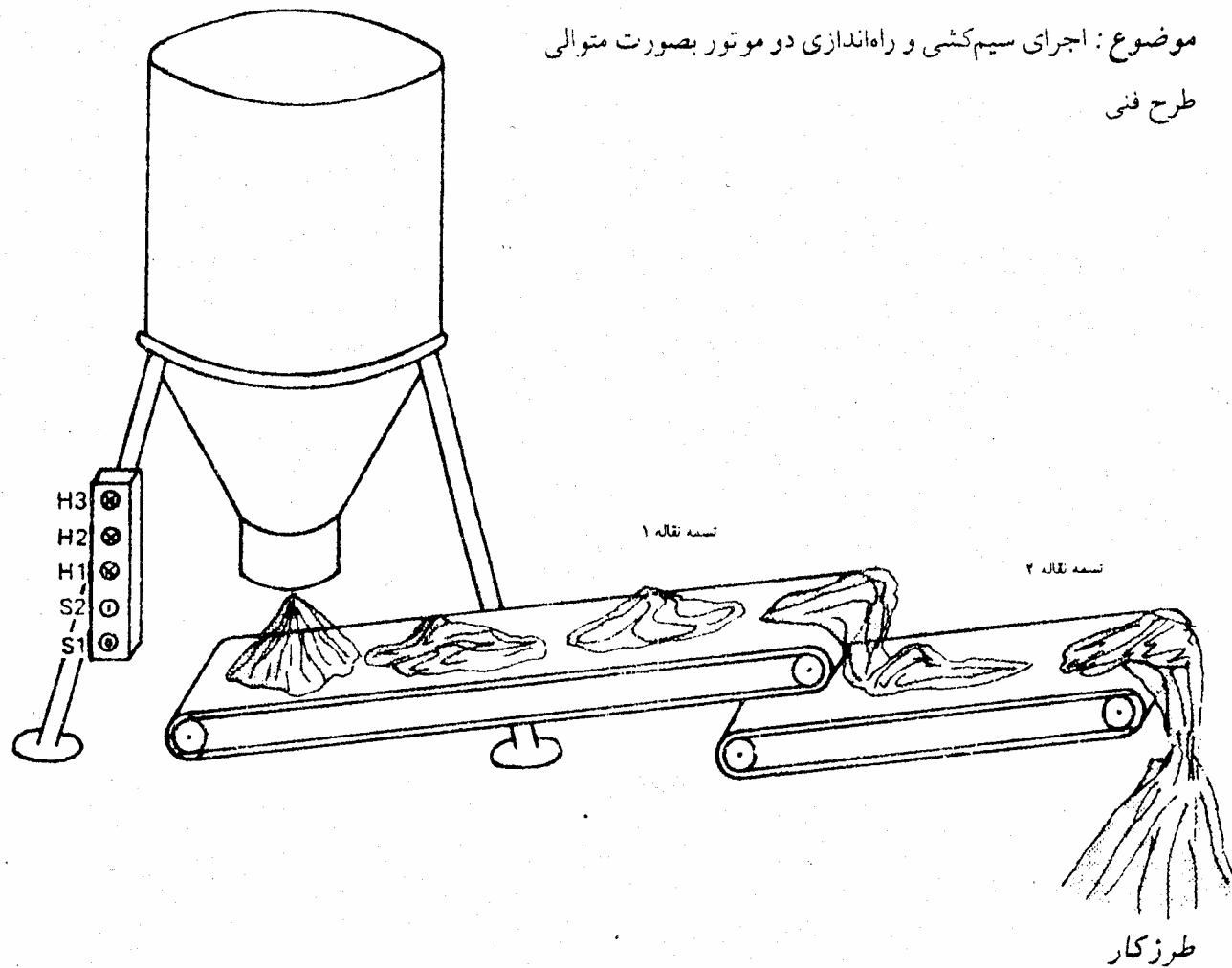
مدار فرمان:



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



موضوع: اجرای سیمکشی و راهاندازی دو موتور بصورت متوالی
طرح فنی



دو موتور باید یکی بعد از دیگری و بعد از فشار دادن یک شستی فشاری راهاندازی 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 مسیر جریان در نقشه ترمینالی وارد کنید.

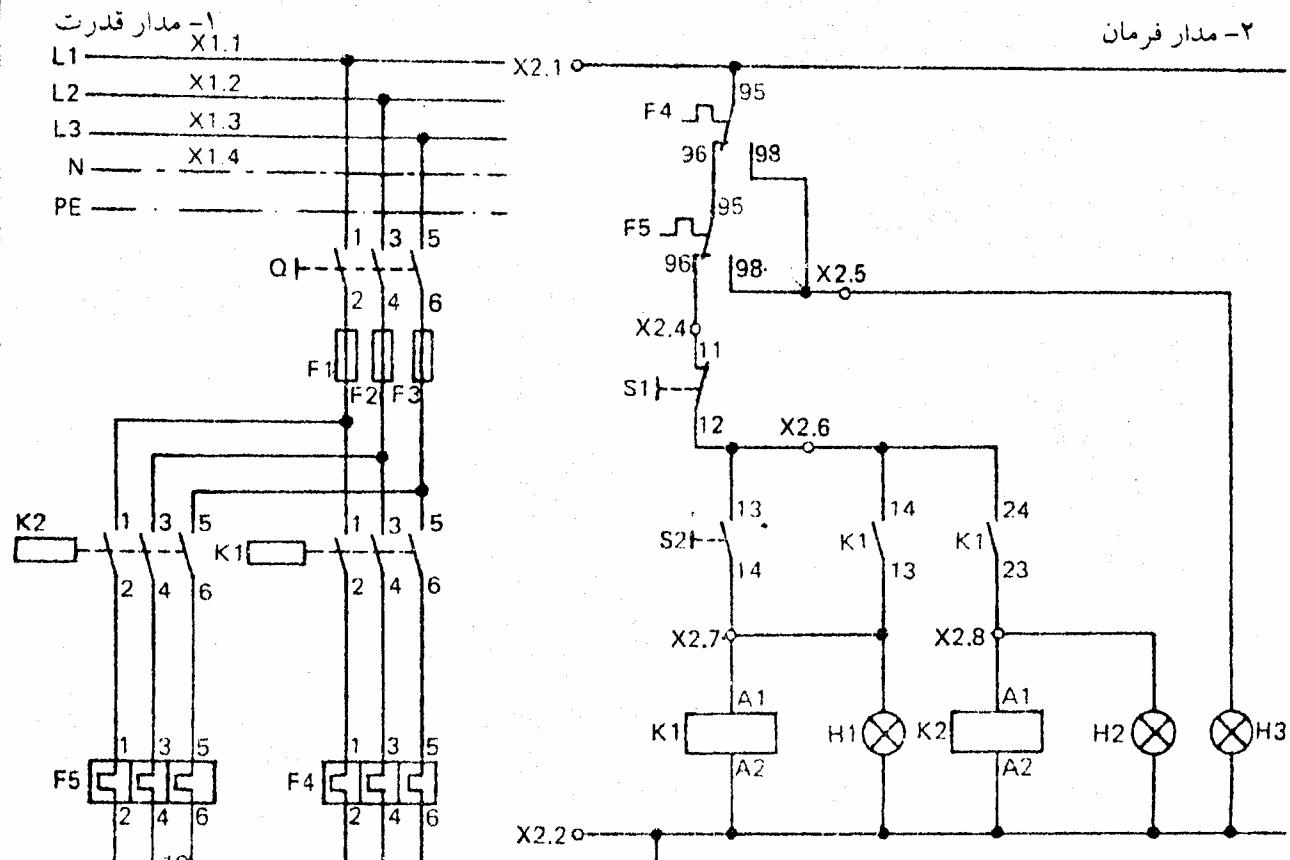
۵- سیمکشی مدار را با توجه به نقشه مدار فرمان و مدار قدرت انجام دهید.

۶- صحت عملکرد مدار را کنترل کنید.

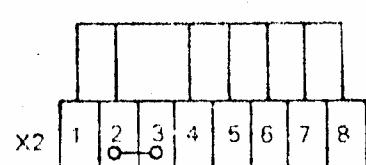
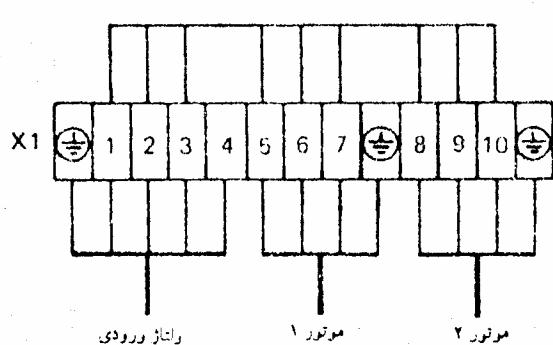
گزارش کار	راه اندازی دو موتور سه فاز به صورت یکی پس از دیگری	۲-۲/۰۵
-----------	--	--------

نقشه مسیر جریان

۲- مدار فرمان



یا تو جه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمیمی را تکمیل کنند.



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

تمرین تکمیلی ۱

راهاندازی دو موتور سه فاز به صورت یکی پس از دیگری

۲-۲/۰۵

موضوع: مدار مربوط به راهاندازی 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 راهاندازی شود.

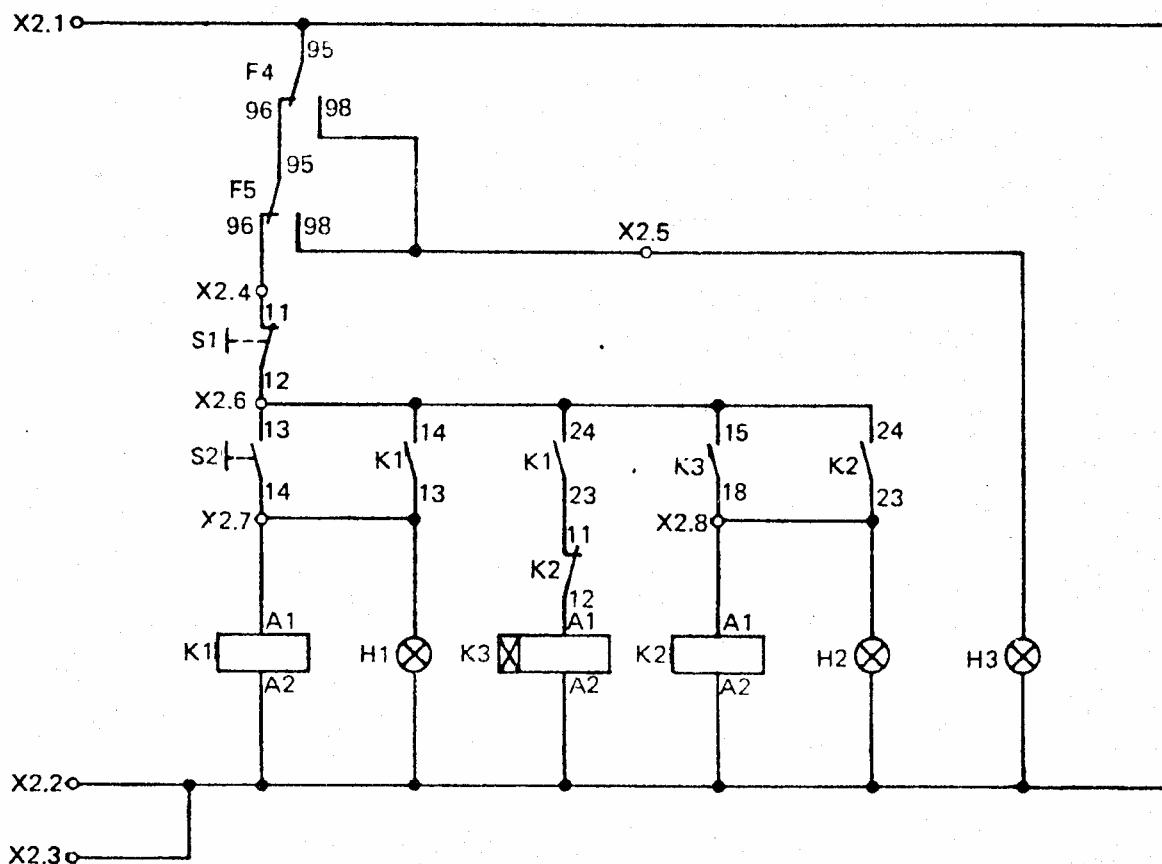
مراحل کار:

- 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.

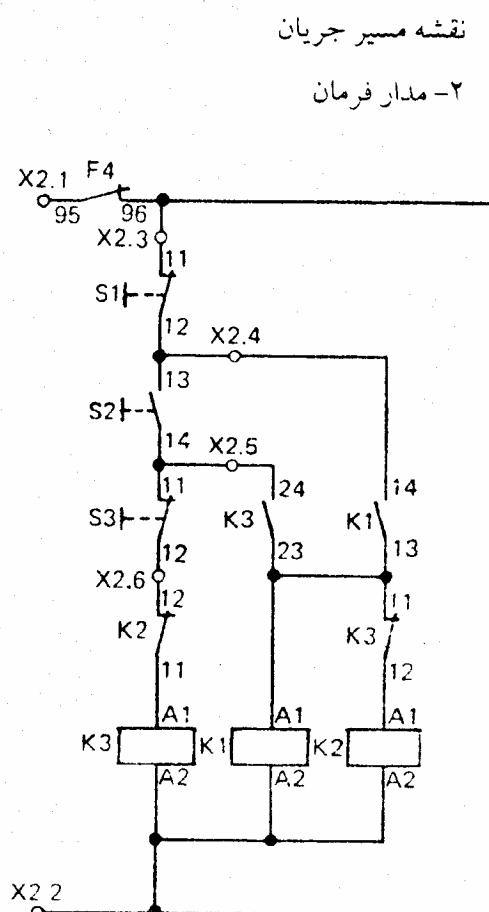
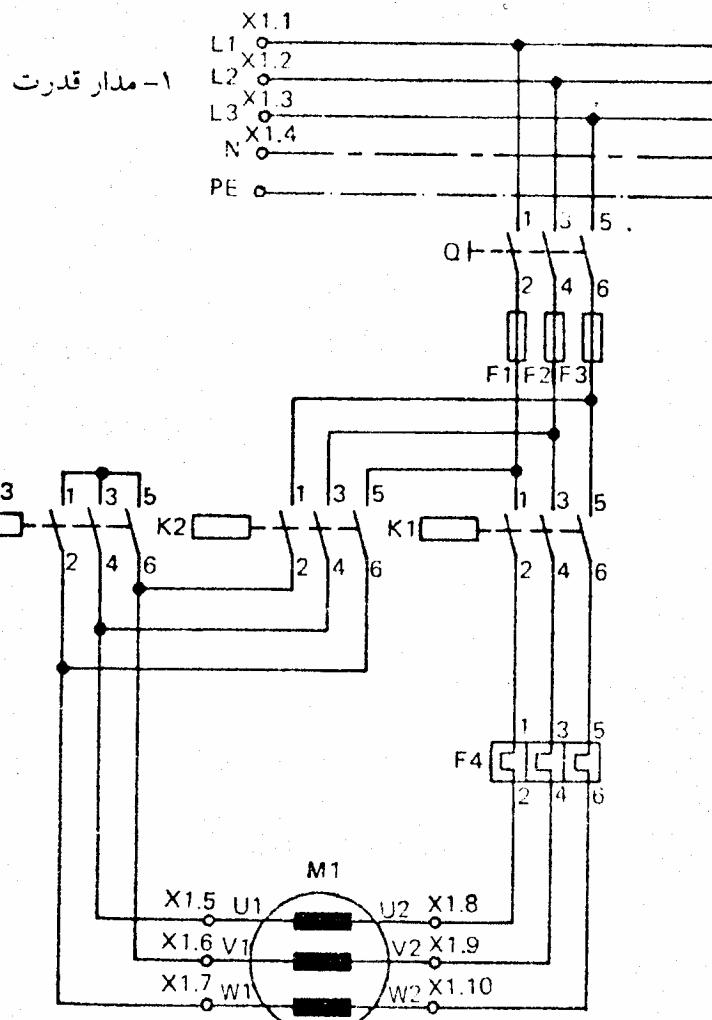
نقشه های مسیر جریان

۱- مدار قدرت: مدار قدرت تغییر نخواهد کرد.

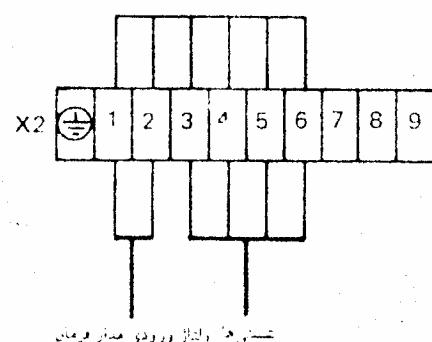
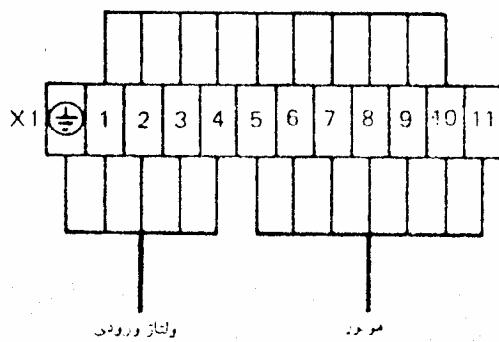
۲- مدار فرمان:



اتصالات مربوط به ترمینالها تغییر نمی کند



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

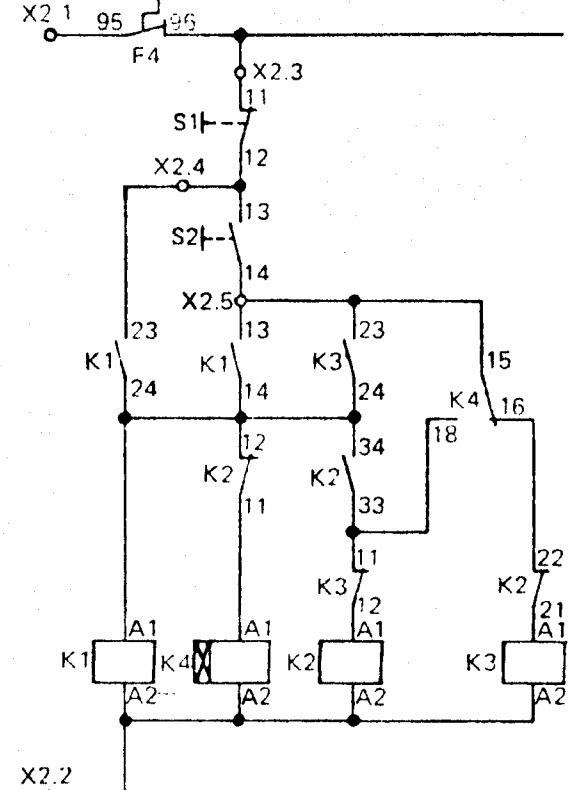
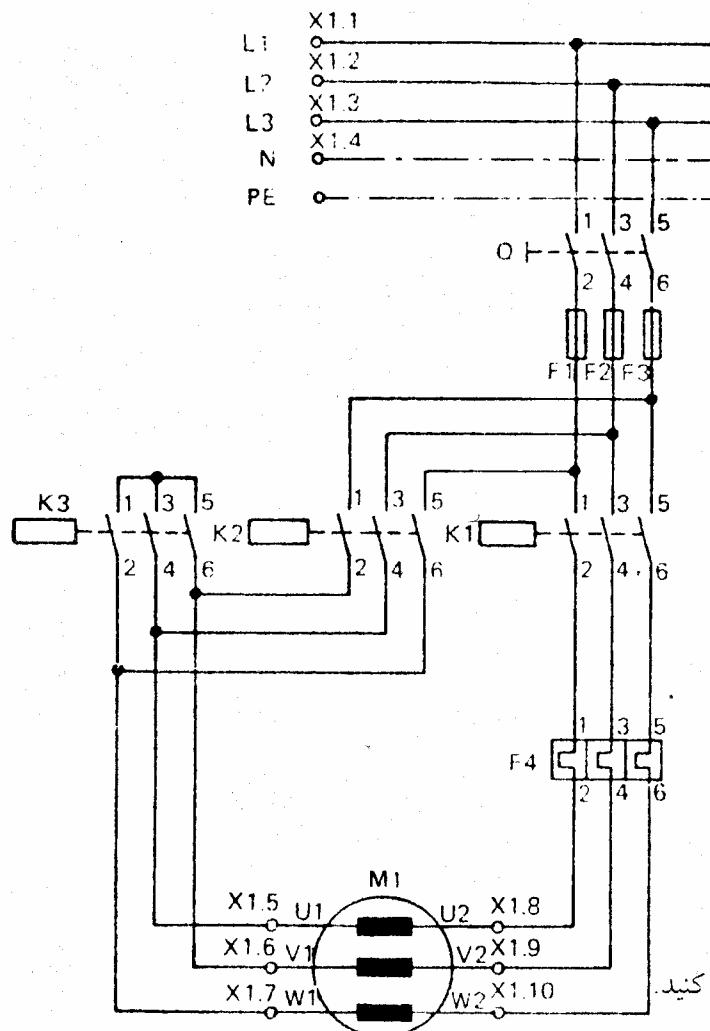


نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

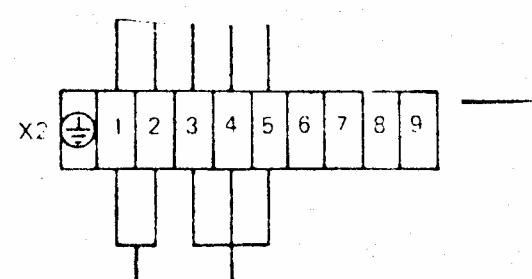
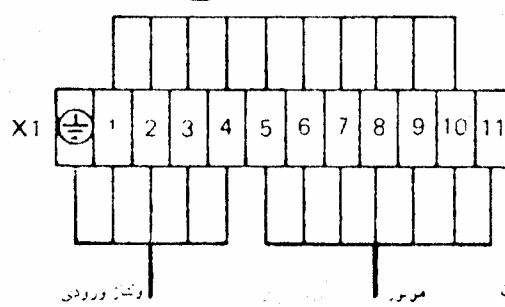
نقشه مسیر جریان

۲- مدار فرمان

۱- مدار قدرت



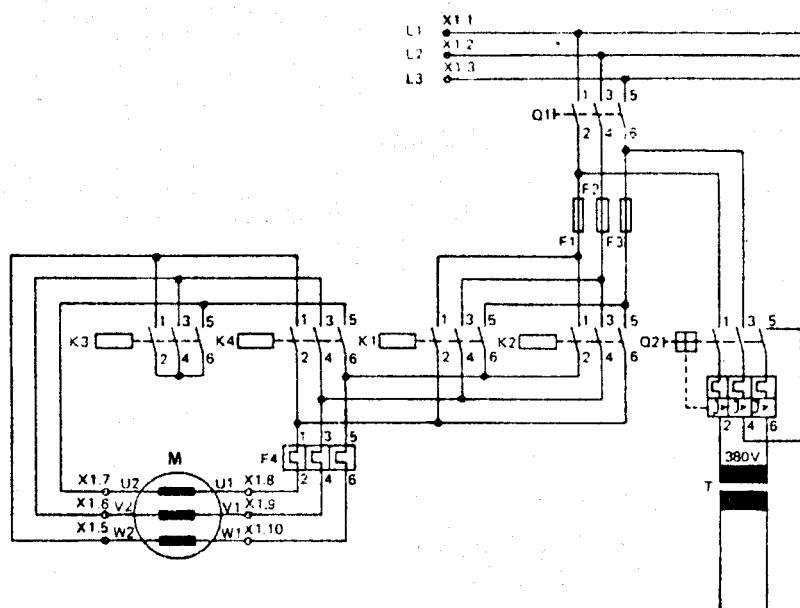
با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



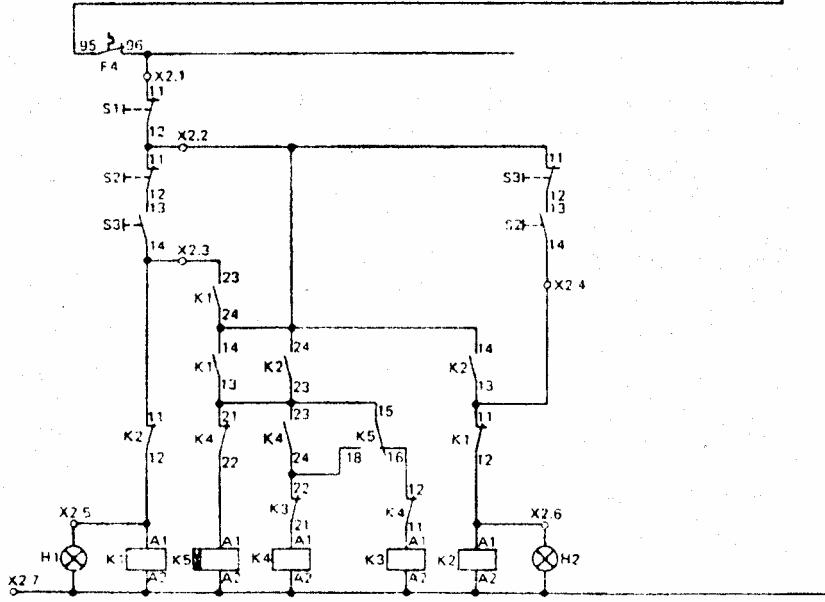
	تاریخ	کلاس	نام و نام خانوادگی

مسیر جریان

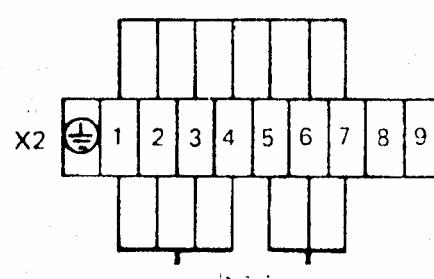
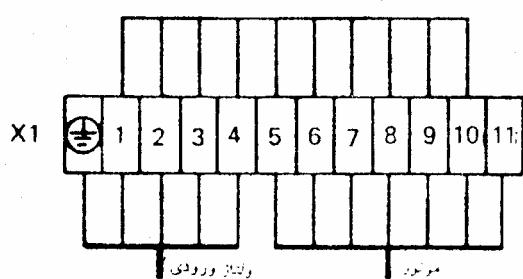
۱- مدار قدرت



