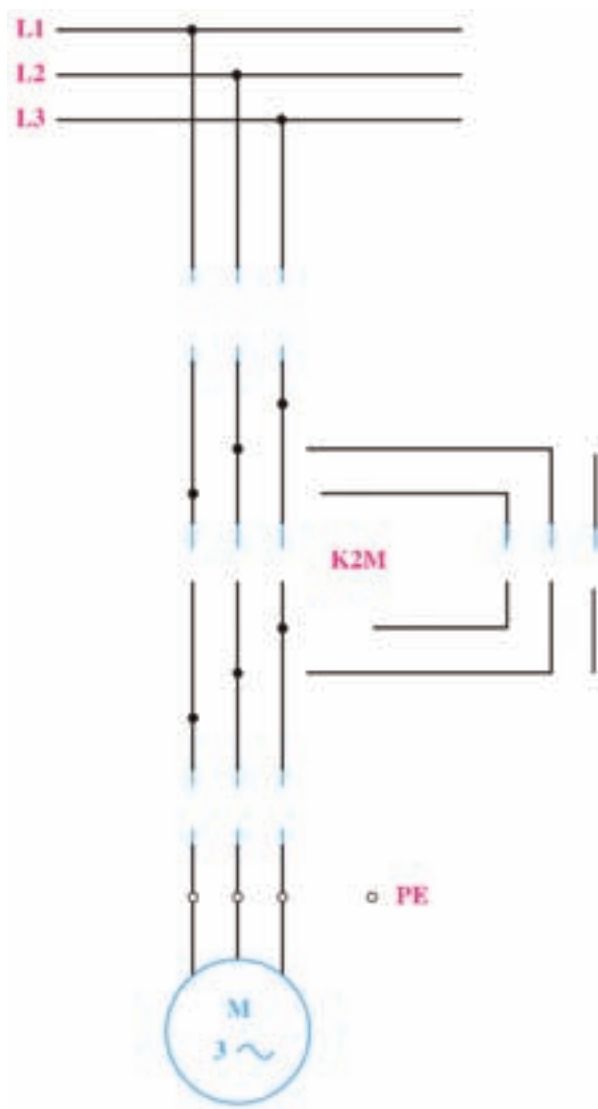
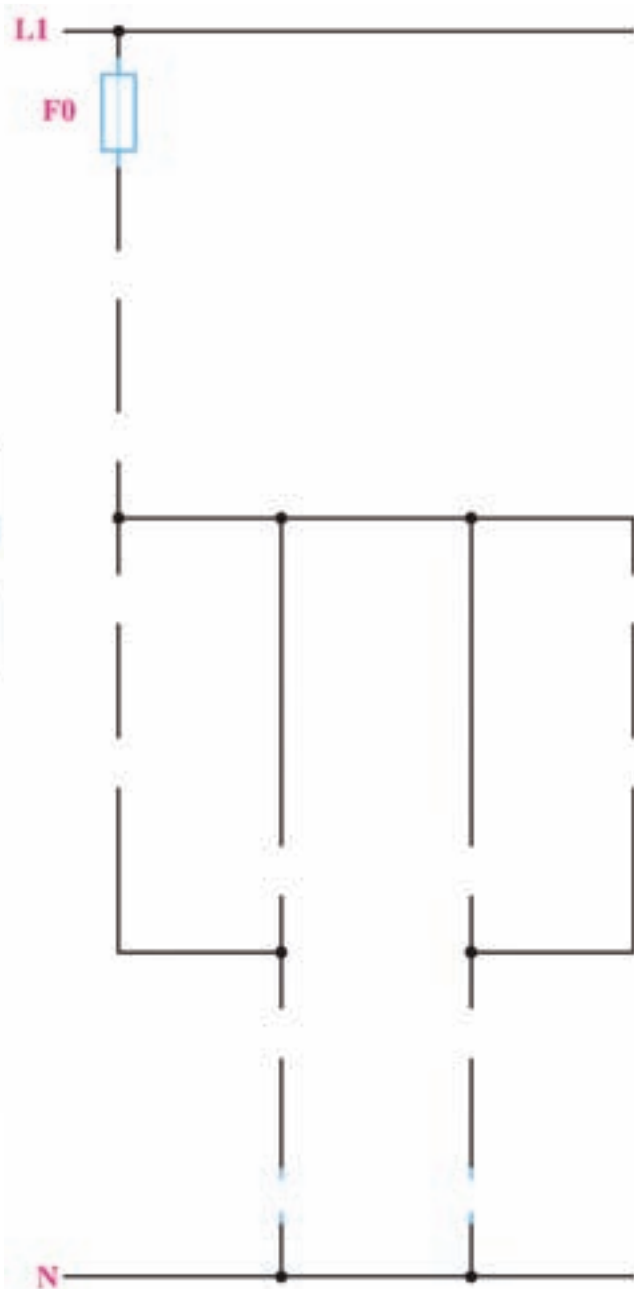