۲- مدار فرمان



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



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

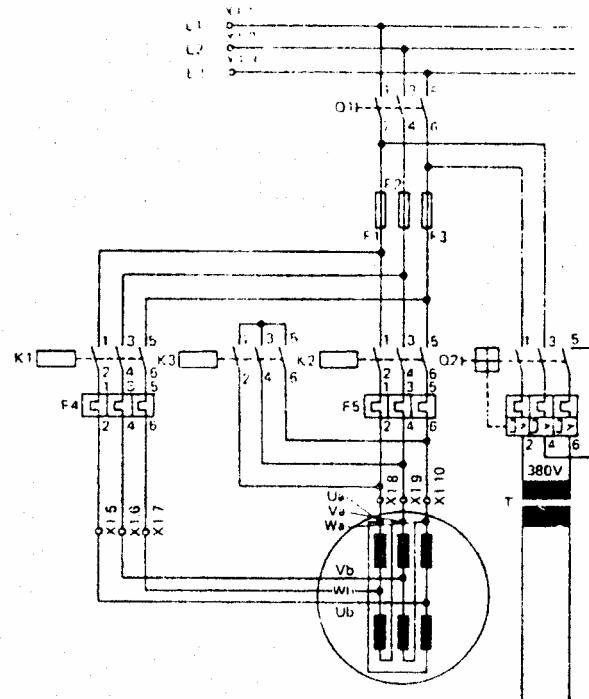
گزارش کار

راهاندازی موتور دالاندر

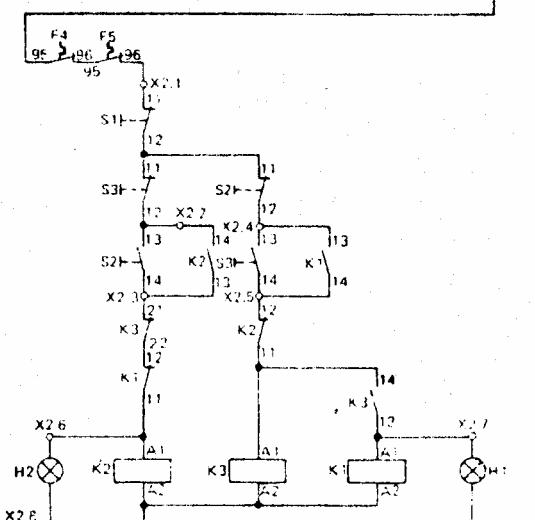
۲-۲/۰۹

نقشه های مسیر جریان

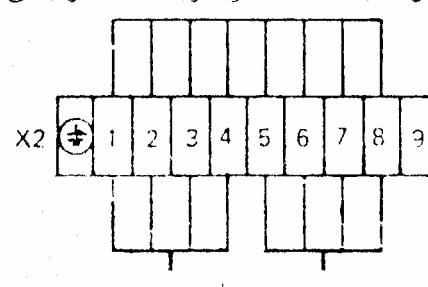
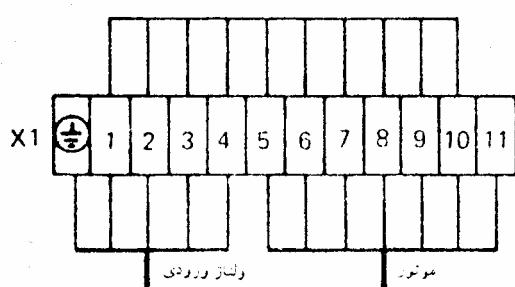
۱- مدار قدرت :



۲- مدار فرمان



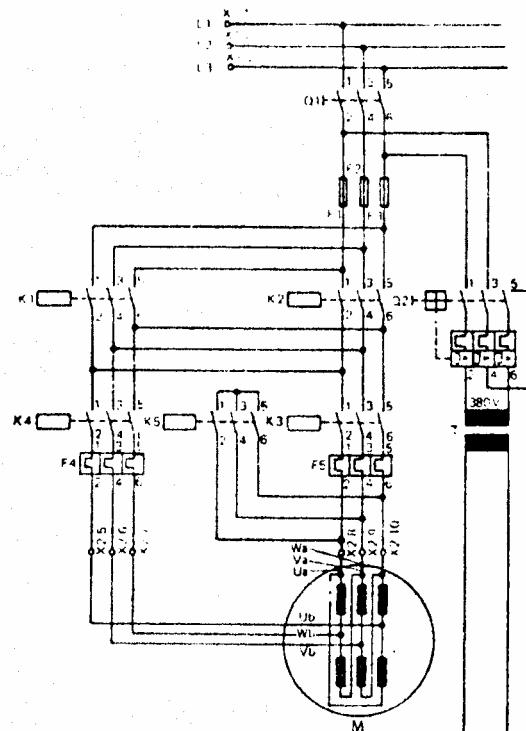
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



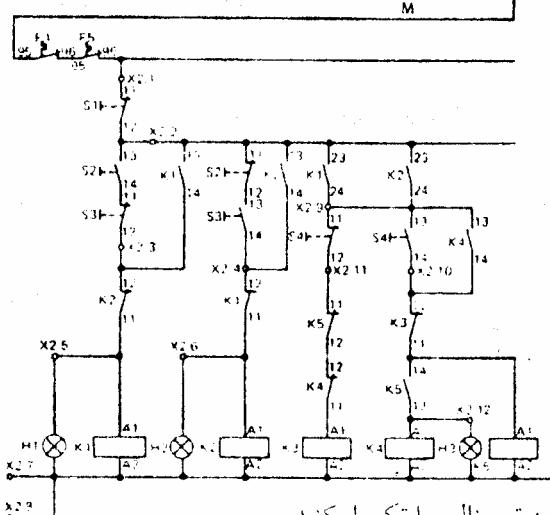
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

نقشه مسیر جریان

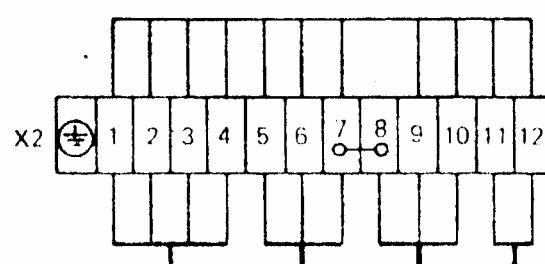
۱- مدار قدرت :



۲- مدار فرمان :



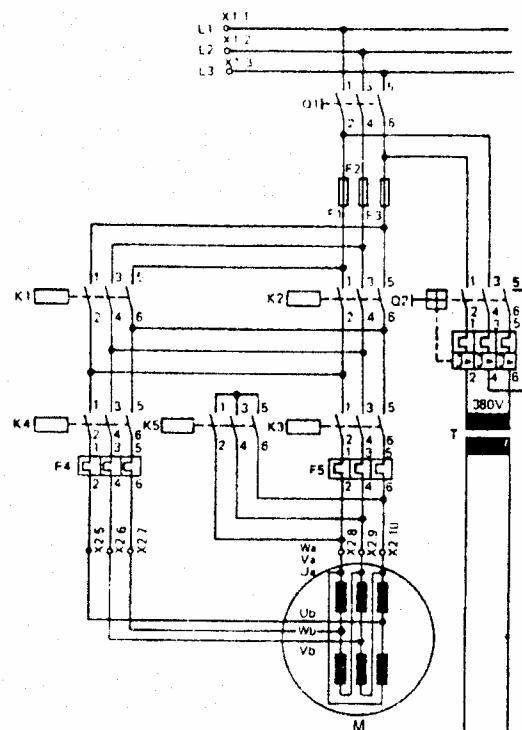
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



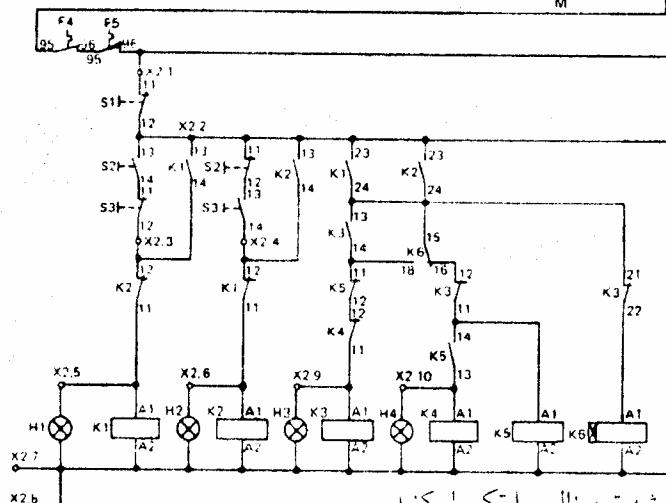
نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

نقشه مسیر جریان

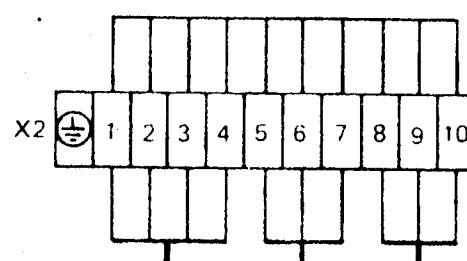
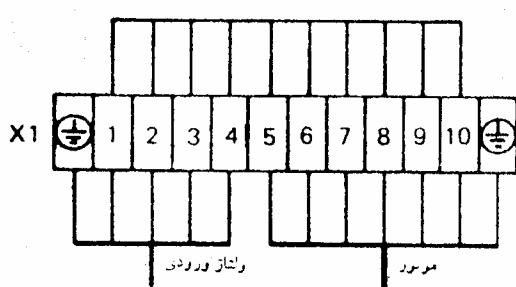
۱- مدار قدرت:



۲- مدار فرمان



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



نام و نام خانوادگی	کلاس	تاریخ	

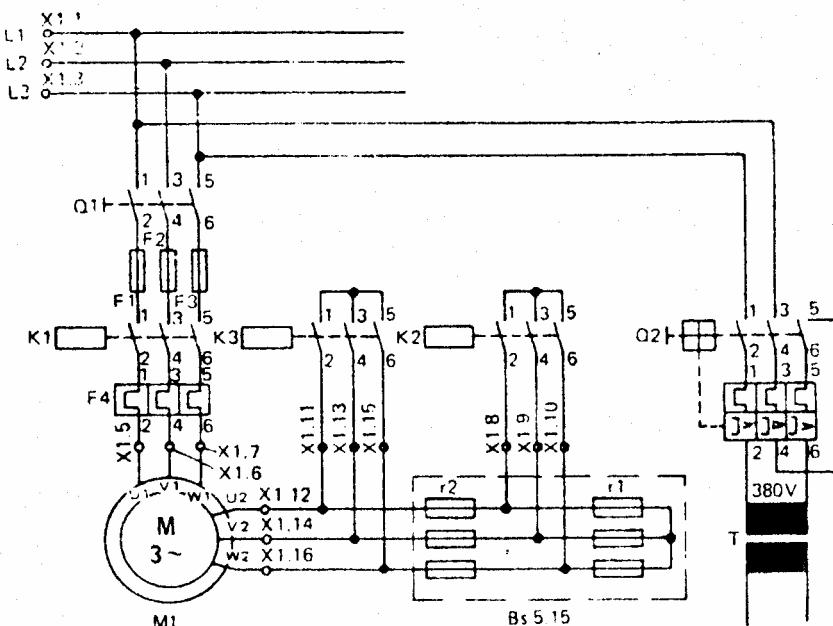
دستور کار

راه اندازی دو مرحله‌ای یک موتور سه فاز با روتور سیم پیچی با حلقه‌های
لغزنه به صورت دستی

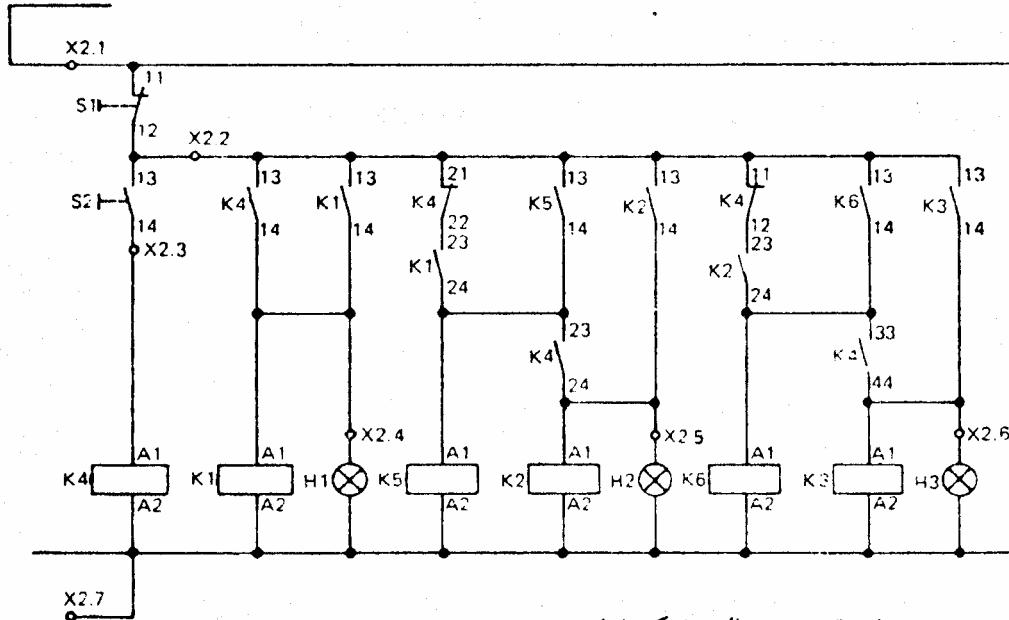
۲-۲/۱۲

نقشه مسیر جریان:

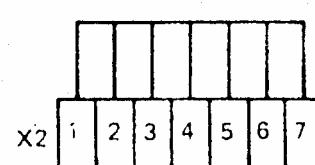
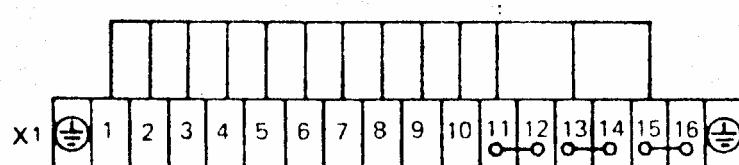
۱- مدار قدرت:



۲- مدار فرمان



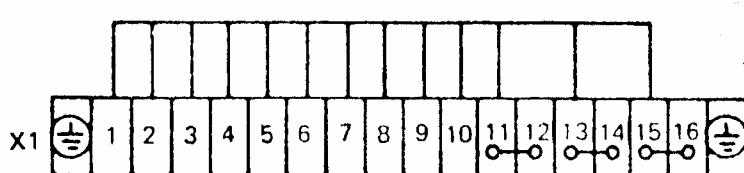
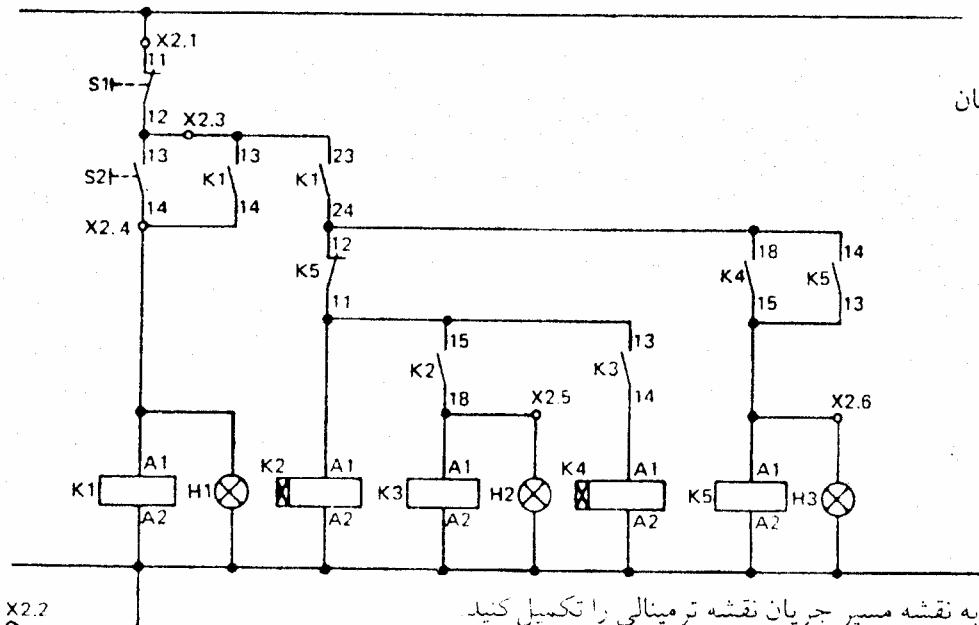
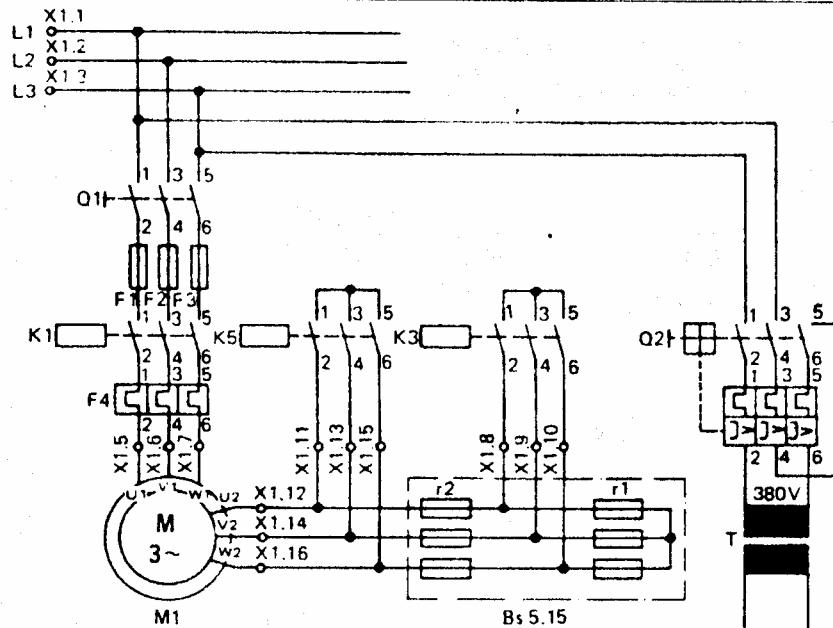
۳- با توجه به نقشه مسیر جریان نقشه ترمینالی را تکمیل کنید.



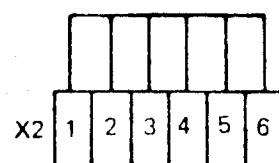
گزارش کار

راهاندازی دو مرحله‌ای یک موتور سه فاز با روتور سیم پیچی با حلقه‌های
لغزنه به صورت اتوماتیک

۲-۲/۱۳



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 ۵/۰ 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 حناخت 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 ببروی 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 ببروی شستی استارت موتور راه اندازی شود و ابتدا بی متال ۲ (جریان تنظیم شده برای لحظه راه اندازی) موتور را حفاظت نماید.
- پس از یک دقیقه که موتور بدور نامی رسید، بی متال ۲ از مدار خارج شده و بی متال ۱ 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 راه اندازی باشد.
- ۱۳ - موتور M1 با فشار ببروی شستی استارت ۱، 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.

تمرینهای تکمیلی

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 تازمانی 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 پال، 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 راهاندازی شود:

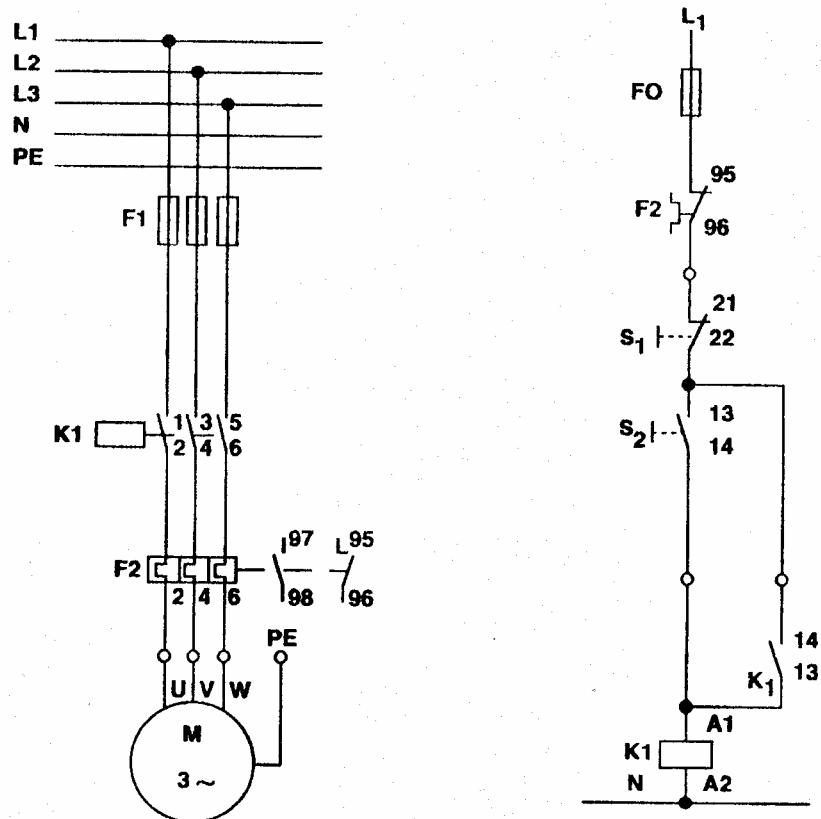
الف - با وصل شستی استارت b1، ابتدا موتور M1 روشن شود.

ب - پس از گذشت ۲۰ ثانیه، موتور M2 نیز راهاندازی می‌گردد.

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

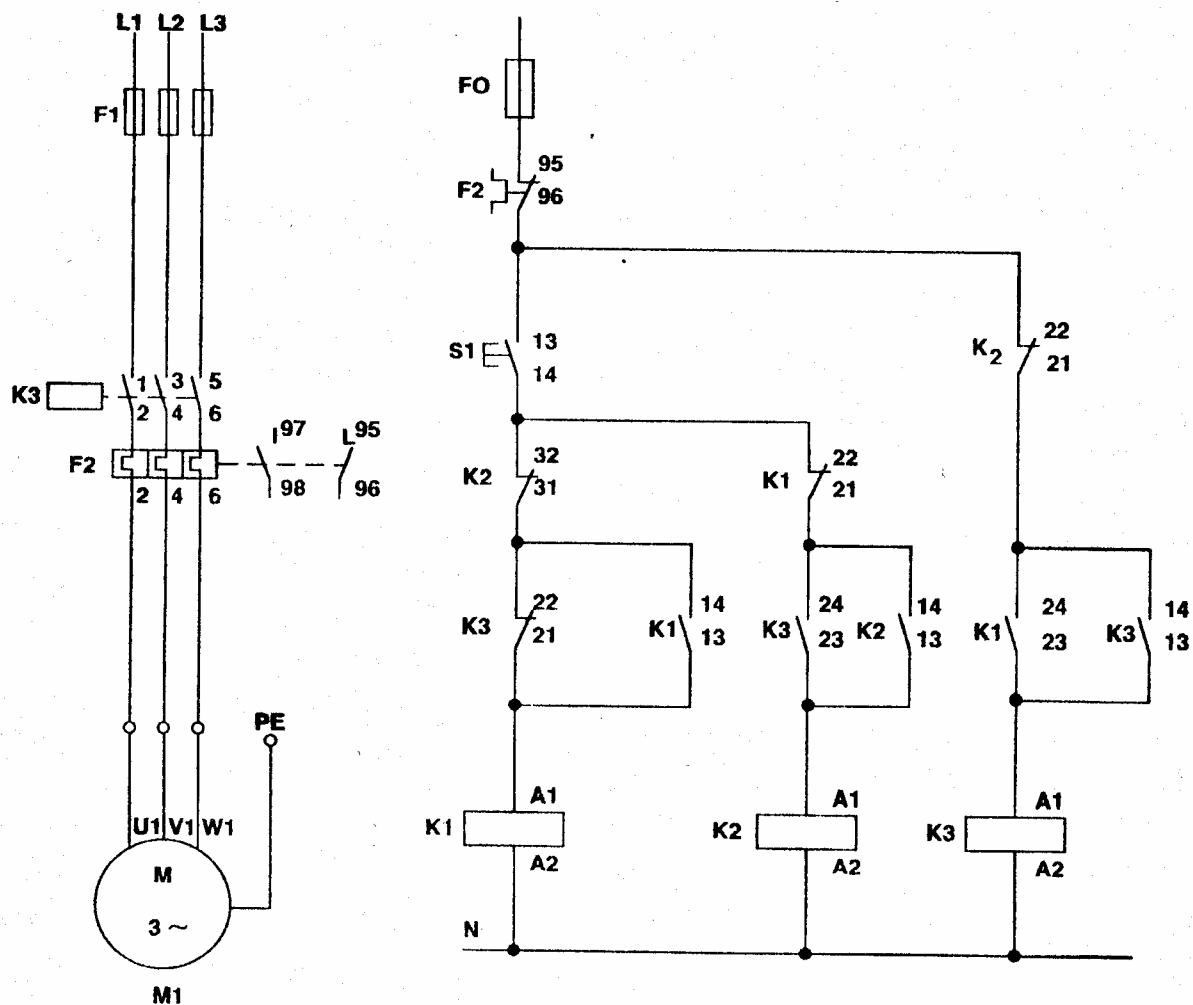
۱۸ - یک موتور سه فاز با زدن شستی استارت موتور به حالت راستگرد به حرکت درآید. با زدن بار دوم همان شستی موتور بصورت چیگرد شروع بکار نماید و با رسوم با زدن همان شستی، موتور خاموش گردد.

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 نیفتند.



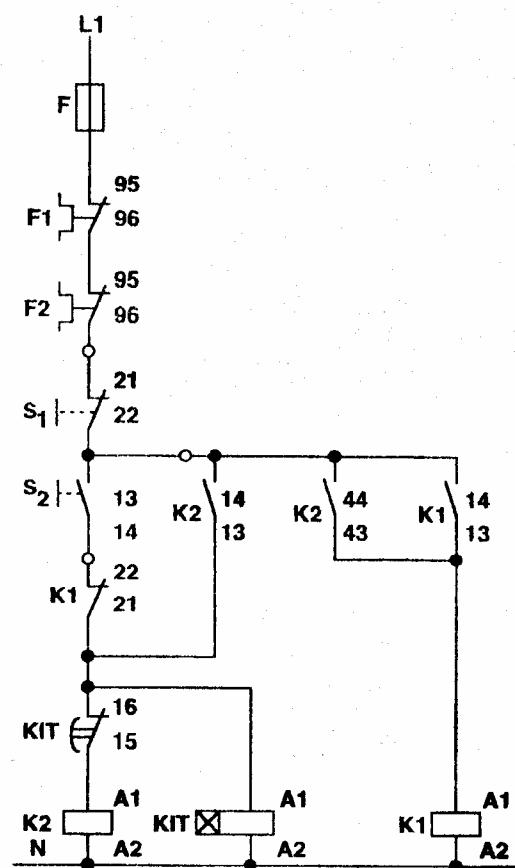
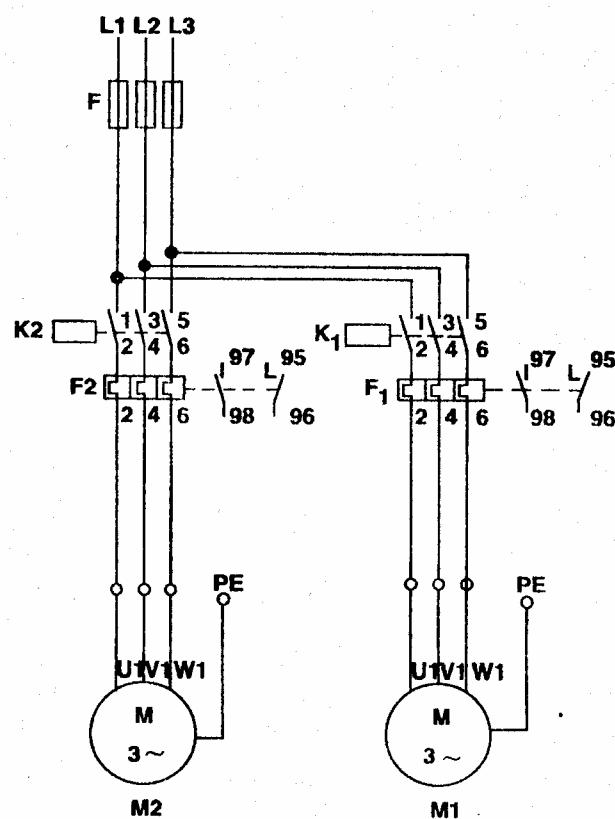
نقشه‌های ضمیمه

تمرین شماره ۶: راه اندازی یک موتور بوسیله یک شستی استارت



نقشه های ضمیمه

تمرین شماره ۱۹: راه اندازی دوموتور بوسیله تایمر



۲۷

برای انتخاب کنتاکتورها در قدرتهای مختلف می‌توان 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 ۴۴۰ ولت نشان می‌دهد. ستون سوم و چهارم قدرت موتورها را برای ولتاژ خطی ۳۸۰ ولت مشخص می‌کند و ستون پنجم و ششم قدرت موتورها را برای ولتاژ خطی ۴۱۵ تا ۴۴۰ ولت مشخص می‌کند. و بالاخره ستون هفتم جریان کنتاکتور را برای قدرتهای مورد نظر نشان می‌دهد و ستون هشتم جریان بسی متال لازم را برای موتور مورد نظر، مشخص می‌کند و بالاخره ستون نهم فیوز مورد نیاز را مشخص می‌کند. این جدول برای موتورهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد 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 می‌کنیم. سپس رویه روی آن، عدد ۶۳ را برای جریان کنتاکتور و عدد ۵۰-۳۸ را برای جریان بسی متال و ۵۰-۶۳ را برای جریان فیوز پیدا می‌کنیم.

شرح جدول ۲-۳: 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 قفسه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد که راه اندازی آن به صورت ستاره مثبت باشد.

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

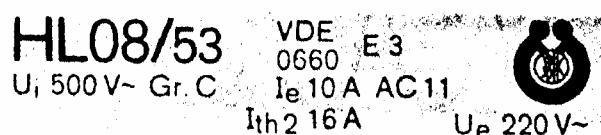
ولتاژ تغذیه بوبین کنتاکتورها متفاوت بوده و از ۲۴ تا ۳۸۰ ولت ساخته می‌شوند. برای حفاظت بیشتر، تغذیه بوبین کنتاکتورهارا کمتر از ولتاژ ۶۵ (ولت) انتخاب می‌کنند. و یا برای تغذیه مدار فرمان از ترانسفور مانور جداگانه استفاده می‌کنند.

۴-۲- 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 لحظه‌ای زیادی که از مدار عبور می‌کند و یا جرقه ایجاد شده هنگام قطع مدار، صدمه‌ای 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 بدن کلید (شکل ۲-۵) نوشته شده است آشنا می‌شویم. 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 مثال، روی یکی از می باشد.

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC1	بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا با انداختیویته ضعیف - گرم کن برقی با ضریب توان حدود $\cos\phi = 0.95$
AC	AC2	برای راهاندازی موتورهای آسینکرون روتور سیم پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راهاندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.
AC	AC2'	برای راهاندازی موتور آسینکرون روتور سیم پیچی با ترمز جریان مخالف
AC	AC3	برای راهاندازی موتور آسینکرون 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 آسینکرون روتور قفسه‌ای - به کاربردن 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 انداختیویته 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	راه اندازی 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

✓

ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰V		ولتاژ ۳۸۰V		ولتاژ ۴۱۵-۴۴۰V		کنتاکتور	جریان بی مثال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
		۰/۳۷	۰/۱۰			۹	۱-۱۶	۲
۰/۳۷	۰/۱۰	۰/۱۰۵	۰/۱۷۵			۹	۱۶-۲۱۰	۲-۴
		۰/۱۷۵	۱	۰/۱۷۵	۱	۹	۱۶-۲۱۰	۲-۴
۰/۵۵	۰/۱۷۵	۱/۱	۱/۰	۱/۱	۱/۰	۹	۲۱۰-۴	۴-۶
۰/۱۷۵	۱	۱/۰	۲	۱/۰	۲	۹	۲۱۰-۴	۴-۶
۱/۱	۱/۰	۲/۲	۳	۲/۲	۳	۹	۴-۶	۶-۸
۱/۰	۲	۳	۴	۳	۴	۹	۴-۶	۸-۱۲
				۳/۷	۵	۹	۰/۰-۸	۸-۱۲
۲/۲	۳	۴	۰/۰			۱۶	V-۱۰	۱۰-۱۲
۳	۴	۰/۰	V/۰	۰/۰	V/۰	۱۶	۱۰-۱۳	۱۲-۱۶
۴	۰/۰	V/۰	۱۰	V/۰	۱۰	۱۶	۱۳-۱۰	۱۶-۲۰
				۹	۱۲/۰	۱۶	۱۳-۱۸	۱۶-۲۰
۰/۰	V/۰	۱۰	۱۳/۰			۲۰	۱۸-۲۰	۲۰-۲۰
		۱۱	۱۵	۱۱	۱۰	۲۰	۱۸-۲۰	۲۰
V/۰	۱۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۲۰	۲۲-۲۲	۲۲-۴۰
۱۰	۱۳/۰	۱۸/۰	۲۵	۱۸/۰	۲۵	۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
۱۱	۱۰			۲۲	۳۰	۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
		۲۲	۳۰	۲۰	۳۵	۶۳	۳۸-۵۰	۵۰-۶۳
۱۰	۲۰			۳۰	۴۰	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
۱۸/۰	۲۰	۳۰	۲۰	۲۳	۲۰	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
				۳۷	۵۰	۶۳	۵۷-۶۶	۶۳
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰	۴۰	۶۰	۸۰	۶۶-۸۰	۸۰
		۴۵	۶۰	۵۰	۷۰	۱۲۰	V۰-۱۰۰	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	V۰	۵۹	۸۰	۱۲۰	۹۰-۱۲۰	۱۲۰
				۶۰	۹۰	۱۲۰	۹۰-۱۲۰	۱۲۰
۳۷	۵۰	V۰	۱۰۰	V۰	۱۰۰	۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۴۰	۶۰					۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۵۰	V۰	۹۰	۱۲۰	۹۰	۱۲۰	۲۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۲۰۰
		۱۱۰	۱۰۰	۱۱۰	۱۰۰	۲۶۰	۱۶۰-۲۰۰	۲۰۰
				۱۳۲	۱۷۰	۲۶۰	۱۶۰-۲۰۰	۲۰۰
V۰	۱۰۰	۱۳۲	۱۷۵	۱۰۰	۲۰۰	۲۶۰	۲۰۰-۳۱۰	۲۰۰
۹۰	۱۲۰	۱۶۰	۲۲۰	۱۸۰	۲۲۰	۲۰۰	۲۰۰-۴۰۰	۳۱۰
۱۱۰	۱۵۰			۱۸۰	۲۵۰	۴۰۰	۲۵۰-۴۰۰	۴۰۰
		۲۰۰	۲۷۰	۲۲۰	۳۰۰	۴۰۰	۲۱۰-۵۰۰	۴۰۰
۱۳۲	۱۷۰	۲۲۰	۳۰۰	۲۵۰	۳۵۰	۴۰۰	۲۱۰-۵۰۰	۵۰۰
۱۶۰	۲۲۰	۲۵۰	۳۵۰	۲۹۰	۴۰۰	۶۳۰	۴۰۰-۶۳۰	۶۳۰
		۳۱۵	۲۳۰			۶۳۰	۵۰۰-۸۰۰	۶۳۰

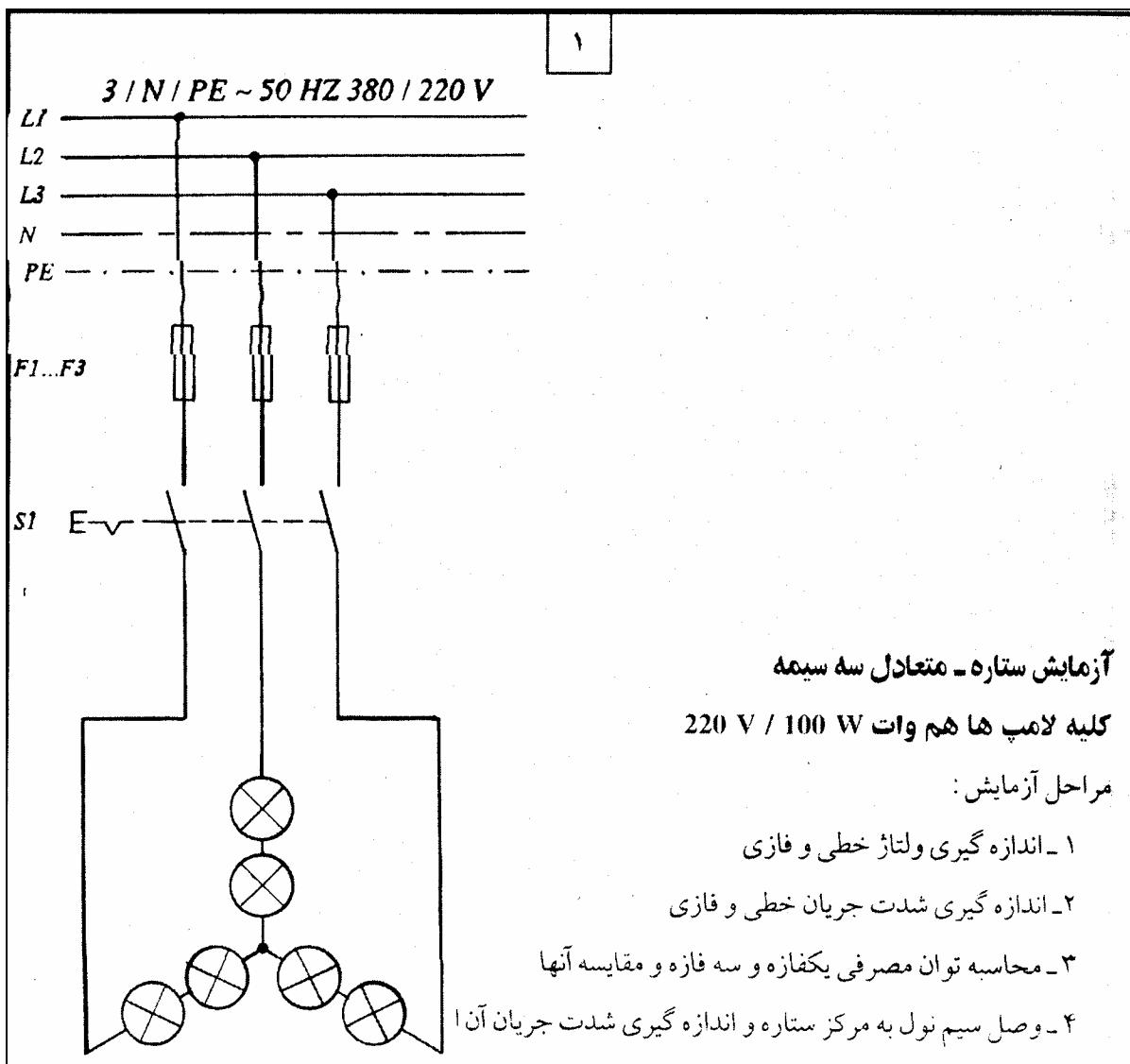
جدول انتخاب کنتاکتور، بی مثال و فیوز

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

ولتاژ		ولتاژ		ولتاژ		جريان	جريان	جريان
KW	HP	KW	HP	KW	HP	کنتاکتور	بی‌متال	فیوز
۴	۰/۵	۷/۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۱۲	۷-۱۰	۱۶
				۹	۱۲/۵	۱۲	۷-۱۰	۲۰
۰/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵			۱۲	۱۰-۱۳	۲۰
		۱۱	۱۰	۱۱	۱۰	۱۶	۱۳-۱۸	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۰	۲۰	۱۰	۲۰	۱۶	۱۳-۱۸	۳۲
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۱۸/۵	۲۵	۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
۱۱	۱۰					۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
				۲۲	۳۰	۲۵	۱۸-۲۵	۵۰
		۲۲	۳۰			۴۰	۲۲-۳۲	۵۰-۶۳
۱۰	۲۰			۲۵	۳۵	۴۰	۲۲-۳۲	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۲۰	۳۰	۴۰	۴۰	۳۰-۴۰	۶۳
				۳۳	۴۰	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	۵۰	۷۵	۵۸	۸۰	۶۳	۵۷-۶۶	۱۲۵
۳۷	۵۰			۶۰	۹۰	۸۰	۶۰-۸۰	۱۲۵
۴۰	۶۰	۷۵	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۶۰
				۹۰	۱۲۵	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۲۰۰
۵۰	۷۵	۹۰	۱۲۵			۱۲۵	۹۰-۱۲۵	۲۰۰

جدول انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز

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



آزمایش ستاره - متعادل سه سیمه

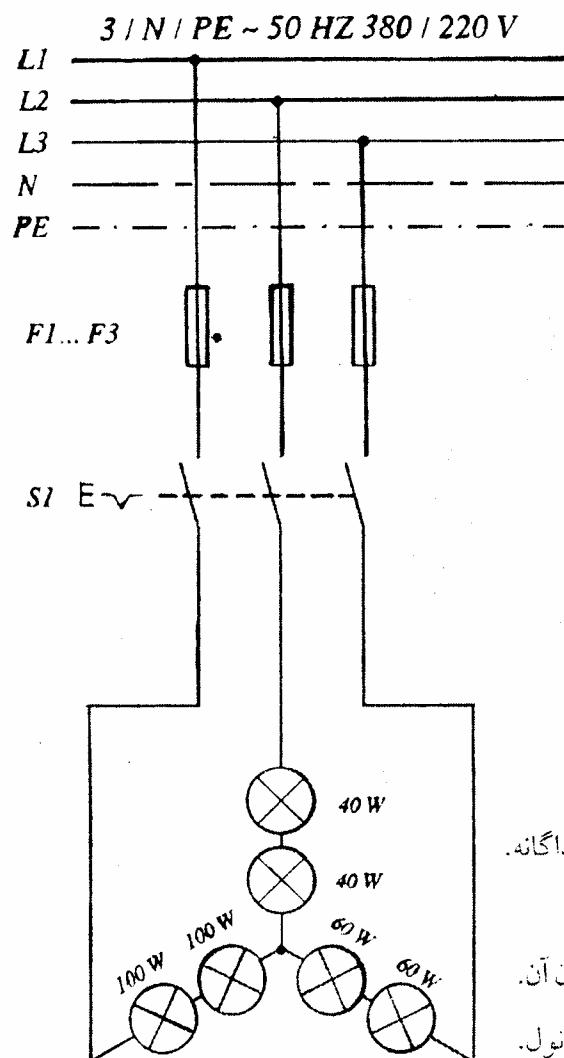
کلیه لامپ ها هم 100 W / 220 V

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 دو فاز 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 خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



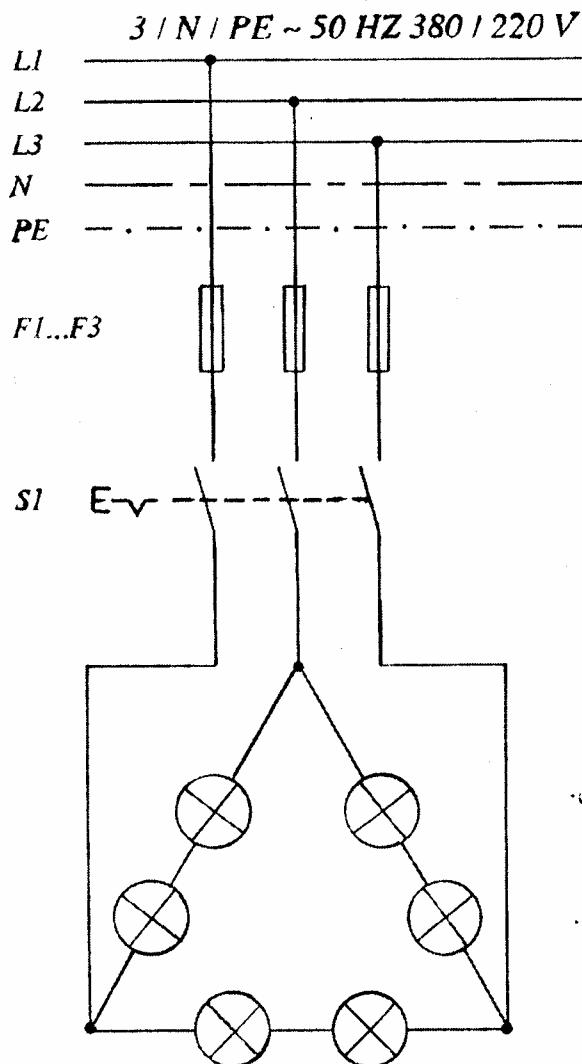
آزمایش ستاره نامتعادل سه سیمه، لامپهای هر شاخه هم وات، لامپهای شاخه ها غیر هم وات.

مراحل آزمایش:

- ۱ - اندازه گیری ولتاژ خطی و فازی هر فاز جداگانه.
- ۲ - اندازه گیری شدت جریان خطی و فازی 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 ولتاژ های خطی و فازی پس از وصل سیم نول.
- ۶ - بررسی جریانهای خطی و فازی 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

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



آزمایش مثلث متعادل

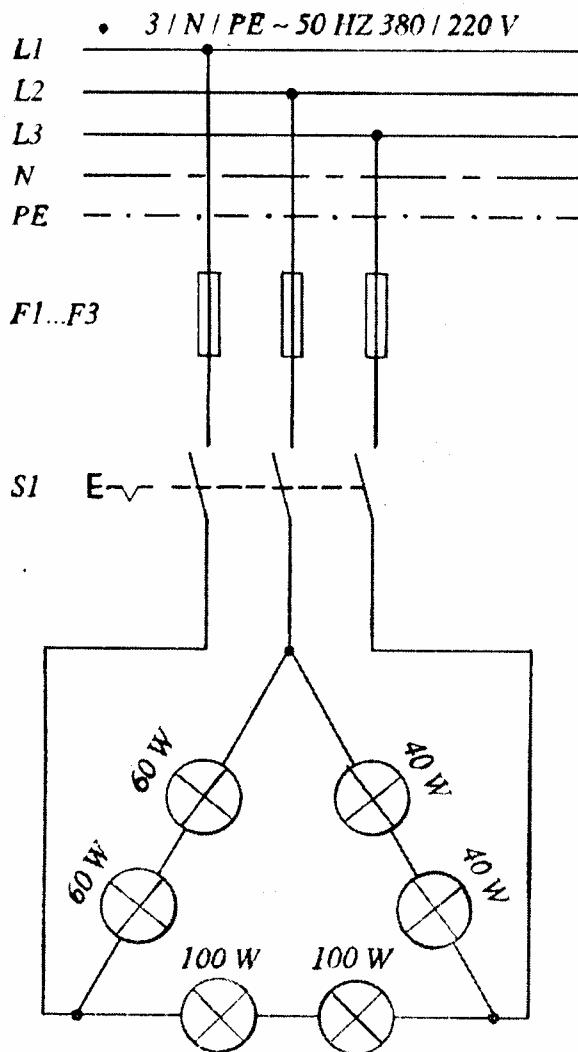
گلیه لامپ ها هم وات 220 V / 100 W

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

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

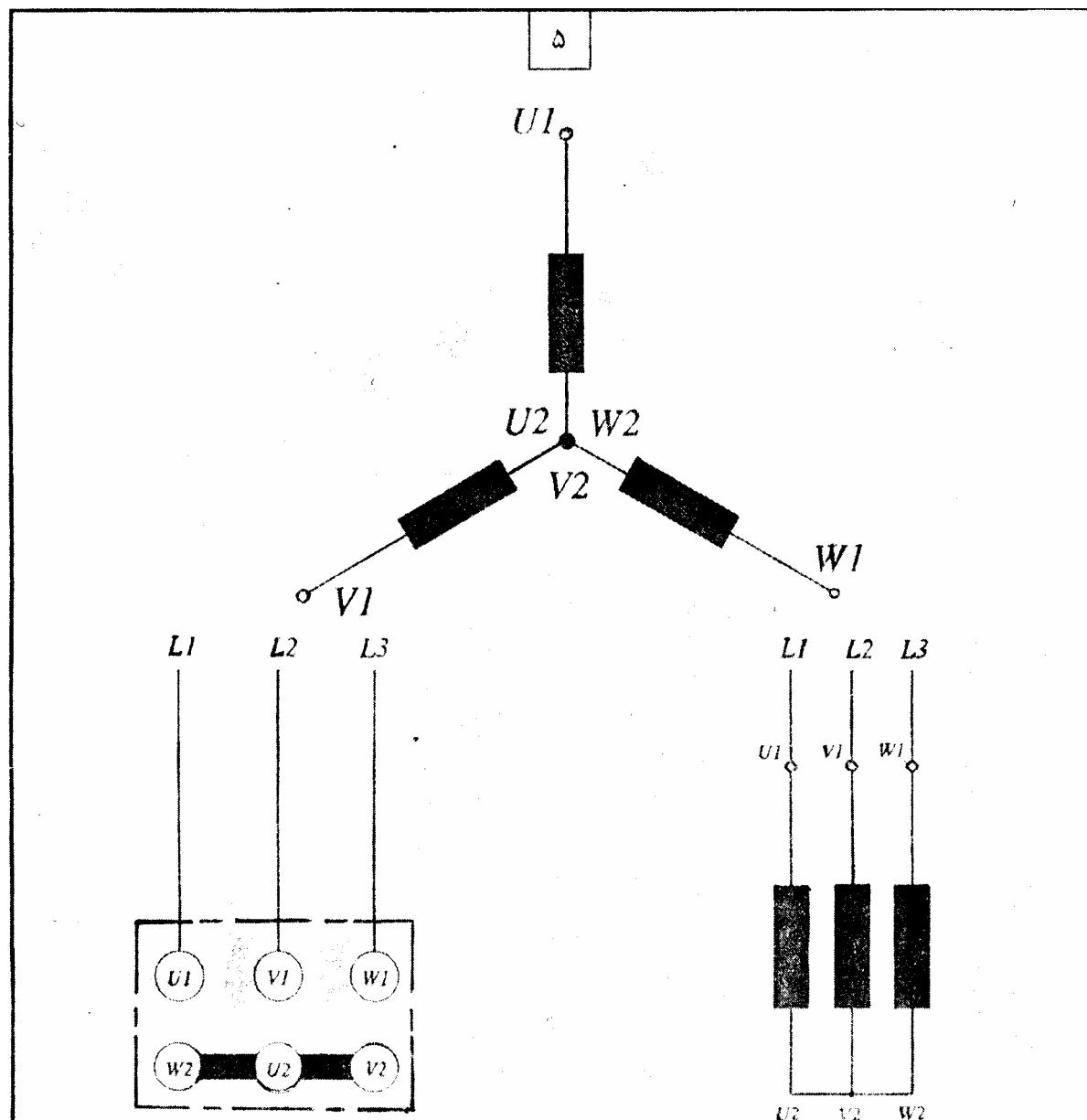


آزمایش مثلث نامتعادل
لامپهای هر شاخه ۵۰ وات
لامپهای شاخه های غیر هم وات
مراحل آزمایش :