۵- در شکل‌های ۴-۴۷ و ۴-۴۸ نقشه‌های مربوط به مدار چپگرد راستگرد با حفاظت کامل را تکمیل کنید.

شکل ۴-۴۷

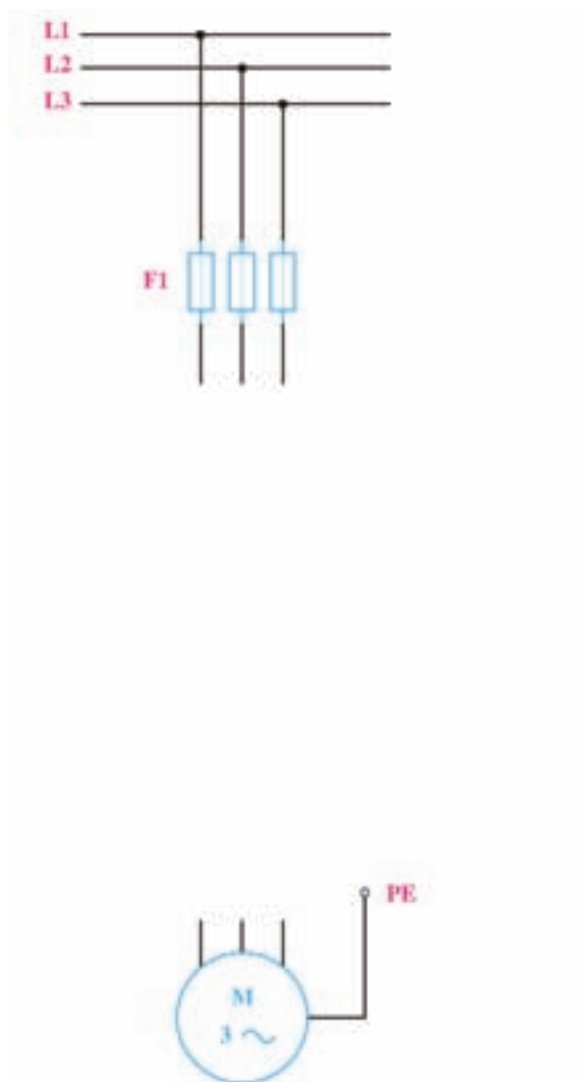


شکل ۴-۴۸

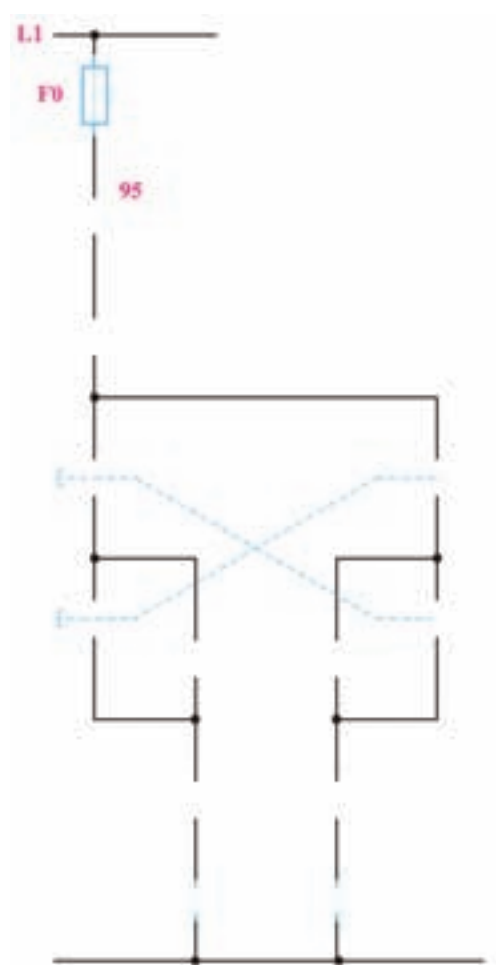


۶- در شکل‌های ۴-۴۹ و ۴-۵۰ نقشه‌های مربوط به مدار چپگرد راستگرد با حفاظت سریع را تکمیل کنید.