- 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 خوشیده	طرح
	سه ساعت	محمد خوشیده	بازبین

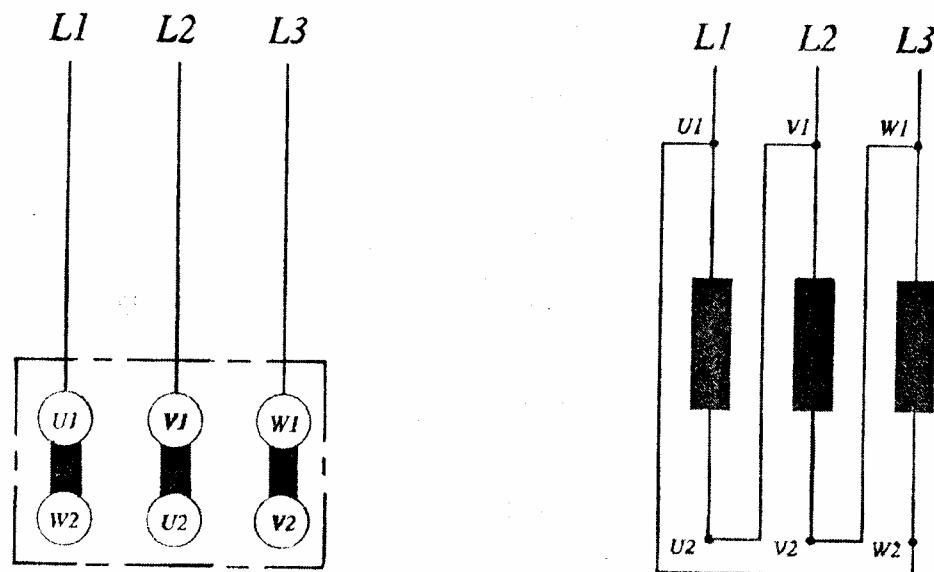
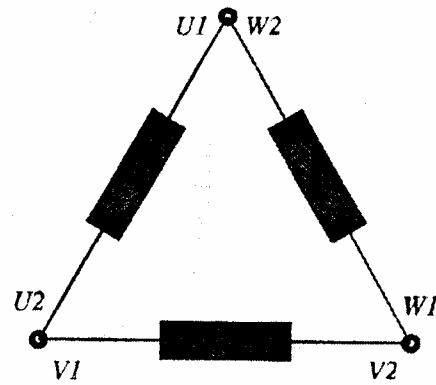


طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	طرز اتصال سیم پیچ های موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره	شماره نقشه	تاریخ	ا
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنیده	استاندارد	DIN	۷۶/۸/۱
بازبین	محمد خوشنیده	زمان اجراء	سه ساعت	

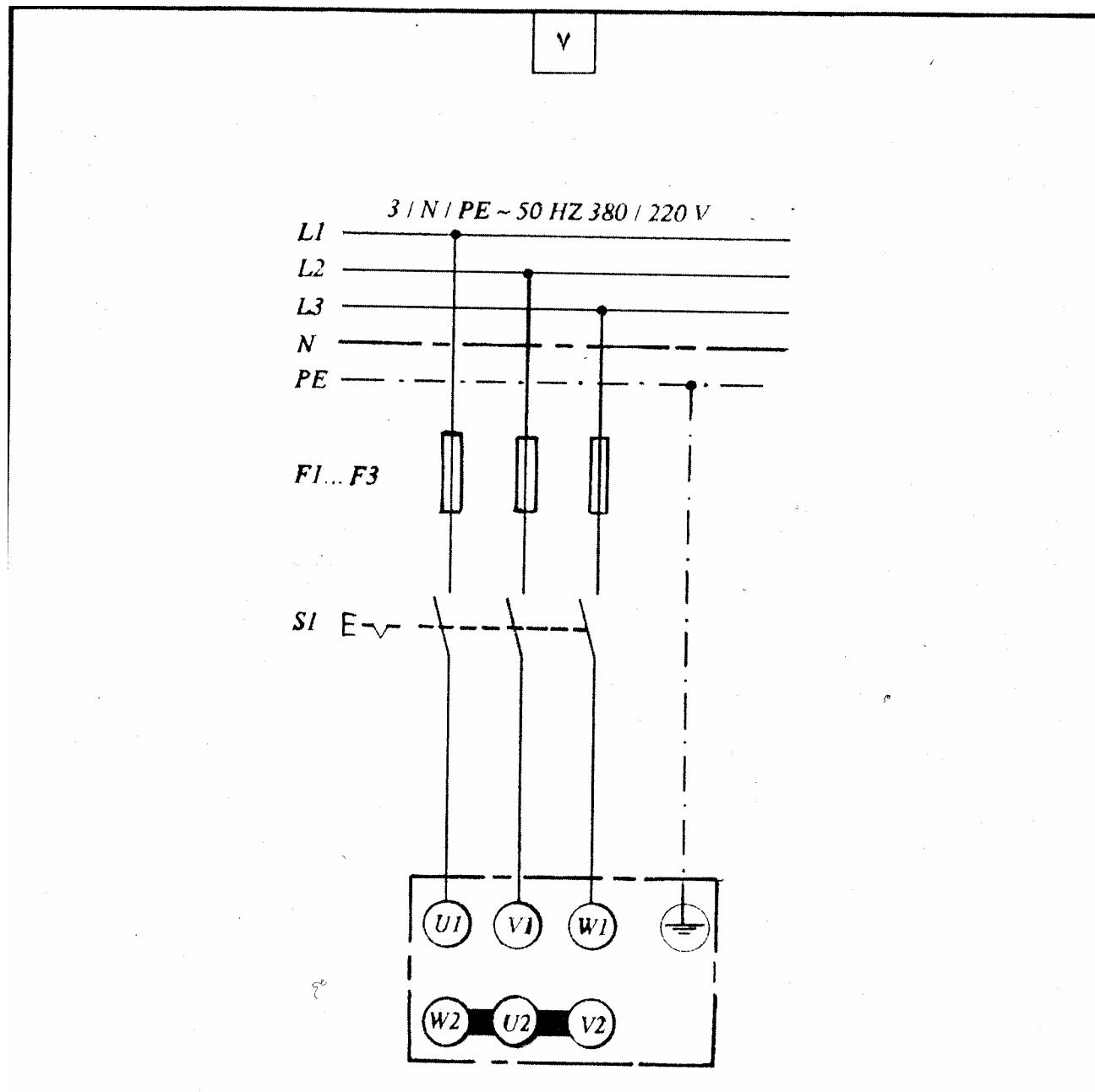
۶



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

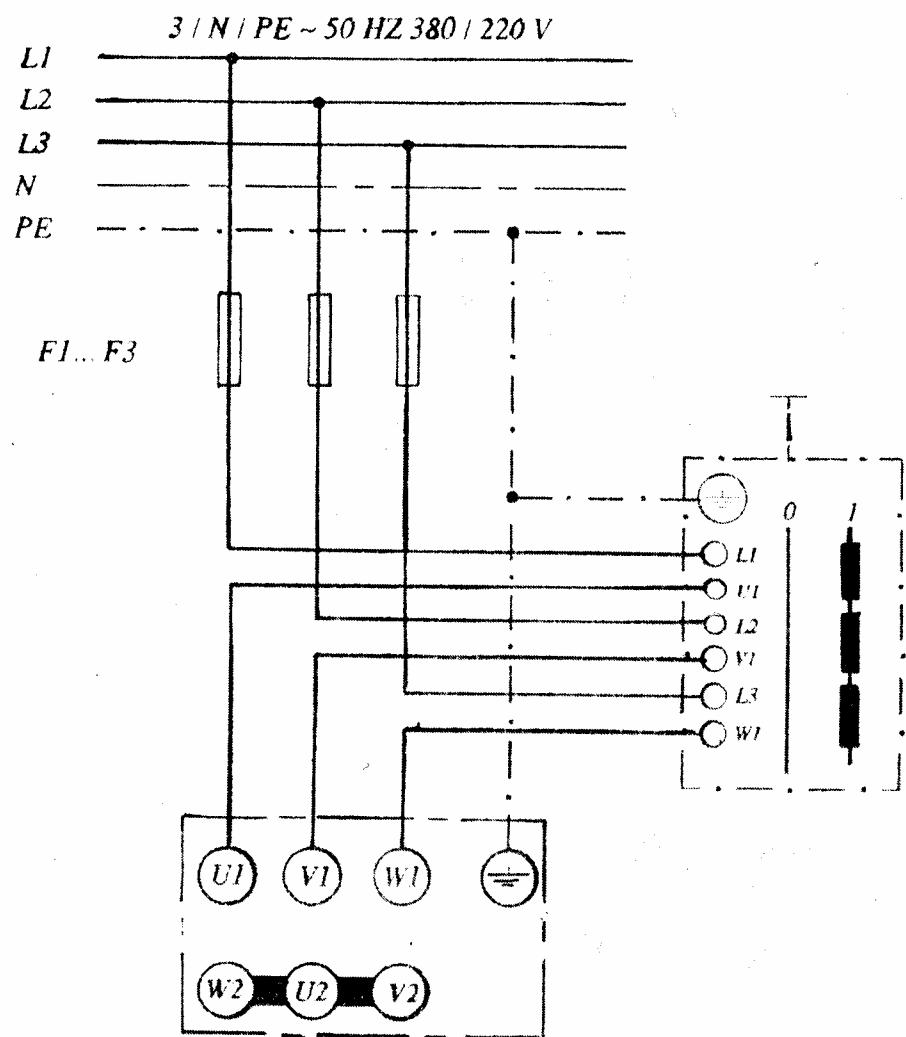
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



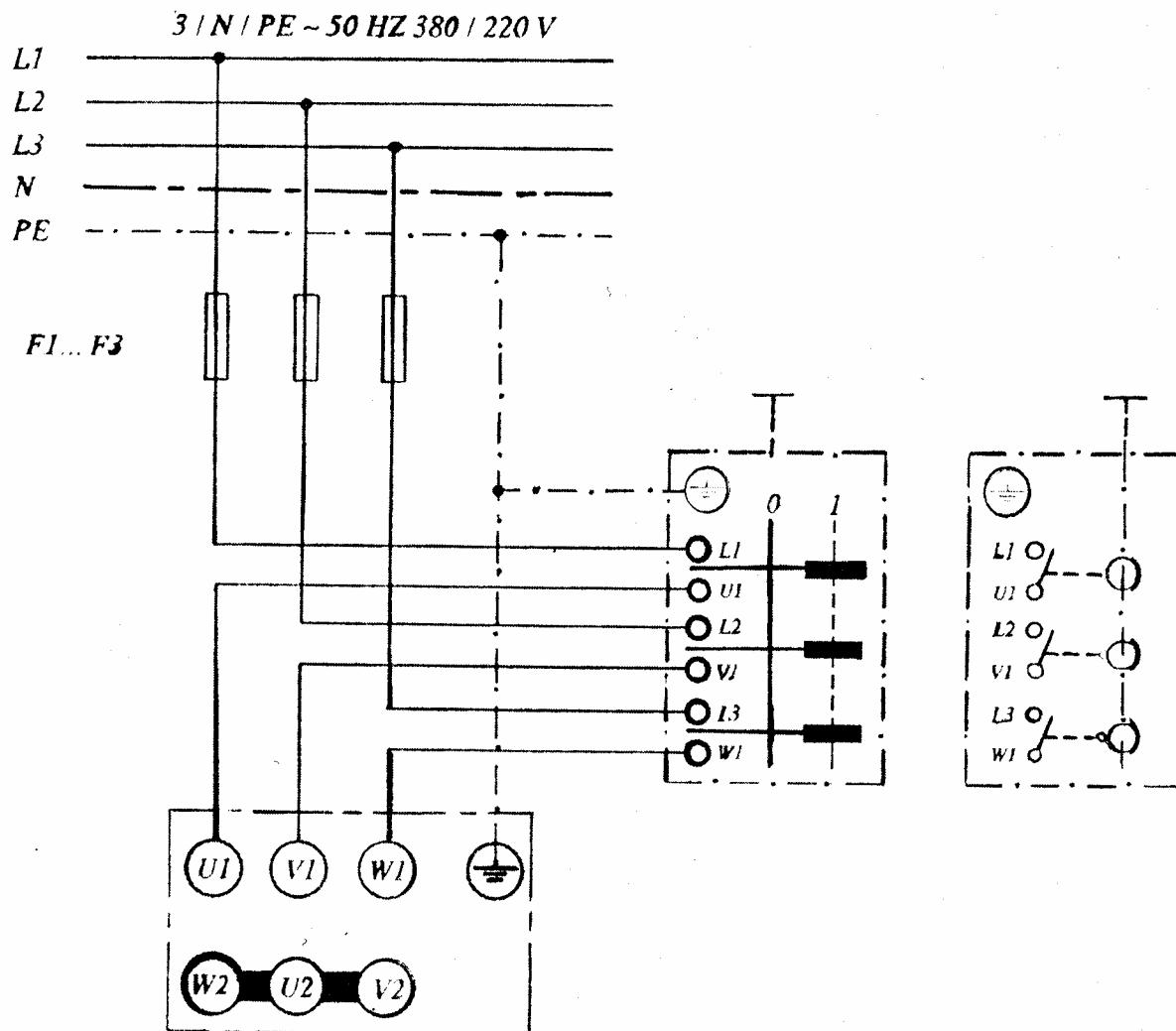
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۷	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی (توضیط کلید دستی اهرمی)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



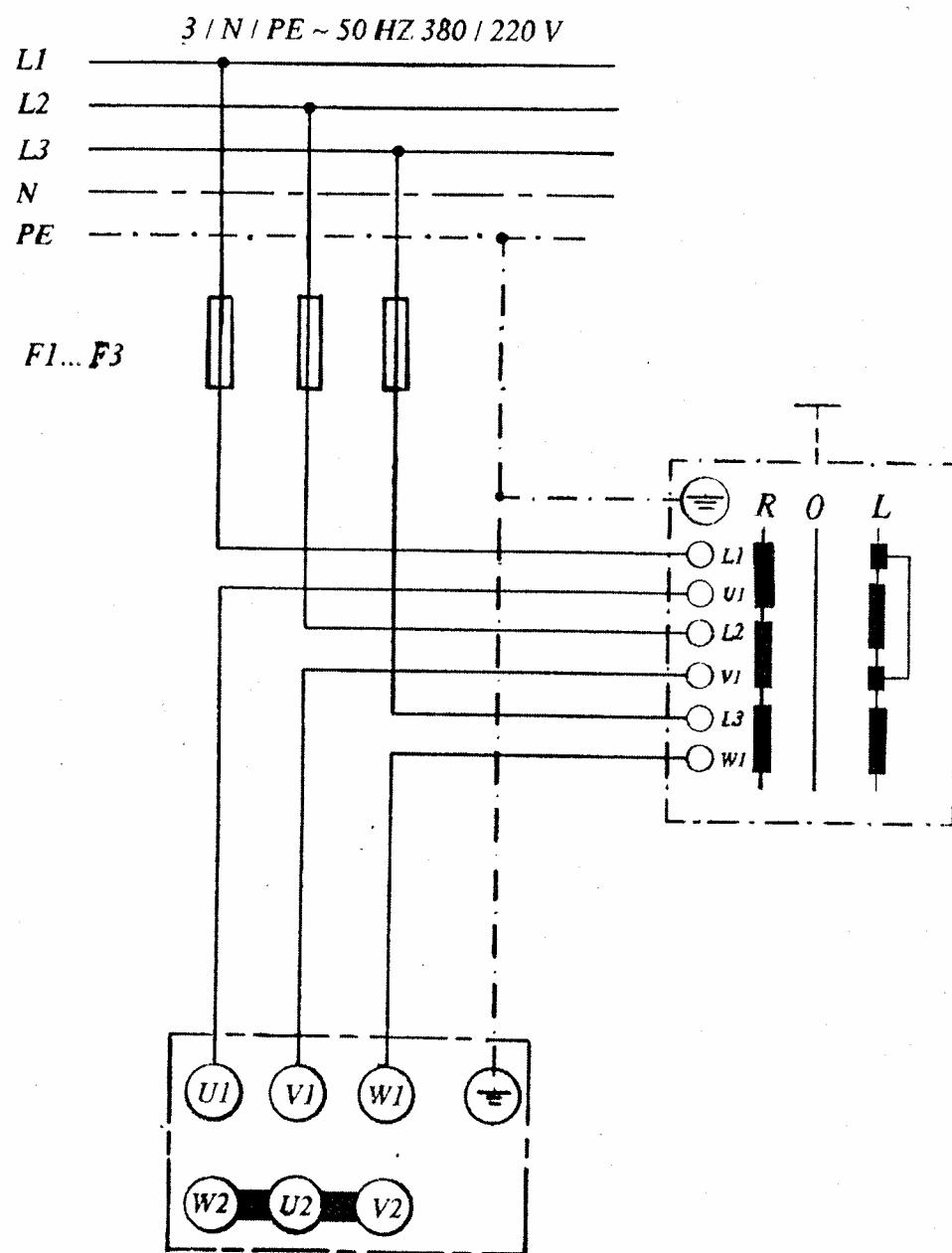
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۸	شماره نقشه	 راد اندازی موتور سه فازه روتور قفسی (توسط کلید دستی غلطکی)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	سید رضا حسن پور - محمد خوشنده	طرح
سه ساعت	زمان اجوان	محمد خوشنده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

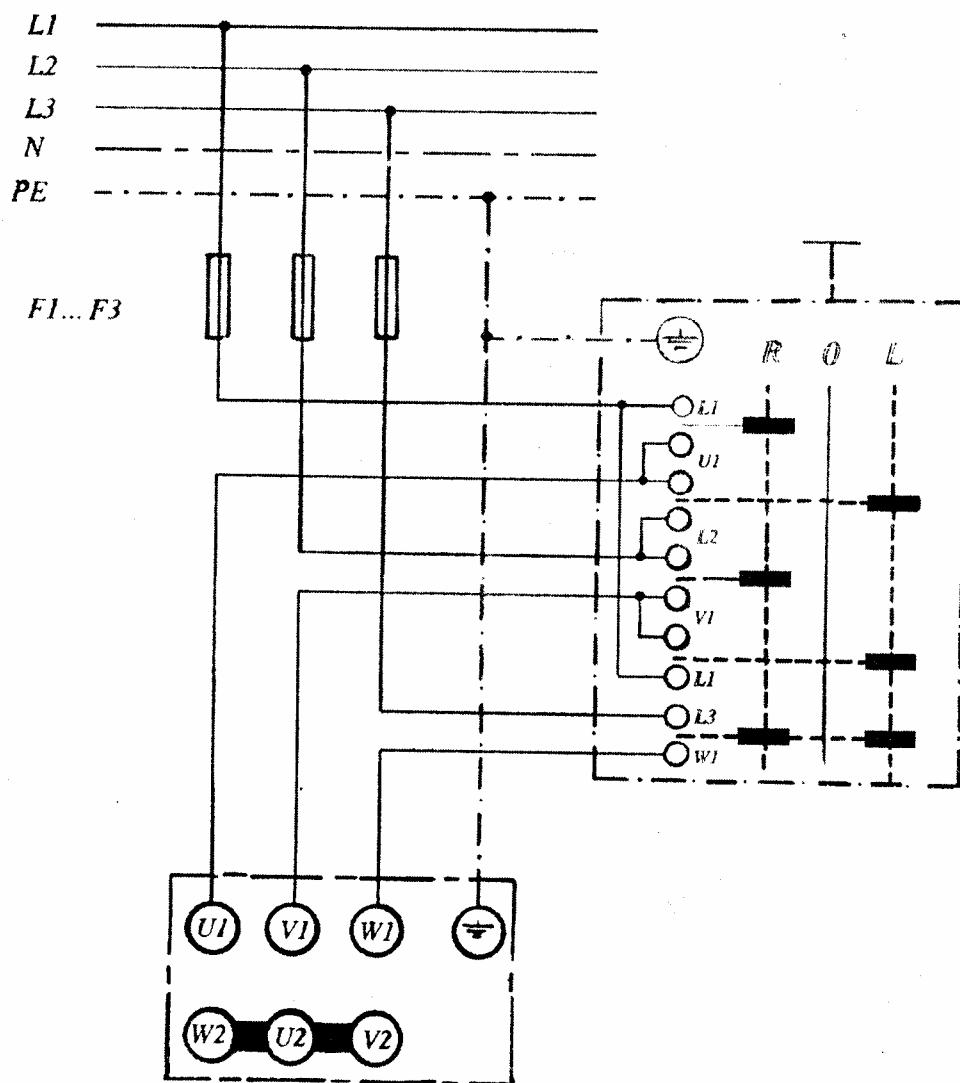
۹	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی (توسط کلید دستی زبانه ای)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنده	طرح
سه ساعت	زمان اجرا	محمد خوشنده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۱۰	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور 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 خوشیده	طرح
	زمان اجرا	محمد خوشیده	بازبین

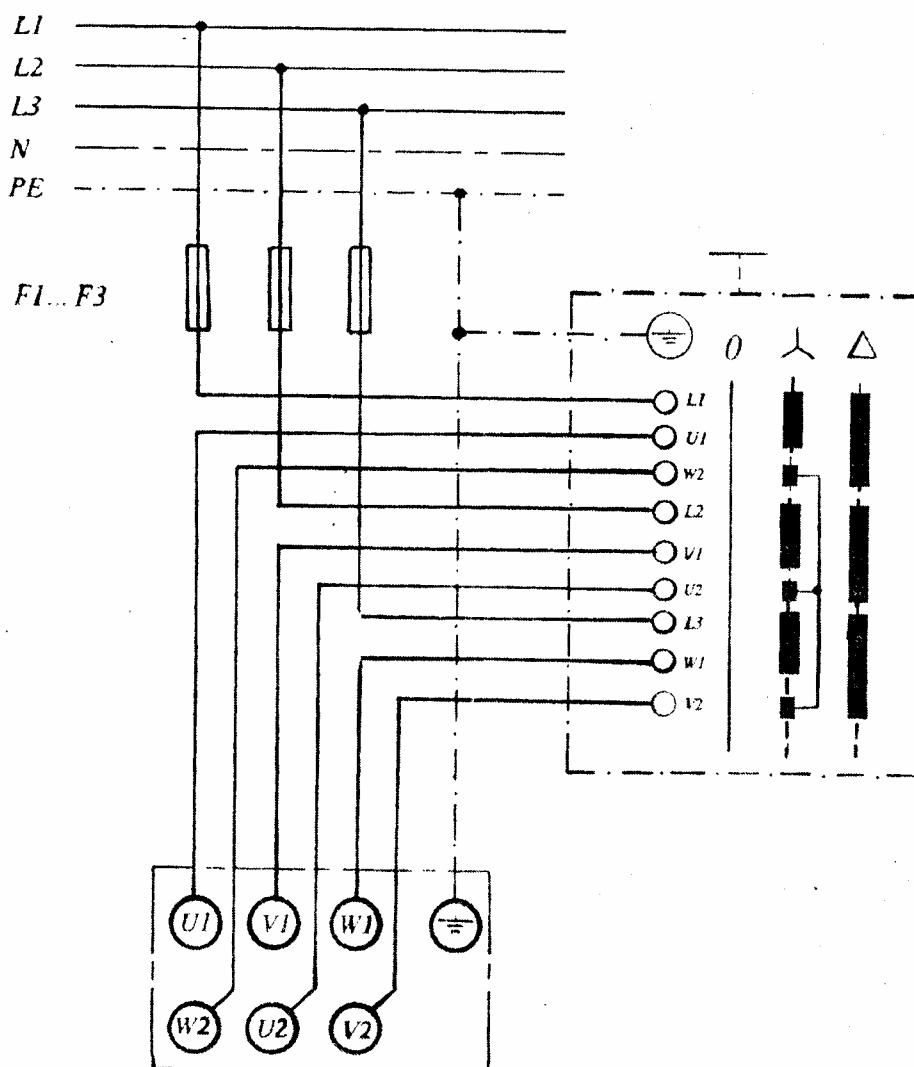
3 / N / PE ~ 50 HZ 380 / 220 V



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

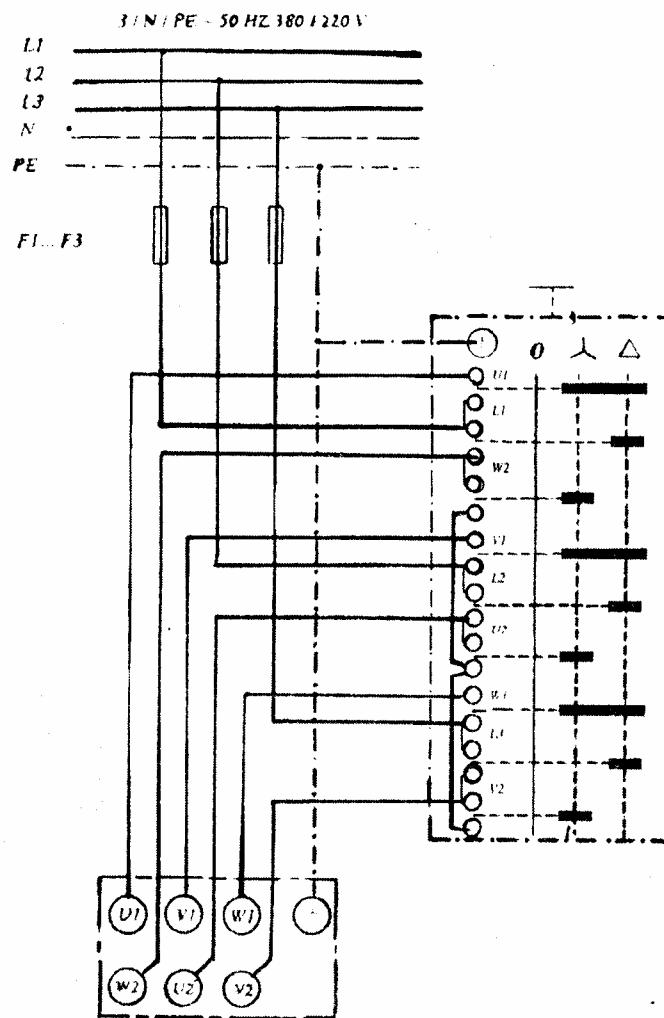
ردیف	نام مدار	دستورالعمل	ردیف	ردیف
ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
۱۱	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
۷۶/۸/۱	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
DIN	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
سه ساعت	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف

$3 / N / PE \sim 50 HZ 380 / 220 V$



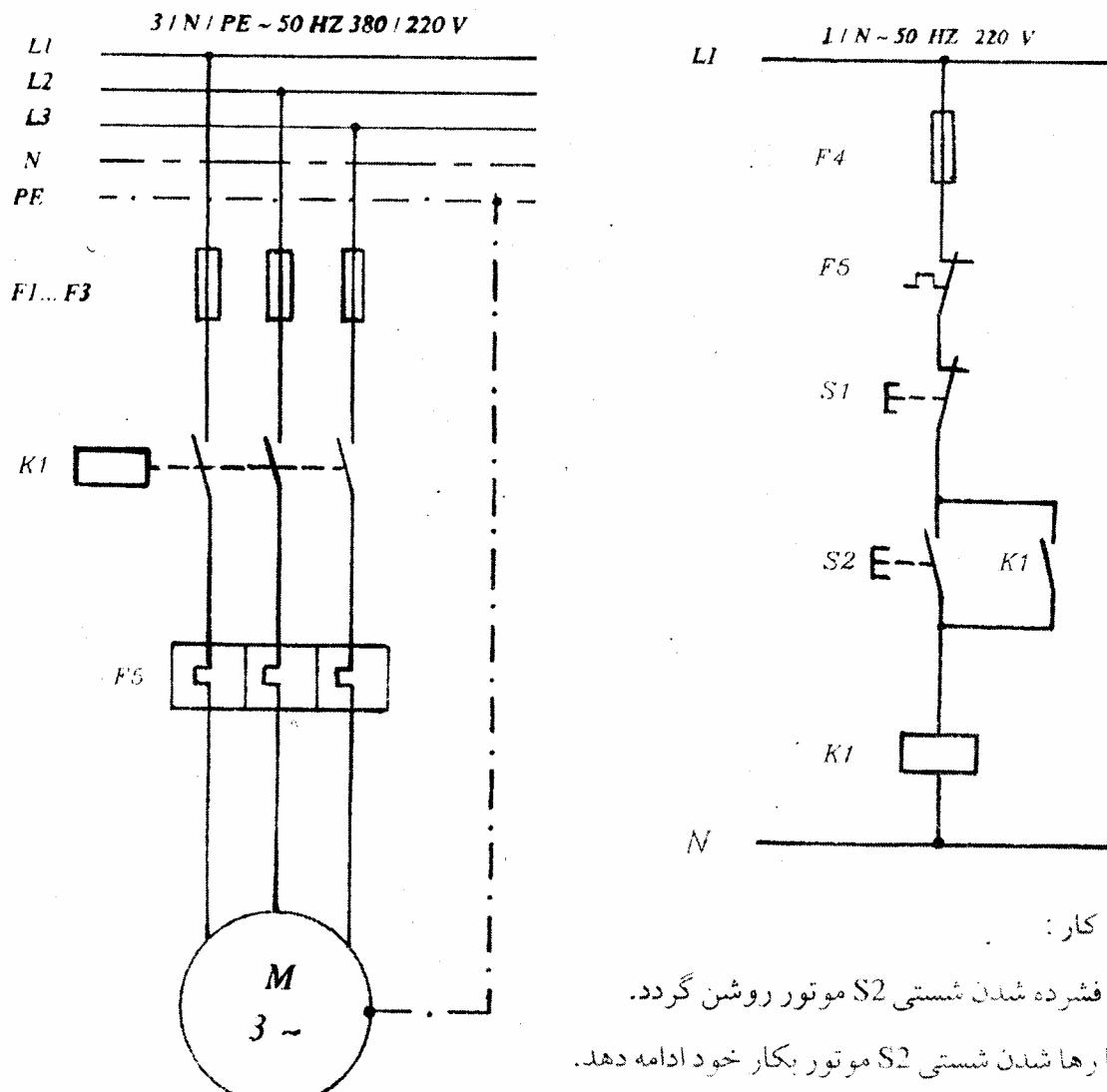
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای 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	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشنیده	بازبین

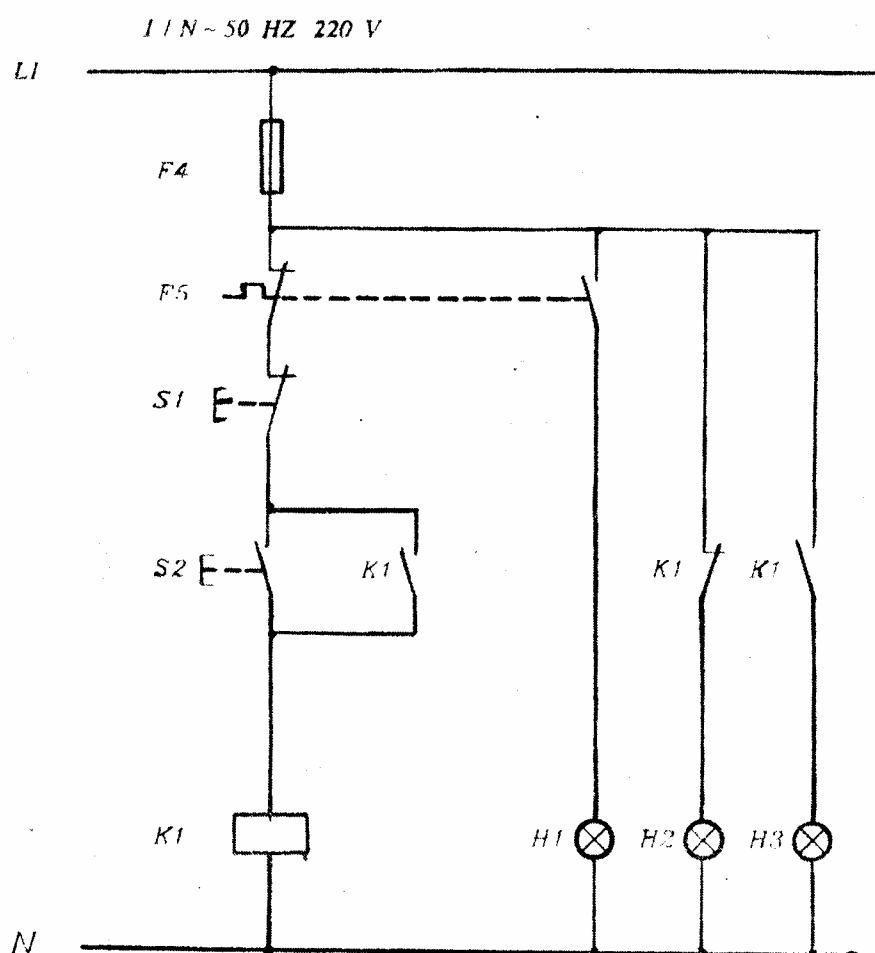


شرايط کار :

- با فشرده شدن شستي S2 موتور روشن گردد.
- و با رها شدن شستي S2 موتور بکار خود آدامه دهد.
- با فشرده شدن شستي S1 (STOP) S1 موتور به حالت قطع برود.
- و با رها شدن S1 موتور خاموش باقی بماند.

سازمان آموزش فني وحرفه اي كشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی توسط کنتاکتور (کنترل ازیک محل)	شماره نقشه	۱۴
		تاریخ	۷۶/۸/۱
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد	DIN
پاربین	محمد خوشیده	زمان اجراء	سه ساعت

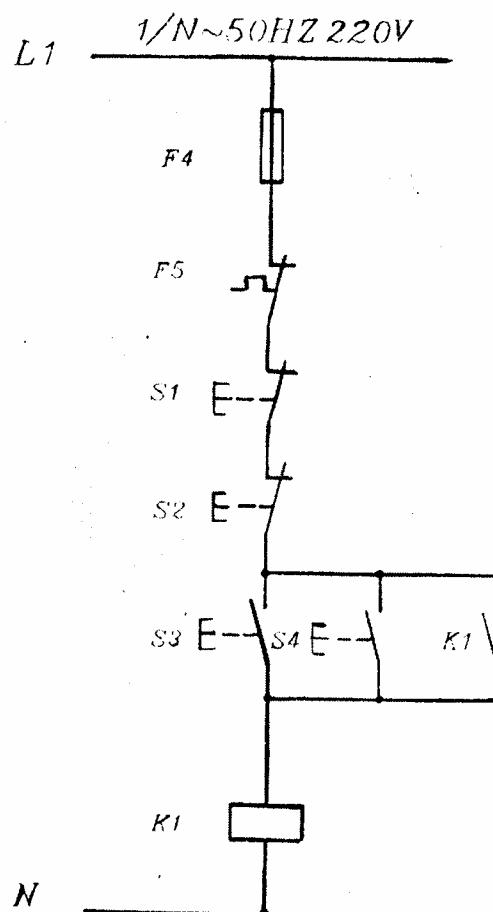


شرایط کار:

- در صورتی که موتور خاموش باشد لامپ H2 روشن گردد.
 - در صورتی که موتور روشن باشد لامپ H3 روشن گردد.
 - در صورتی که رله حراست E5 عملاً کرده باشد لامپ H1 روشن گردد.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

۱۵	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه 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 خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



شرایط کار :

- روشن کردن موتور از دو محل امکان داشته باشد

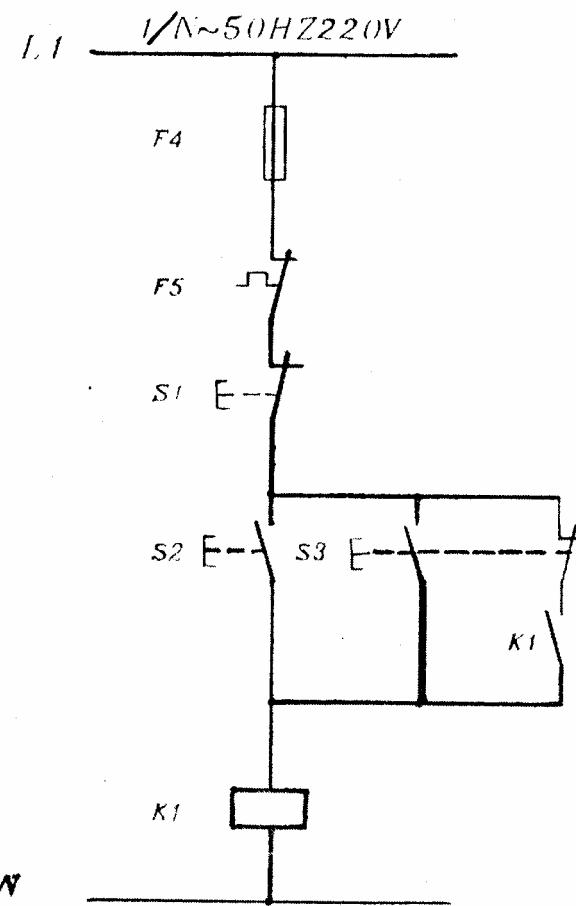
(شستی های S3 و S4)

- 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 فازه روتور قفسی توسط کنترل از دو محل	شماره نقشه	۱۶
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد	تاریخ
بازبین	محمد خوشیده	سه ساعت	زمان اجراء



شرایط کار:

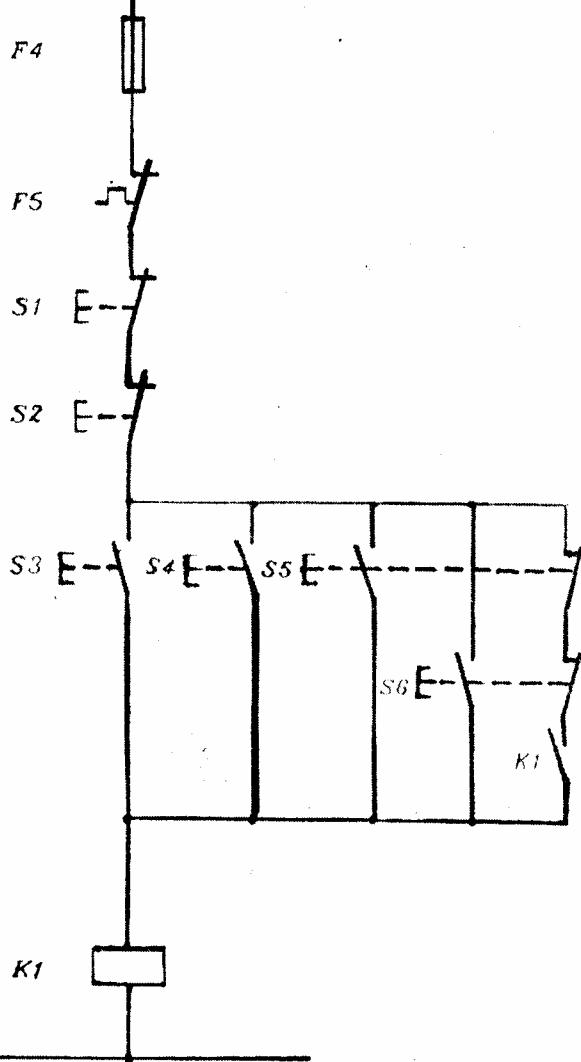
- با فشرده شدن شستی $S2$ موتور روشن و بارهاشدن $S2$ موتور بکار خود ادامه دهد.
- با فشرده شدن شستی $S3$ موتور روشن و بارهاشدن $S3$ موتور از کار بیفتد.
- با فشرده شدن شستی $S1$ موتور به حالت قطع برود.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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

۱۸

L1 1/N~50HZ220V

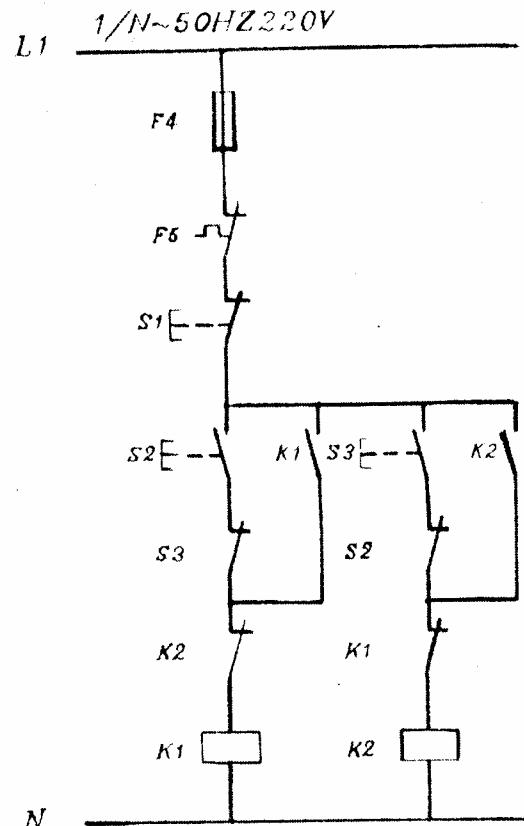
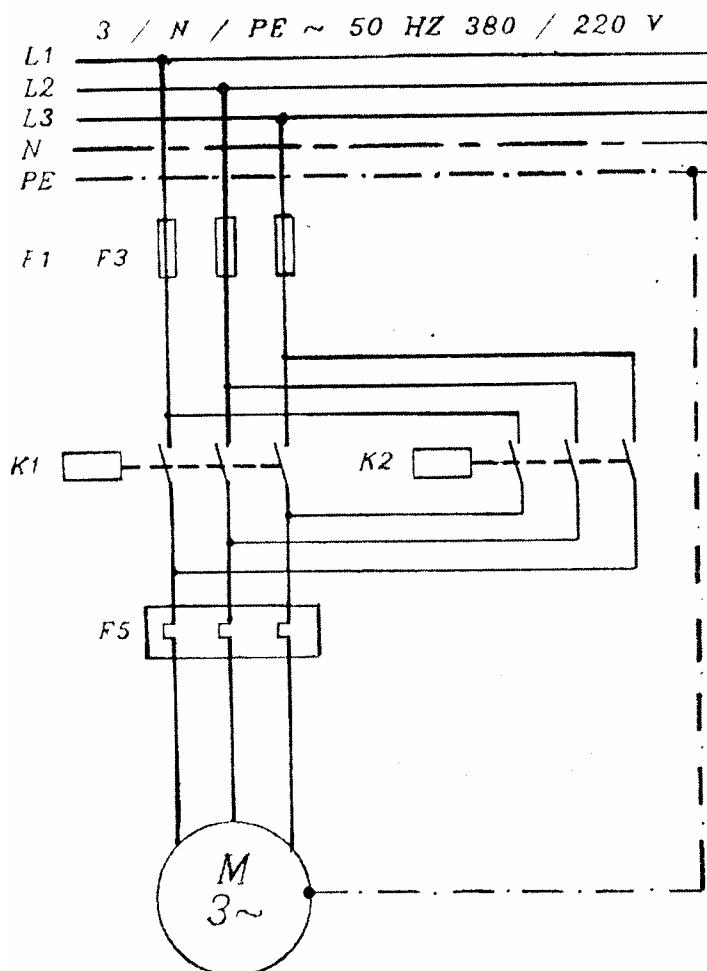


شرایط کار:

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

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای گشور

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

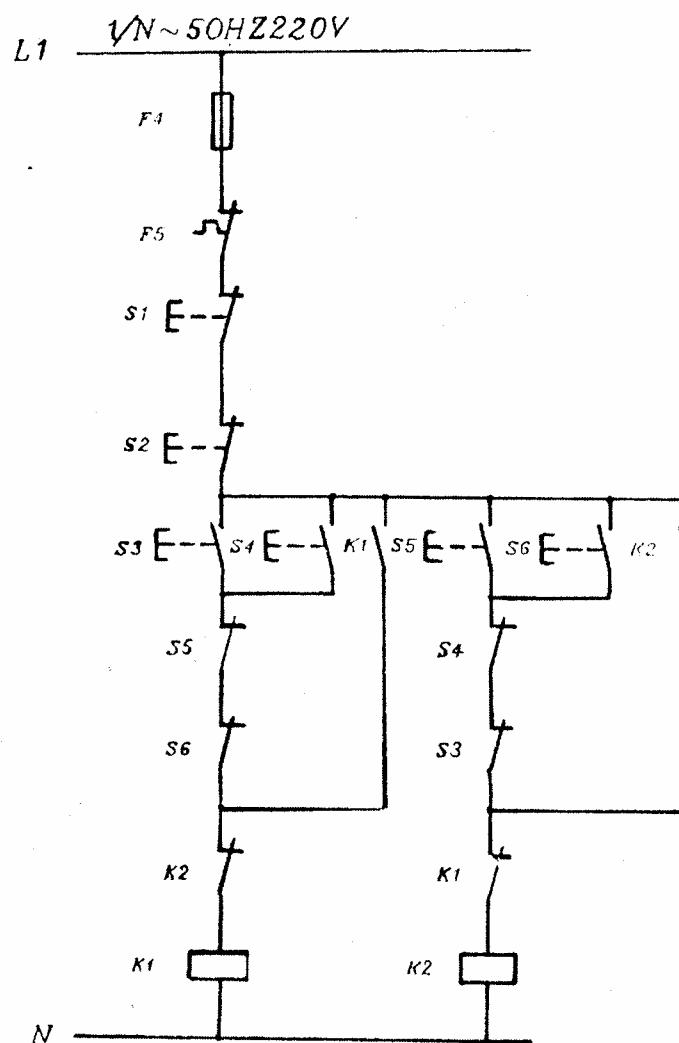


شرایط کار :

- با فشرده شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشرده 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 فشرده شدن هر دو استارت بطور همزمان هیچگدام از کاتکتورها جذب نگردد.

سازمان آموزش فنی وحرفه ای کشور

ردیف	شماره نقشه	نام مدار
۱۹		
۷۶/۸/۱	تاریخ	
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده



شرایط کار:

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

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

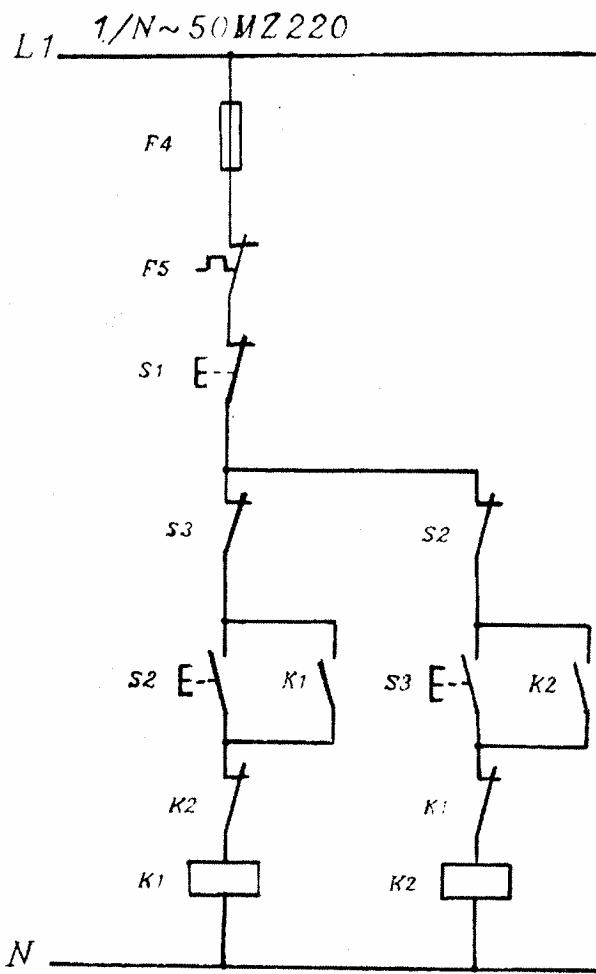
- با فشرده شدن شستی S1 یا S2 موتور به حالت قطع برود.

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

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد با حفاظت کامل (کنترل از دونقطه)	شماره نقشه	۲۰
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد	DIN
بازبین	محمد خوشیده	سه ساعت	زمان اجراء

۲۱

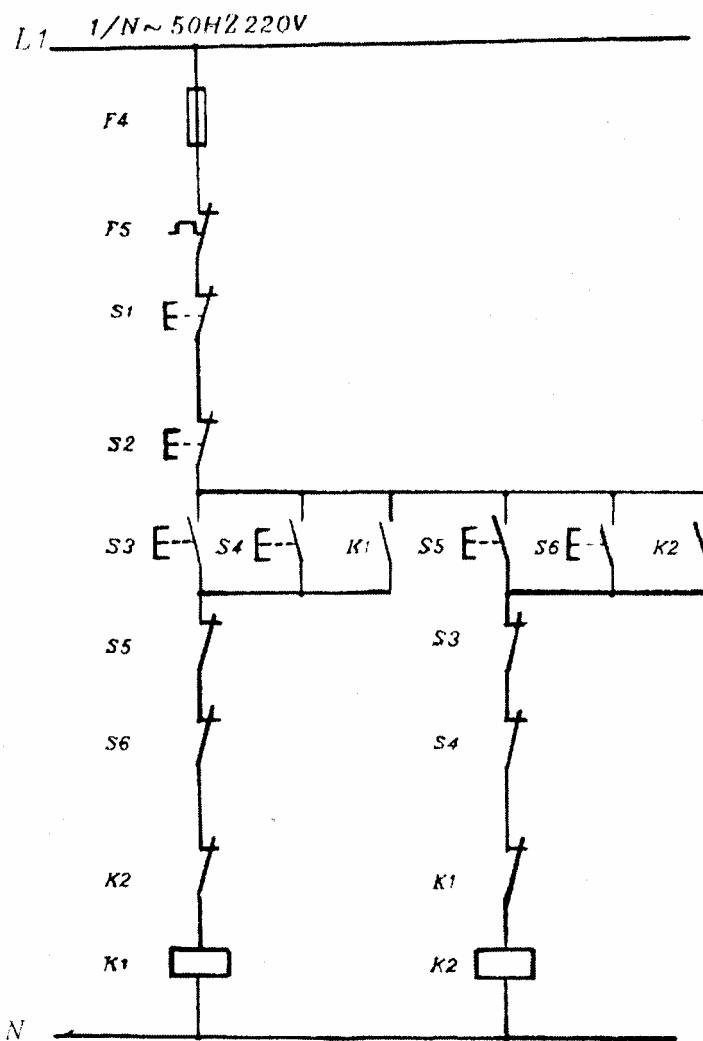


شرایط کار:

- با فشرده شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشرده شدن شستی S3 موتور به صورت چپ گرد کار کند.
- با فشرده 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 حرفه‌ای کشور

نام مدار	راهنمایی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد سریع کنترل از یک نقطه	شماره نقشه	۲۱
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد	DIN
بازبین	محمد خوشیده	ساعت	زمان اجراء



شرط کار:

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

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

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

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	راهنمایی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت چپ گرد و راست گرد سریع کنترل ازدو نقطه	شماره نقشه	۲۲
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنیده	استاندارد	DIN
بازبین	محمد خوشنیده	زمان اجراء	سه ساعت

شرایط کار:

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

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

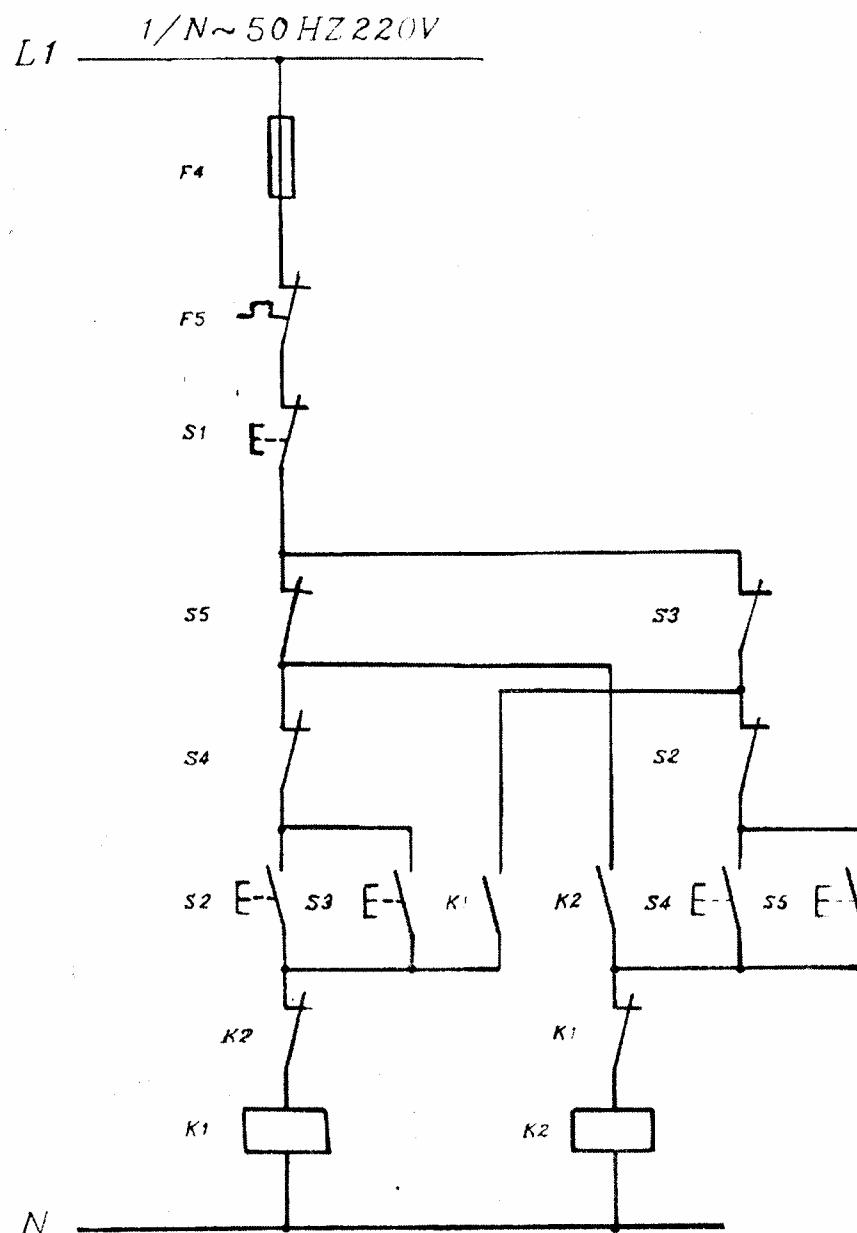
- با فشرده شدن شستی S4 موتور به صورت چپ گرد دایم شروع بکار نماید.

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

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

سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



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 دائم کنترل از یک نقطه	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 فشرده شدن شستی S3 یا S4 موتور به صورت راست گرد دایم شروع بکار نماید.

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

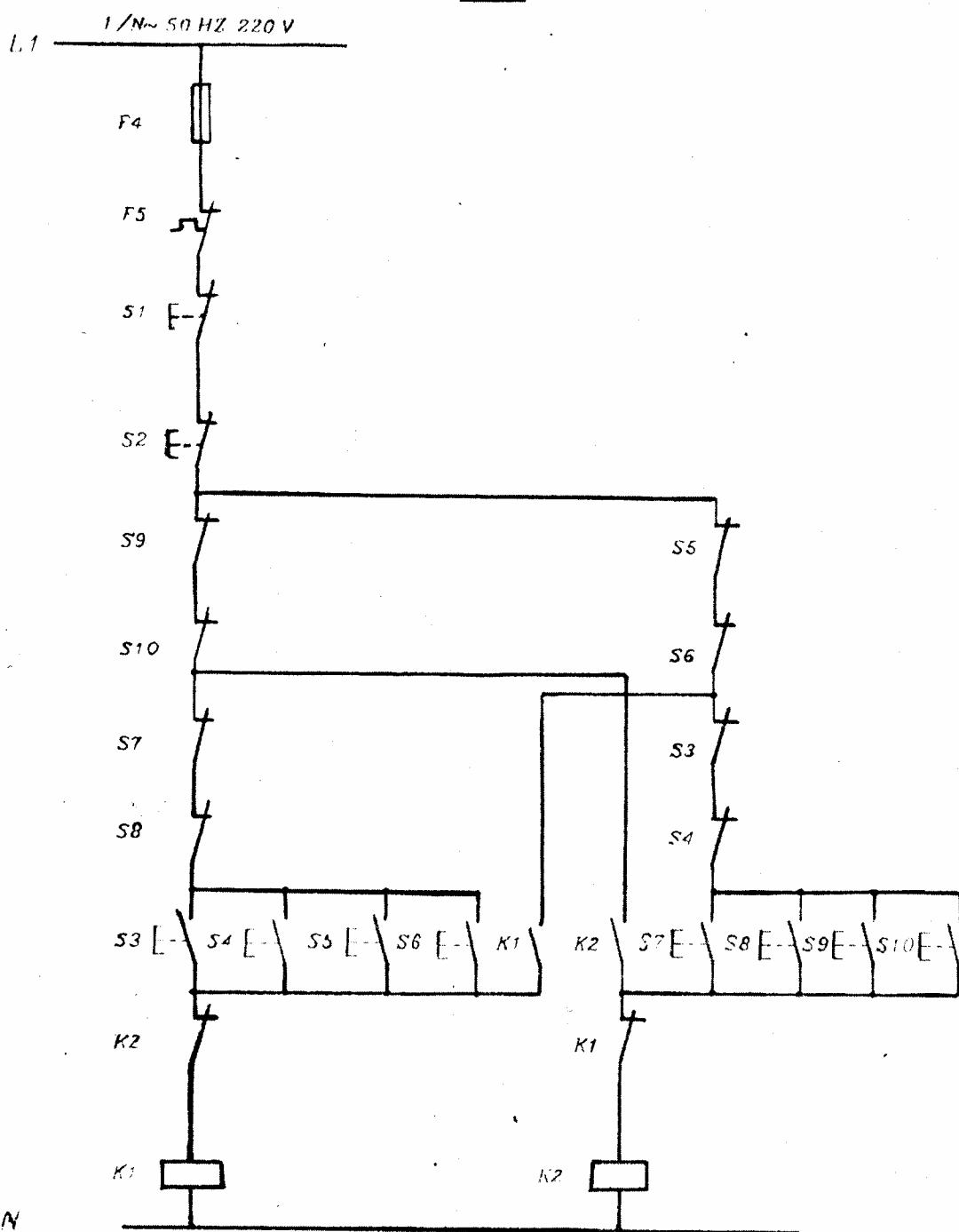
- تازمانی که شستی های S5 یا S6 فشرده هستند موتور به صورت راست گرد کار کند و به محض رها شدن آنها موتور به حالت STOP برود.

- تازمانی 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.

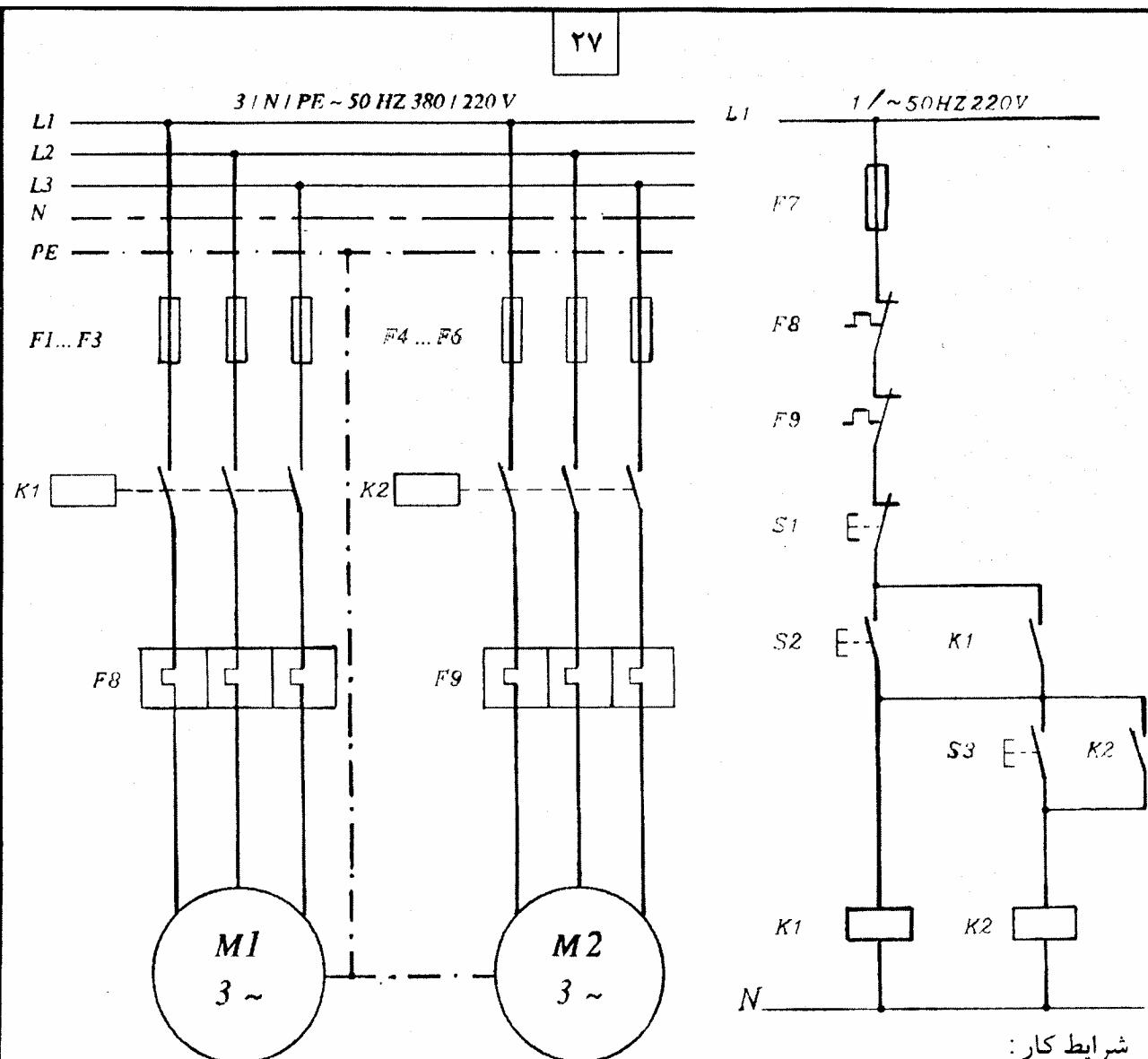
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

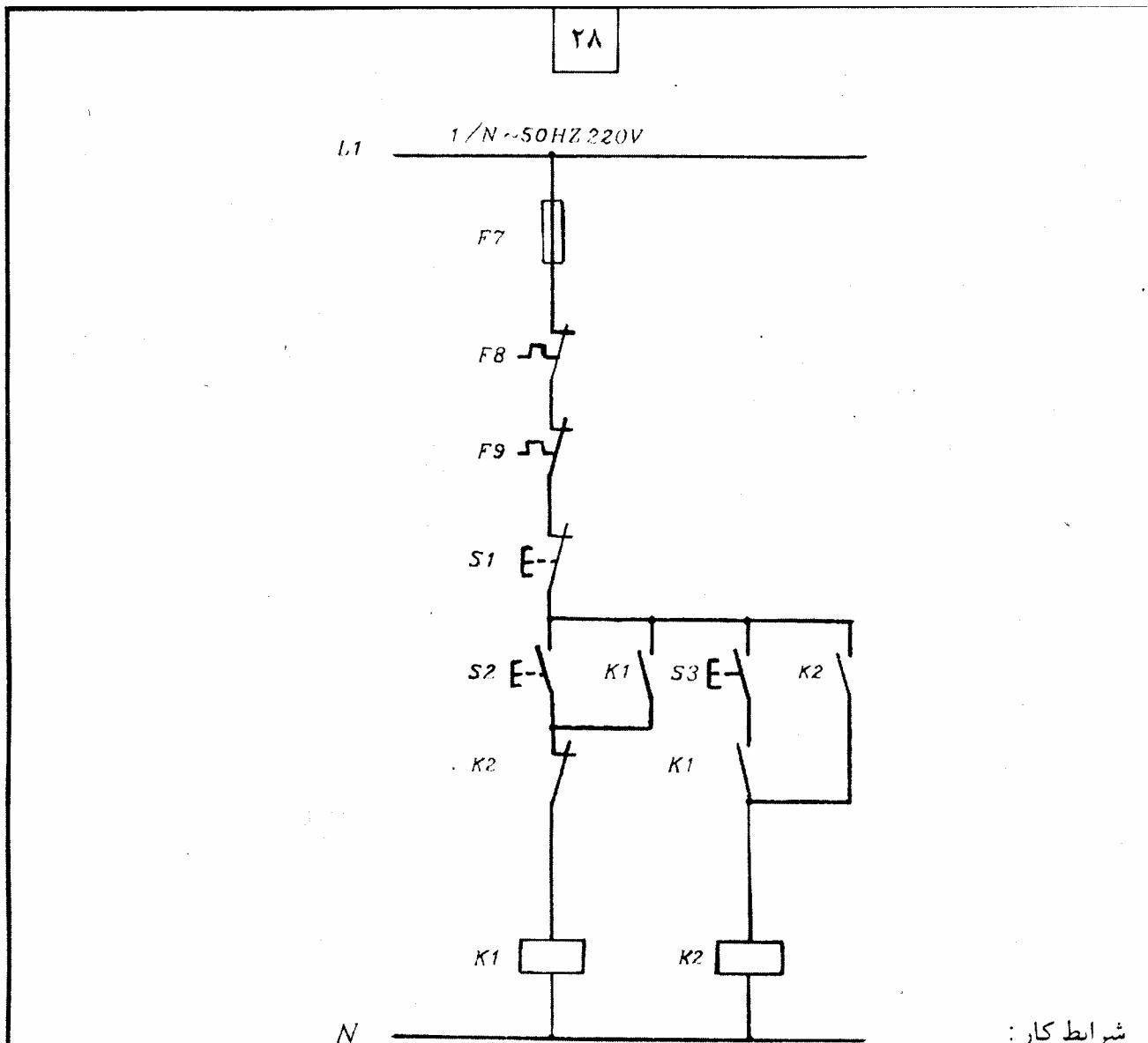


شرایط کار:

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

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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

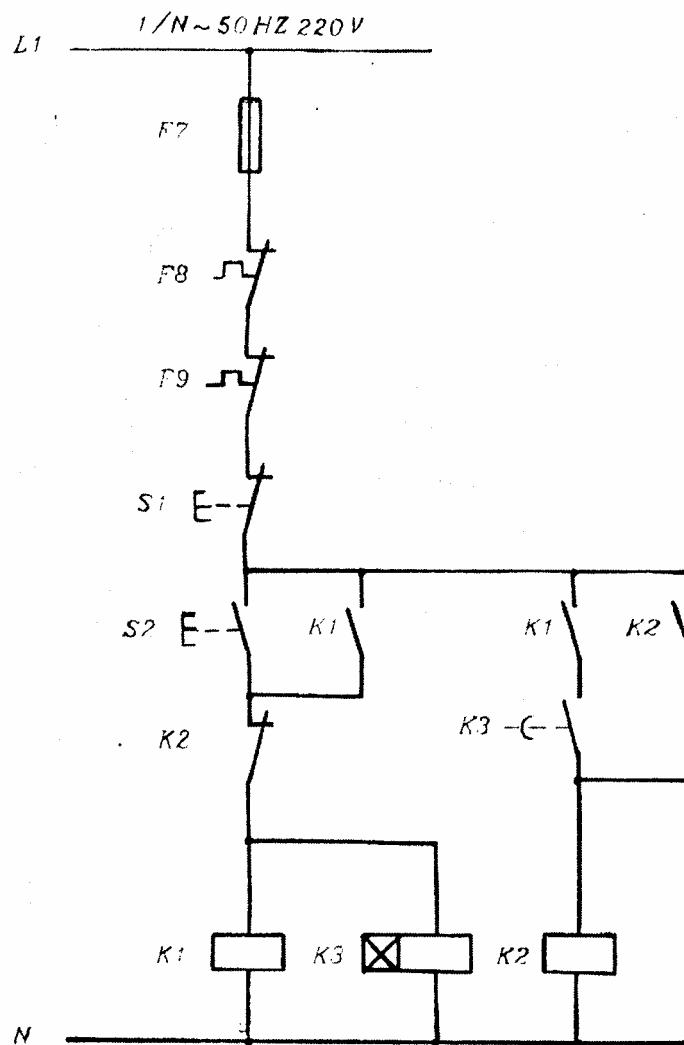


شرط کار :

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

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ترتیبی (یکی بجای دیگری)	شماره نقشه	۲۶
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنیده	استاندارد	DIN
بازبین	محمد خوشنیده	زمان اجرام	سه ساعت



شرایط کار :

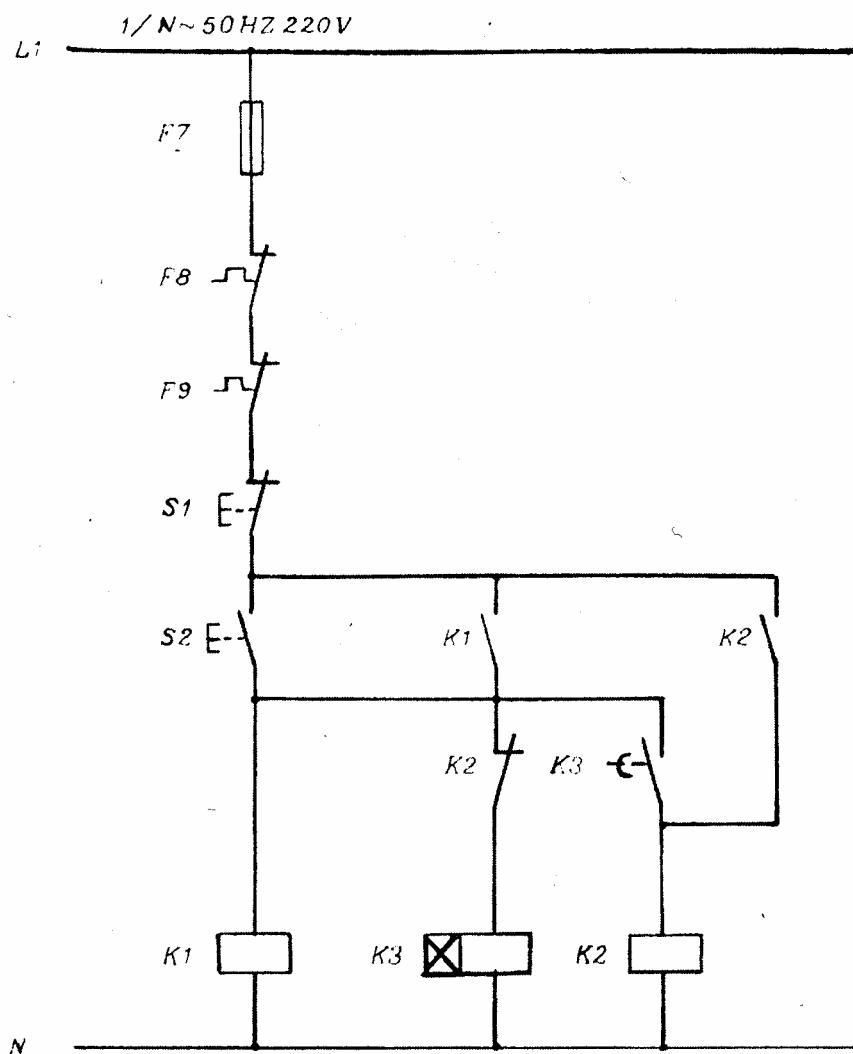
- با فشرده شدن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.

- پس از زمان تعیین شده موتور M2 شروع بکار کرده و موتور M1 خاموش گردد.

- با فشرده 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 (تايمر)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
	زمان اجمع	محمد خوشیده	بازبین



شرایط کار:

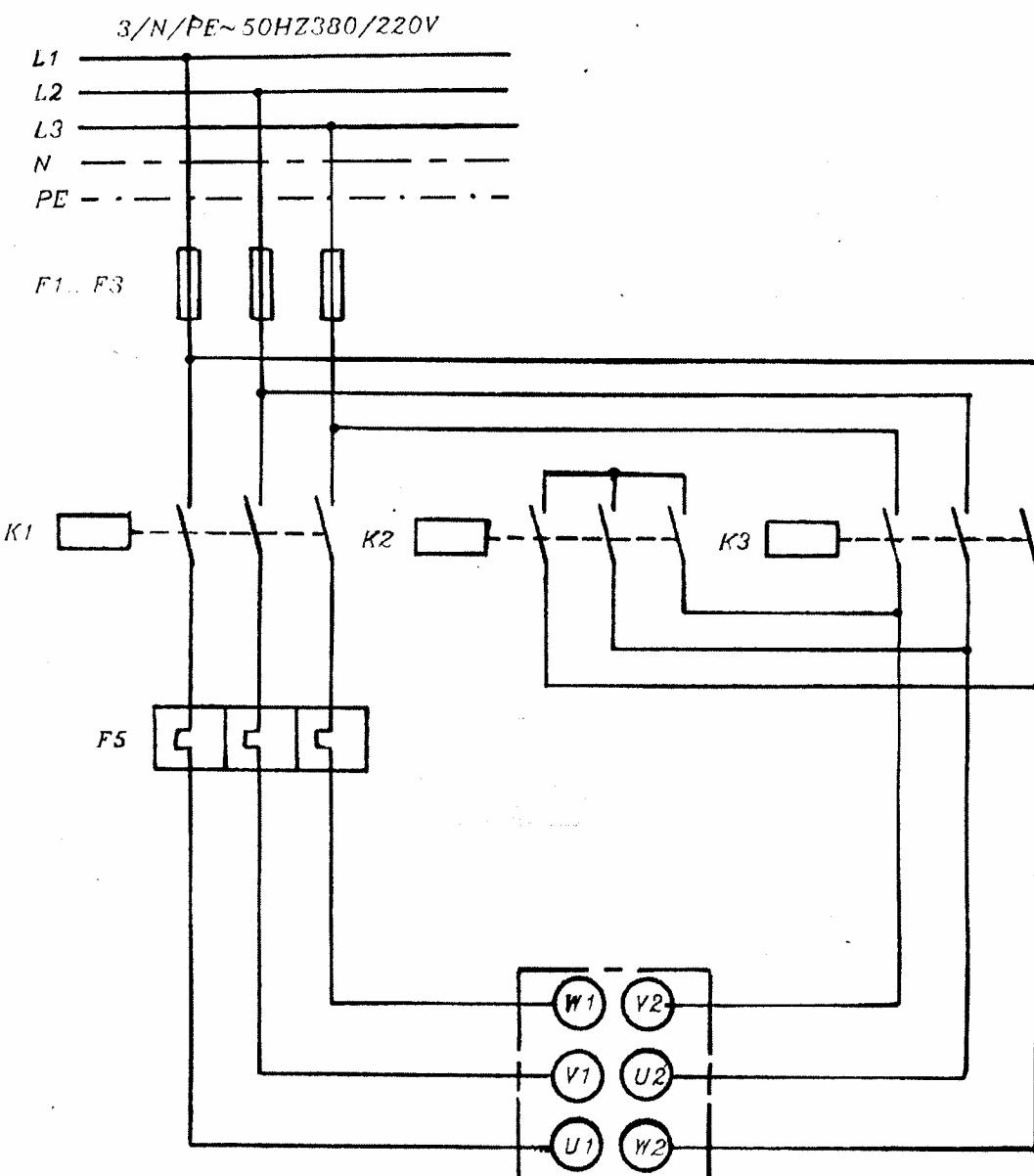
- با فشرده شدن شستی S2 موتور M1 روشن گردد.

- پس از زمان تعیین شده موتور M2 شروع بکار نماید.

- با فشرده شدن شستی S1 هر دو موتور خاموش گردند.

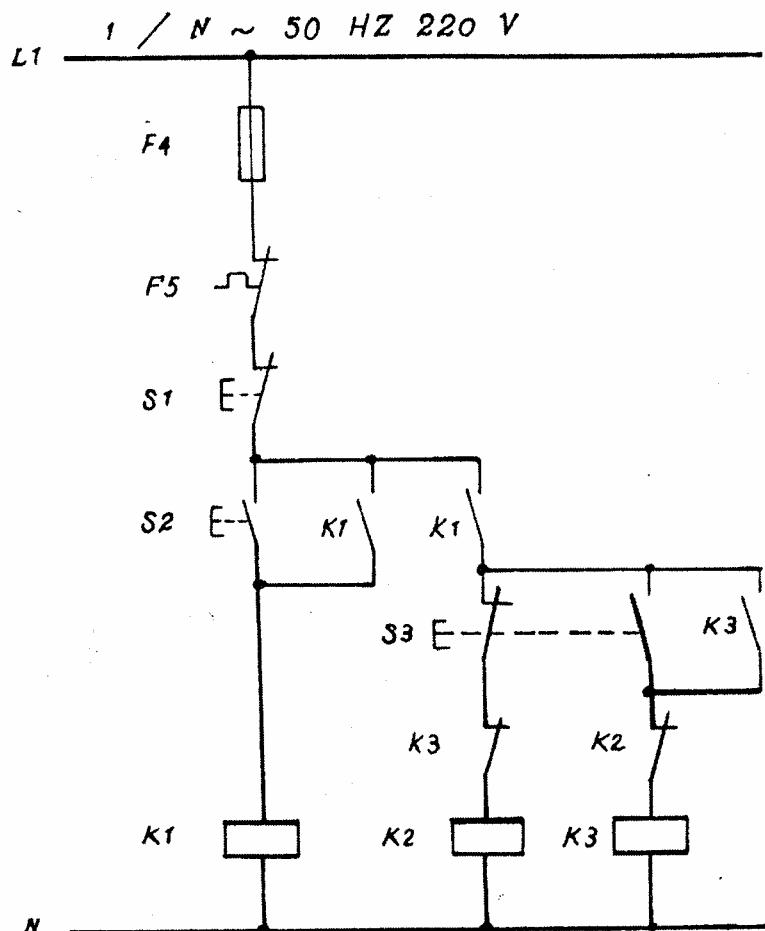
سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه ای گشور

۲۹	شماره نقشه	مدار قدرت موتور سه فازه رو تور قفسی (ستاره مثلث)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوшиده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوшиده	بازبین

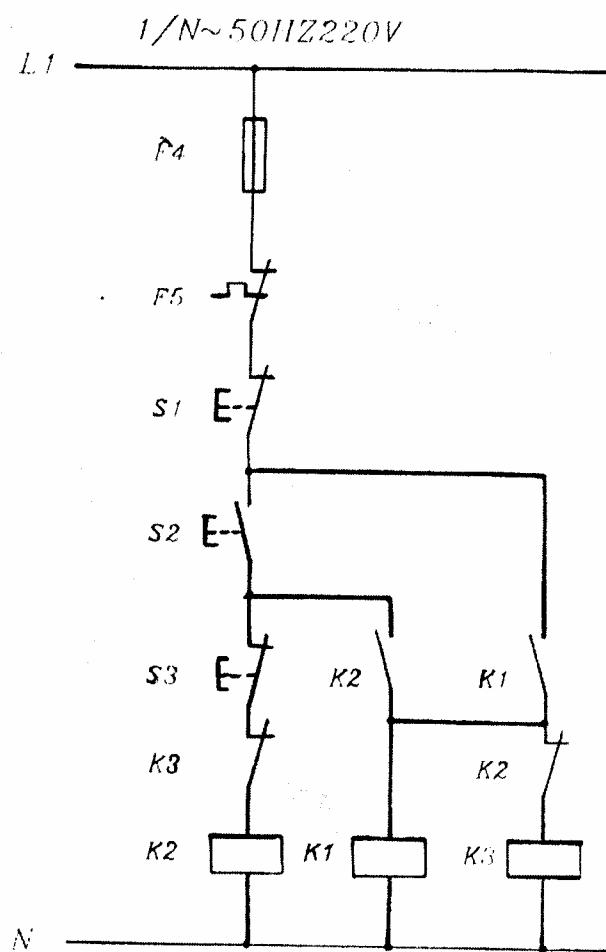


شرایط کار:

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

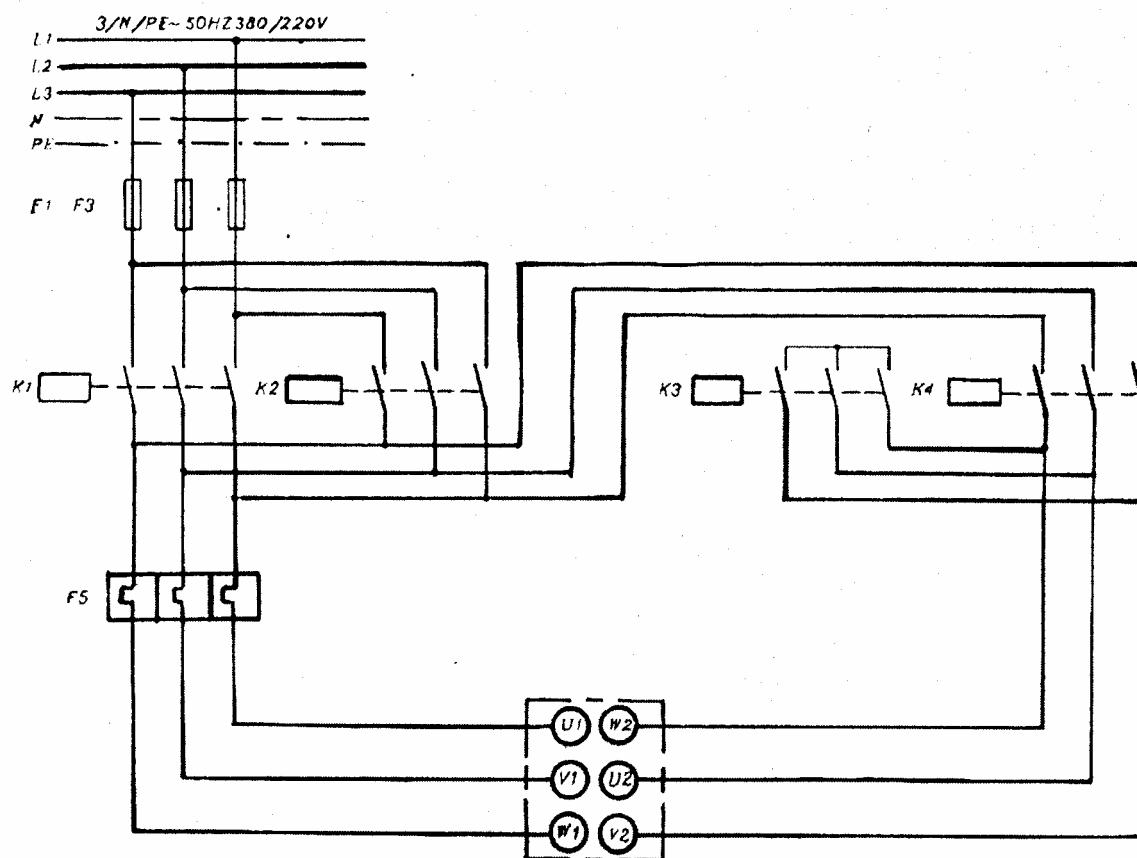
سازمان آموزش فنی وحرفه ای کشور

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	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	بازبین
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۳۱	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 خوشنده	طرح
	زمان اجراء	محمد خوشنده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

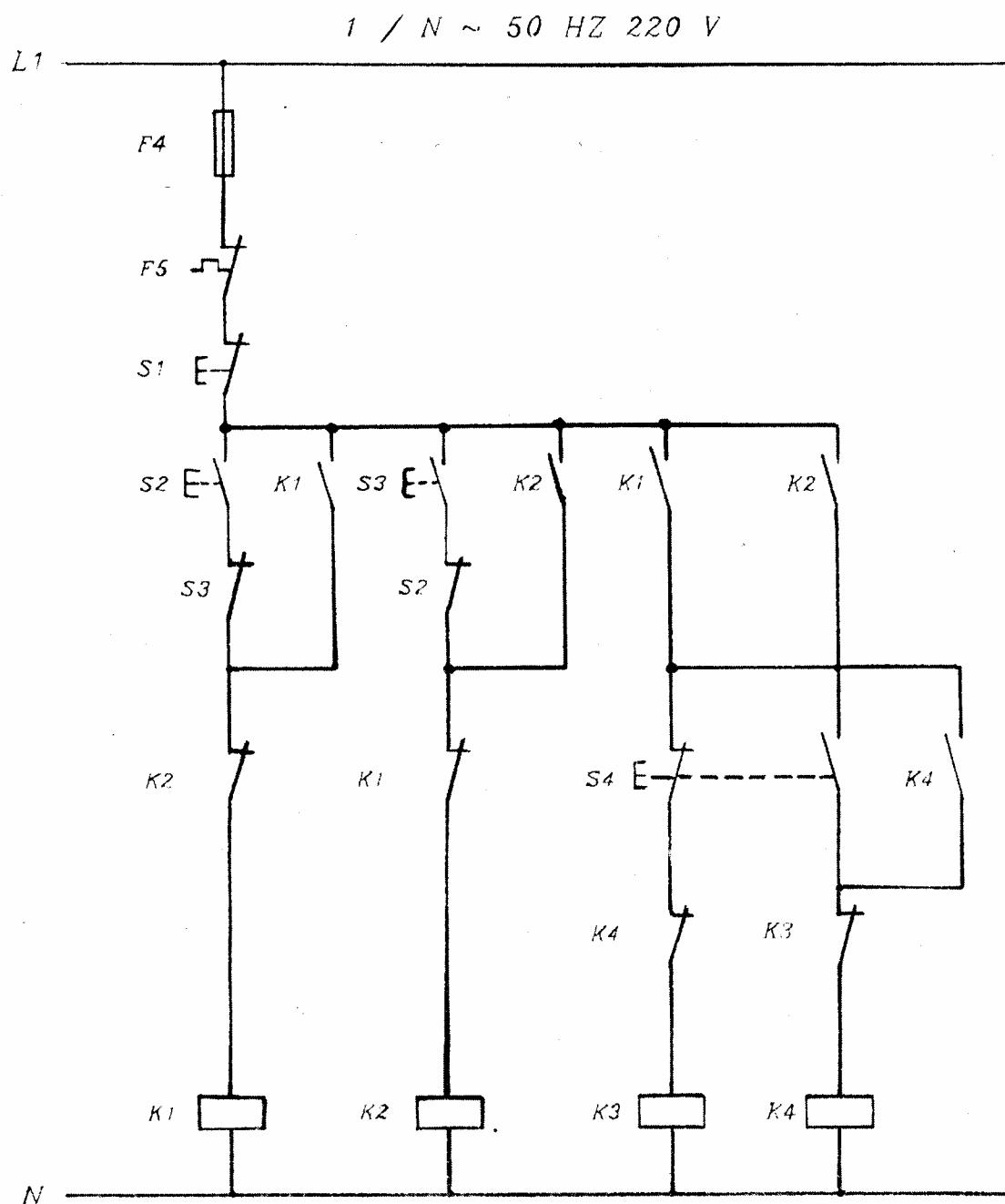
۳۲	شماره نقشه	مدار قدرت موتور سه فازه رو تور قفسی (ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوшиده	طرح
سه ساعت	زمان اجراء	محمد خوшиده	بازبین

شرایط کار :

- با فشرده 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 فشرده 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

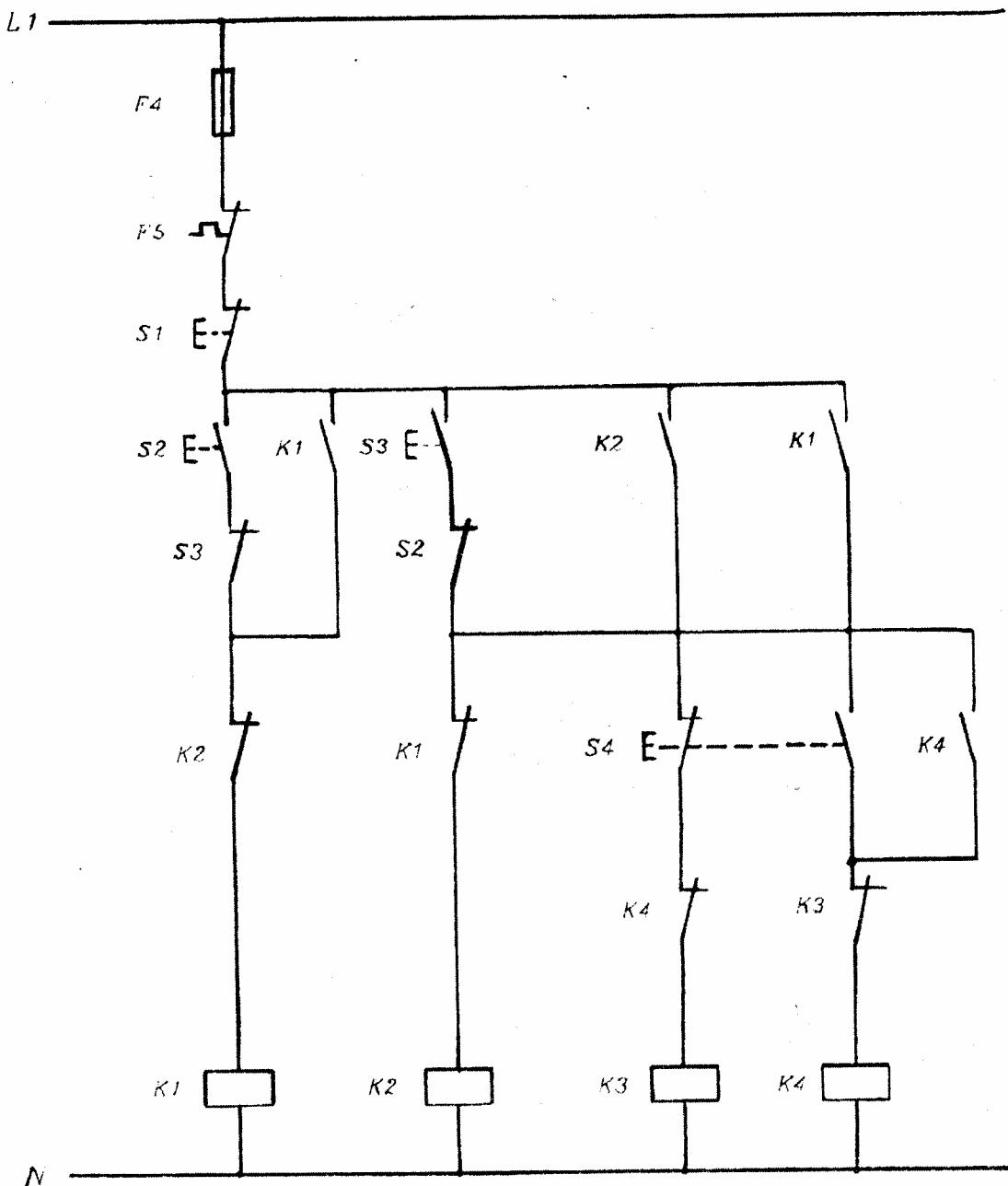
نام مدار	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره	شماره نقشه	۳۳
	مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	تاریخ	۷۶/۸/۱
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد	DIN
بازبین	محمد خوشیده	زمان اجراء	سه ساعت



سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

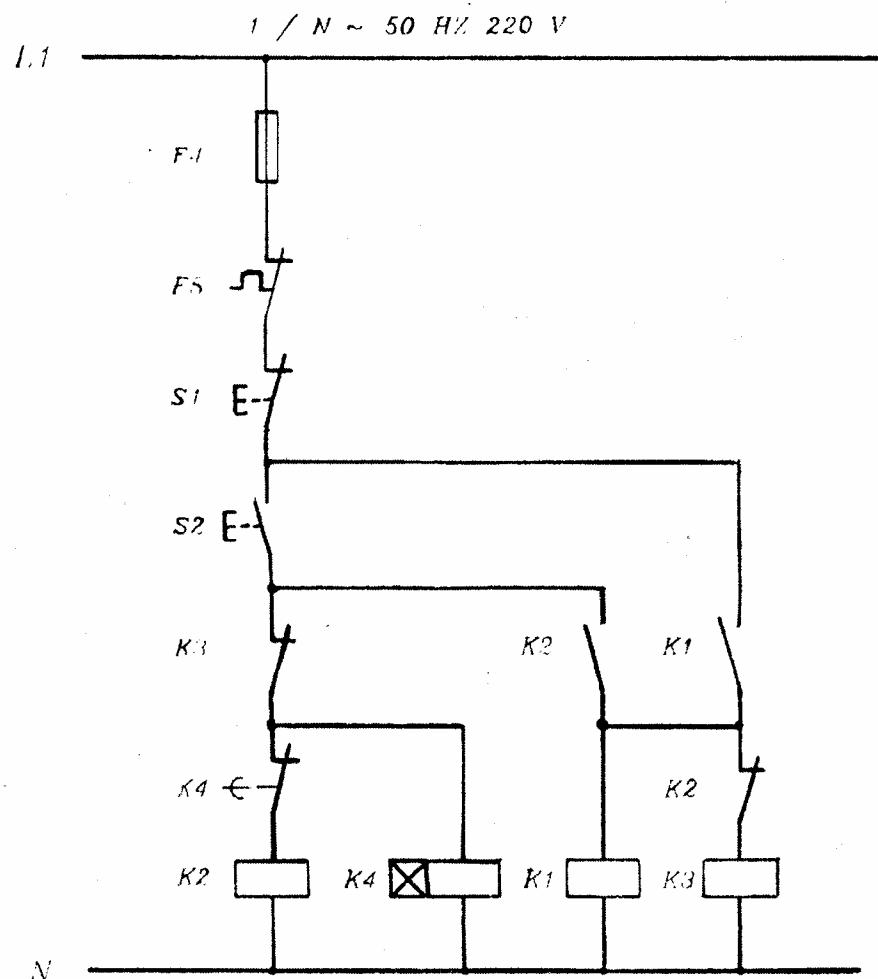
۳۳	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
سه ساعت	زمان اجرا	محمد خوشیده	بازبین

I / 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	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ	مثلث چپ گرد و راست گرد دستی توسط کنتاکتور	
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
س ساعت	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین

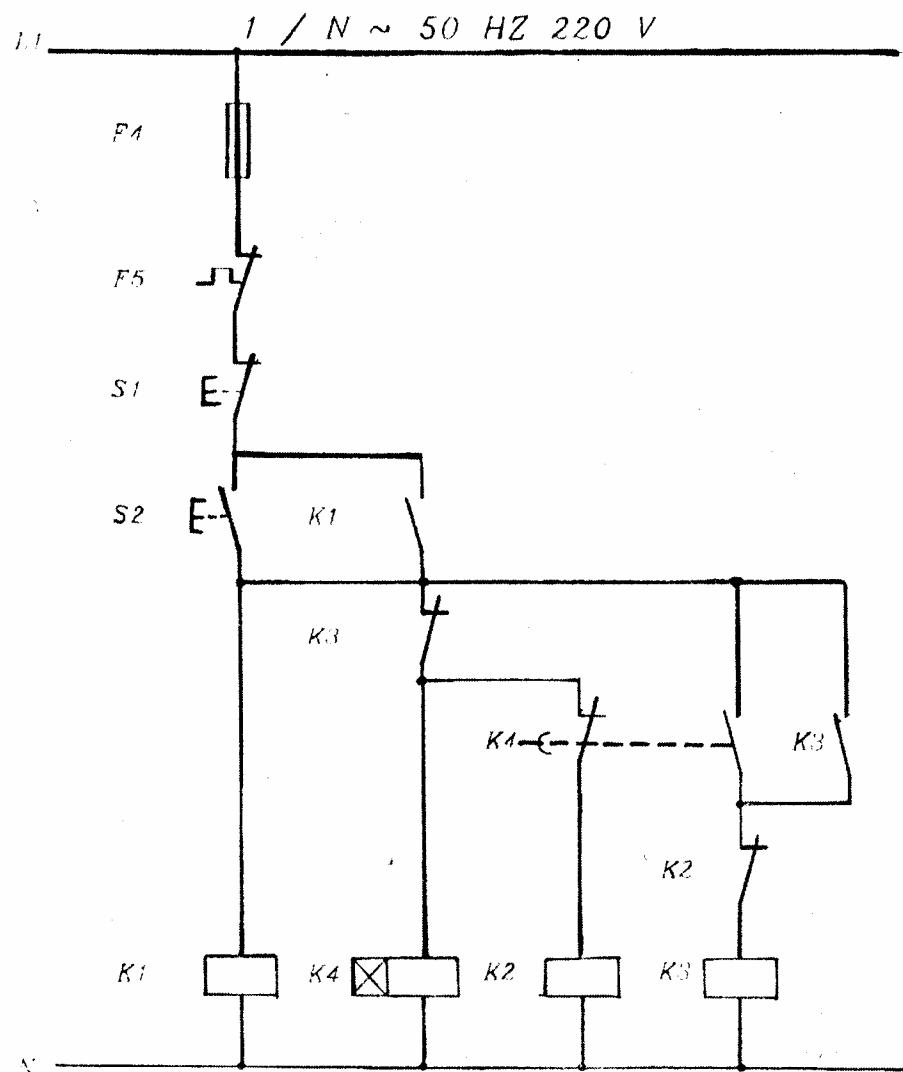


شرایط کار:

- با فشرده 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 فشرده شدن شستی S1 (STOP) بکار خود آدامه دهد.

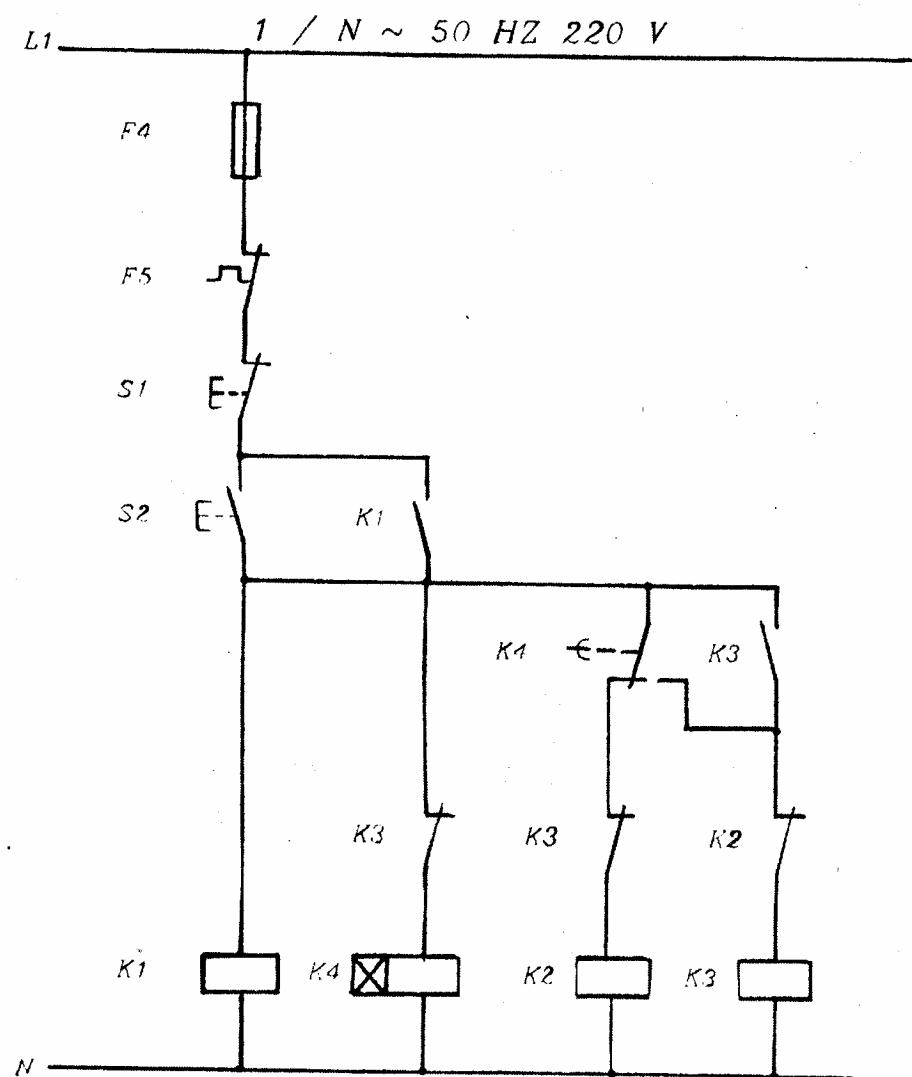
سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

۳۵	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
	زمان اجرا	محمد خوشیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

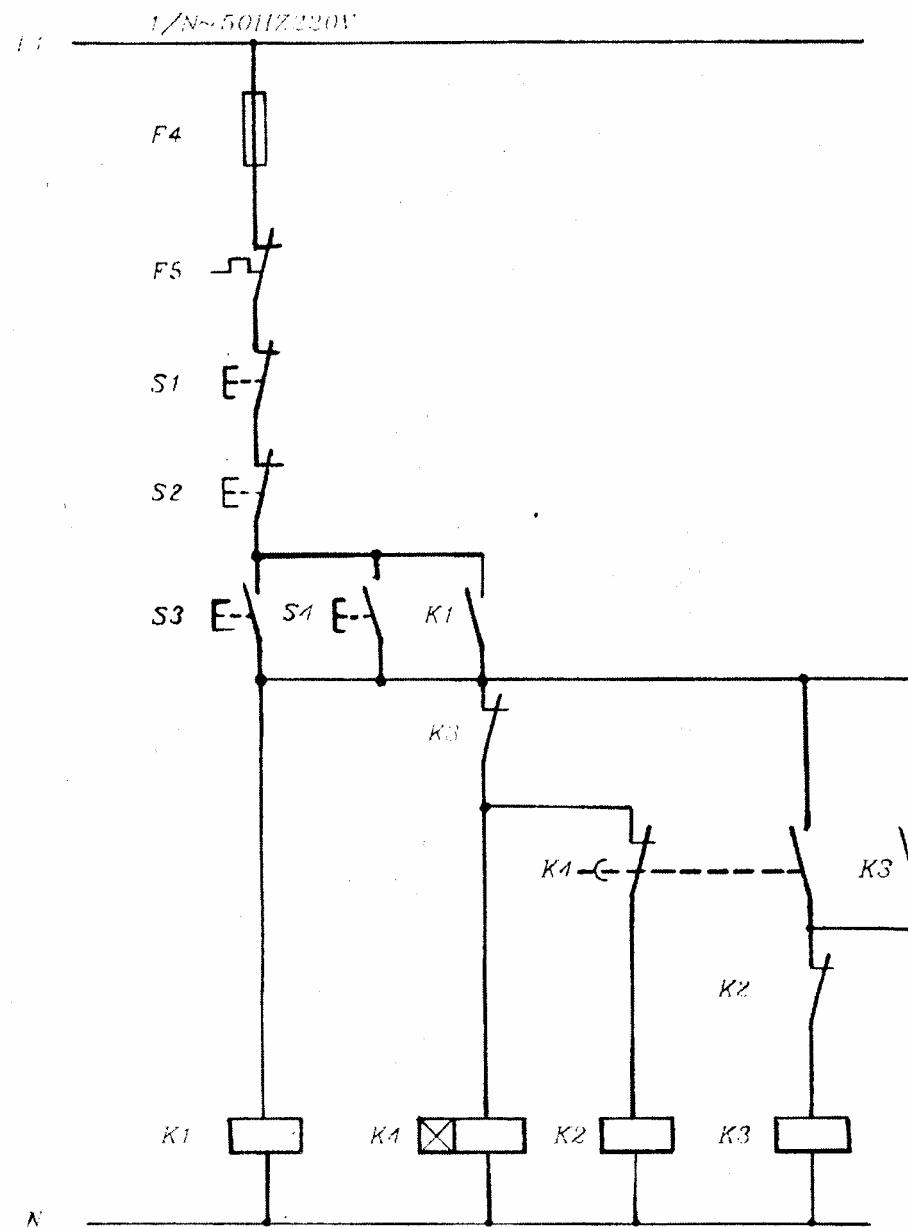
۳۷	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی ستاره مثلث اتوماتیک	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنیده	طرح
	زمان اجرا	محمد خوشنیده	بازبین

شرایط کار:

- با فشرده 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.

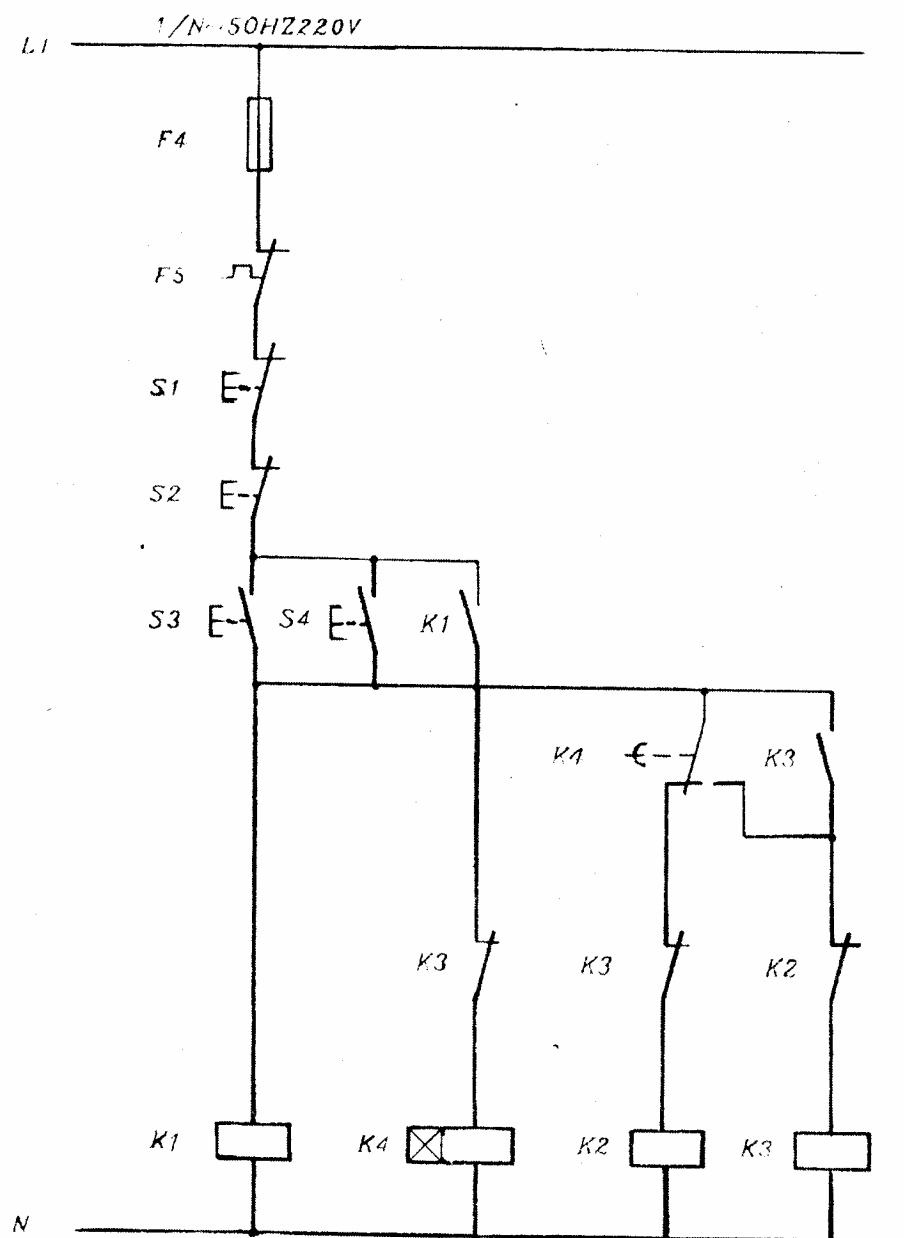
سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

شرایط کار :

- با فشرده 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 فشرده 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.

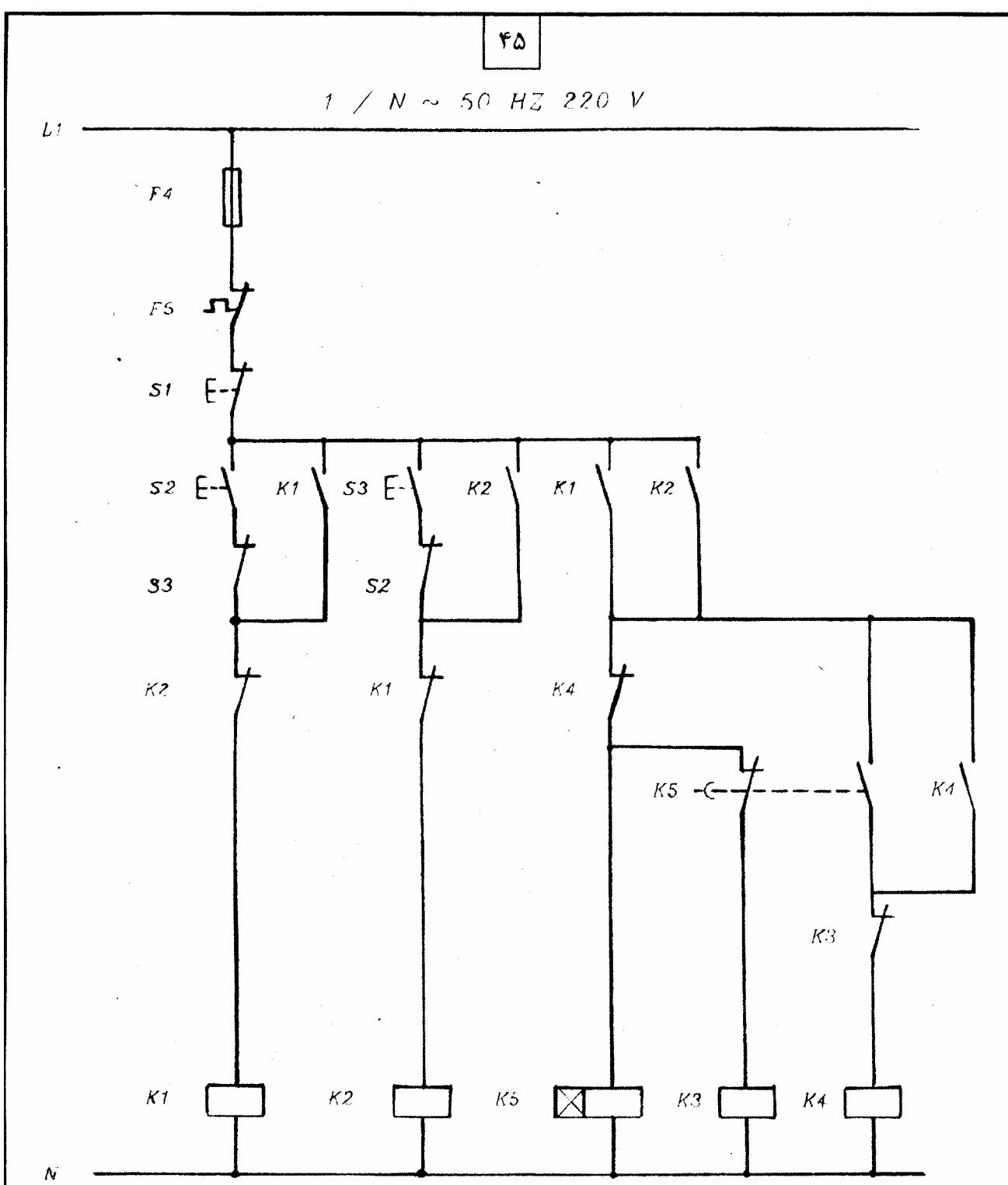
- تغییر گردش موتور فقط از حالت (STOP) امکان پذیر باشد.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای 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

۴۰

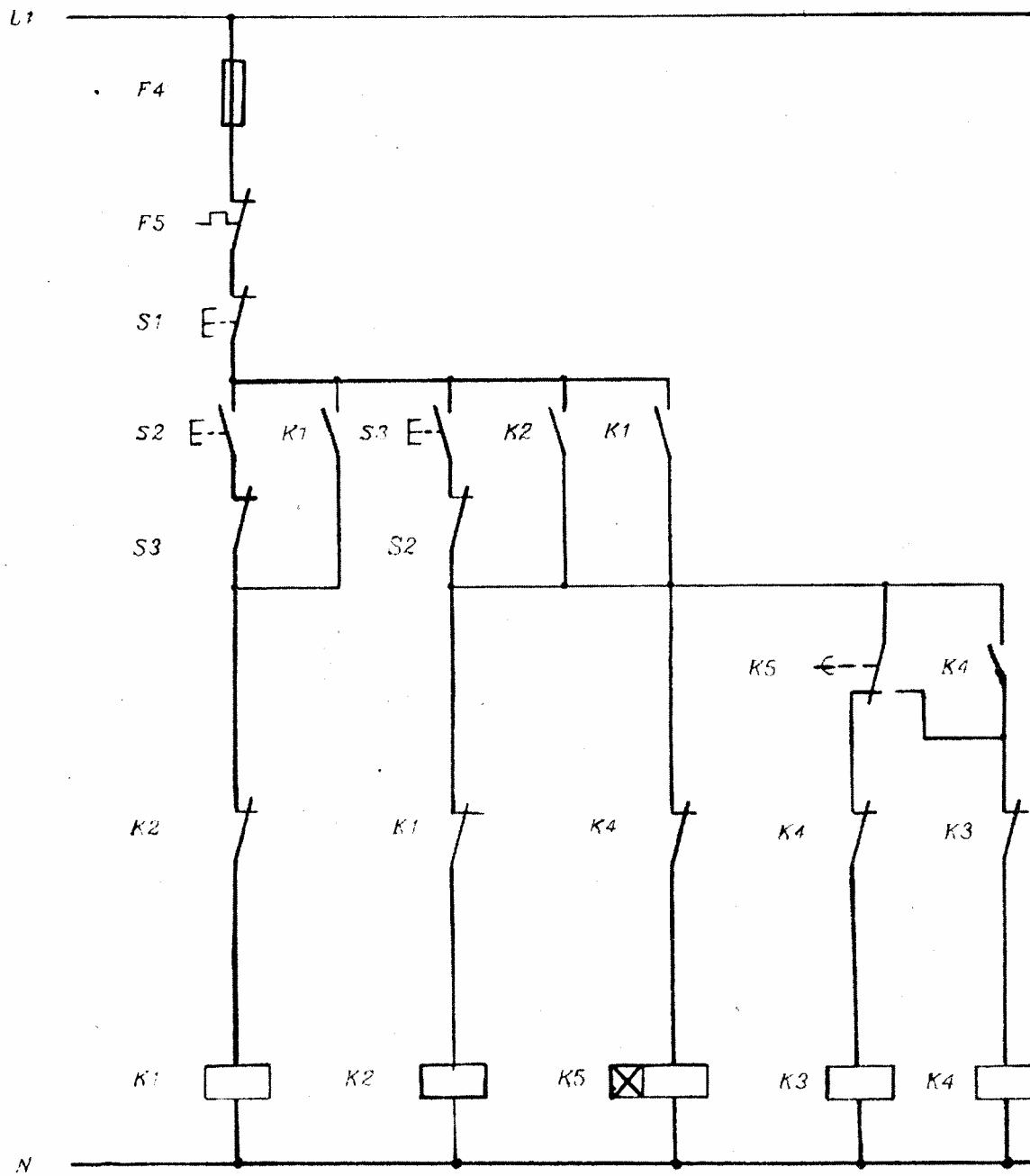
۱ / N ~ 50 HZ 220 V



سازمان آموزش فنی وحرفه ای کشور

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

۱ / N ~ 50 HZ 220 V



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

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

شرایط کار:

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

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

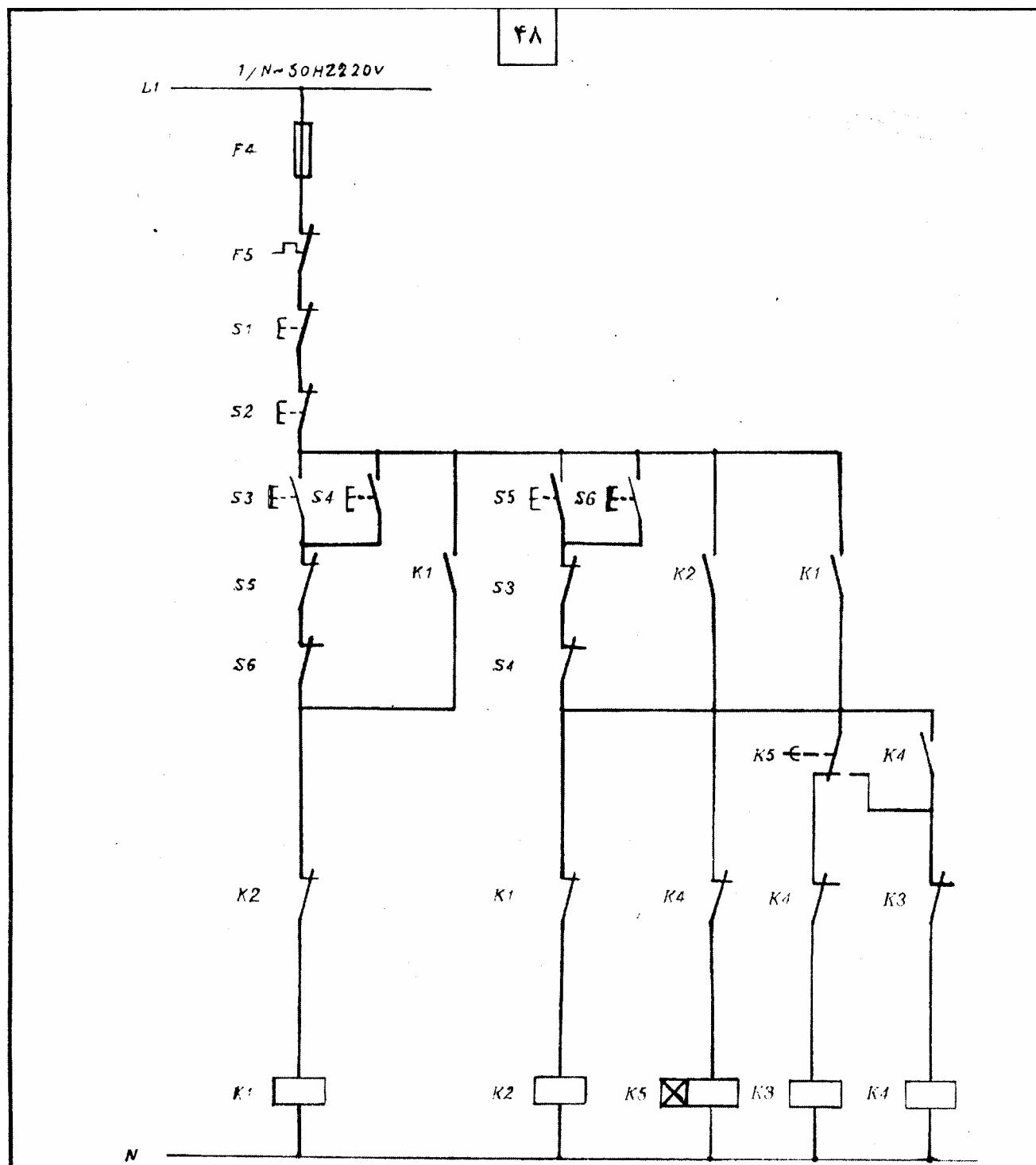
با فشرده شدن شستی S5 یا S6 موتور به صورت ستاره و چپ گرد شروع بکار می کند.

- پس از زمان از پیش تعیین شده کتاکتور مثبت 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.

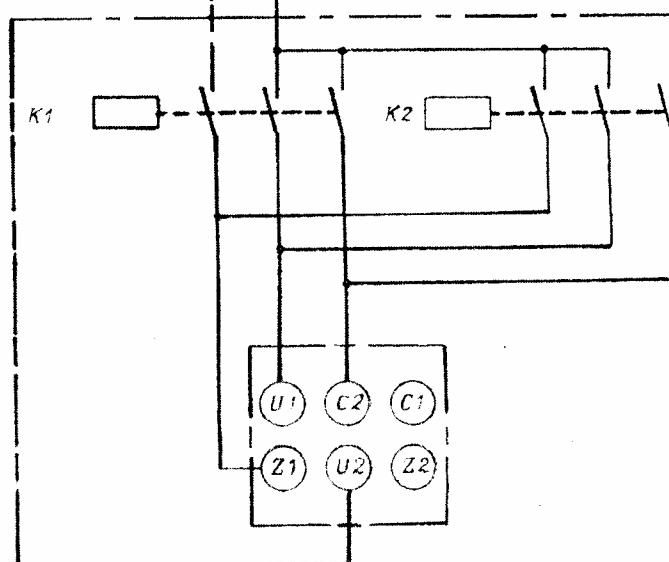
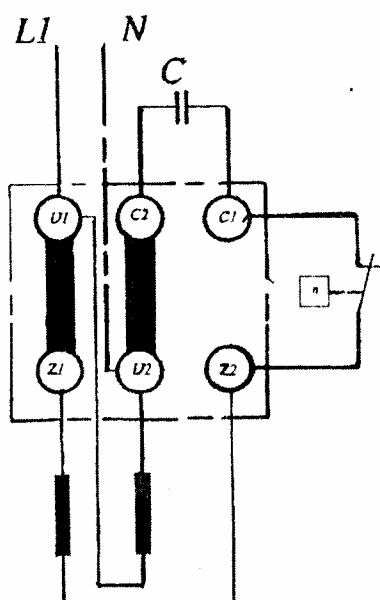
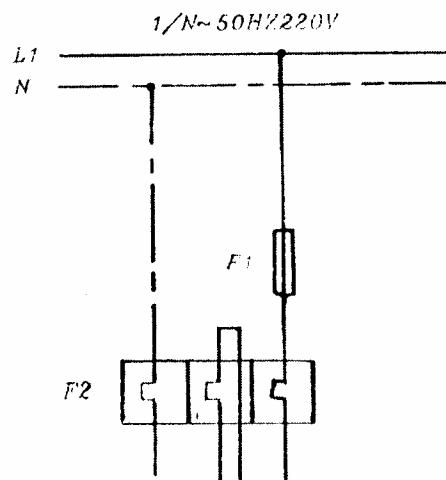
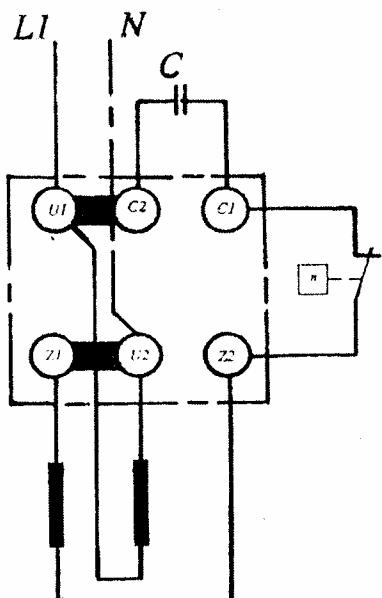
سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

۴۲	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه روتور قفسی به صورت ستاره	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ	مثلث چپ گردور است گردا توماتیک (کنترل از دو محل)	
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشنده	طرح
سه ساعت	زمان اجره	محمد خوشنده	بازبین



سازه‌مان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

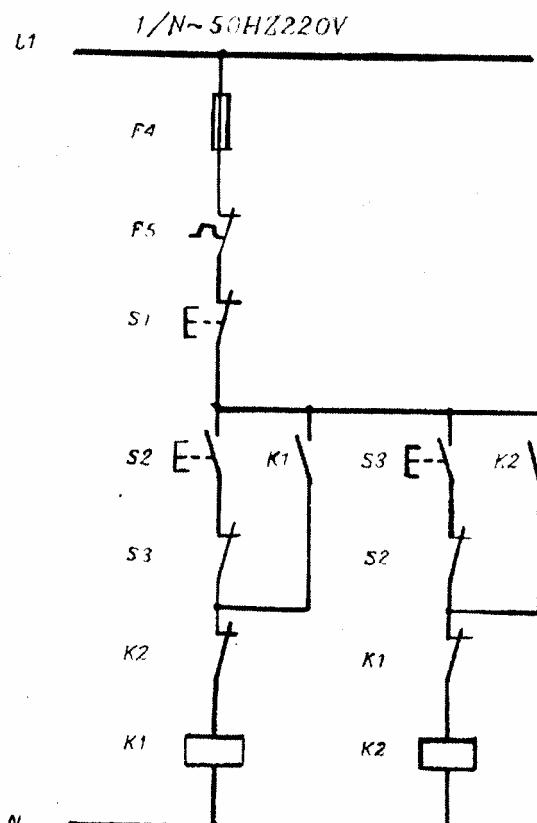
۴۲	شماره نقشه	راه اندازی موتور سه فازه رو تور قفسی به صورت ستاره مثلث چپ گردور است گردد اتوماتیک (کنترل از دو محل)	نام مدار
۷۶/۸/۱	تاریخ		
DIN	استاندارد	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	طرح
	زمان اجراء	محمد خوشیده	بازبین



سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

نام مدار	مدار قدرت موتور تک فاز (به صورت چپ گرد و راست گرد با اتصال کلم موتور)	شماره نقشه	مداد
نام مدار	مدار قدرت موتور تک فاز (به صورت چپ گرد و راست گرد با اتصال کلم موتور)	شماره نقشه	مداد
نام مدار	مدار قدرت موتور تک فاز (به صورت چپ گرد و راست گرد با اتصال کلم موتور)	شماره نقشه	مداد
طرح	محمد رضا حسن پور - محمد خوشیده	استاندارد DIN	زمان اجراء
بازبین	محمد خوشیده	زمان اجراء	سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور

۵۰



شرایط کار:

- با فشرده شدن شستی S2 موتور به صورت راست گرد کار کند.
- با فشرده 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 فشرده شدن هر دو استارت بطور همزمان هیچکدام از کنکاتورها جذب نگردد.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

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