شکل ۴-۴۹



شکل ۴-۵۰

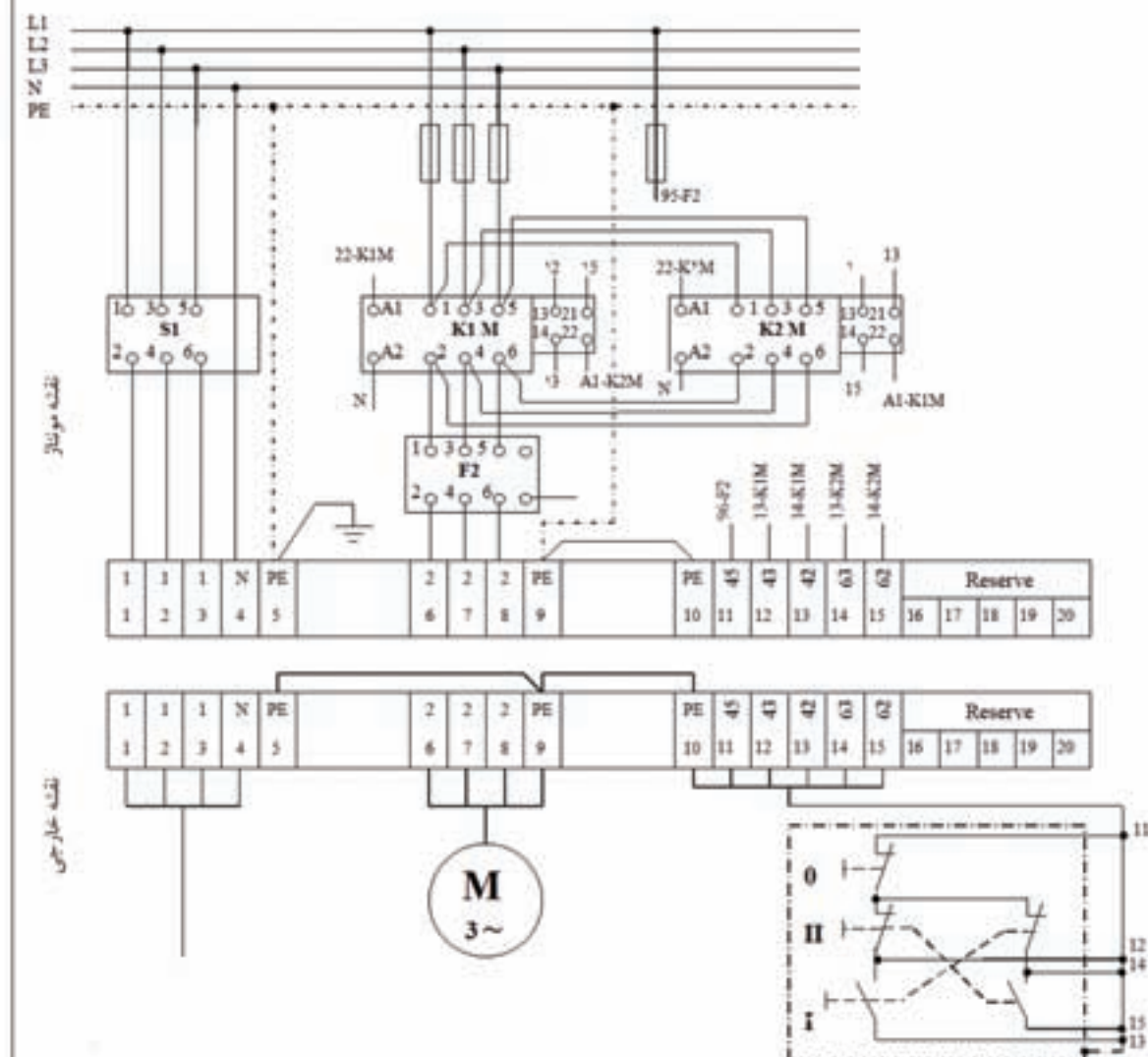
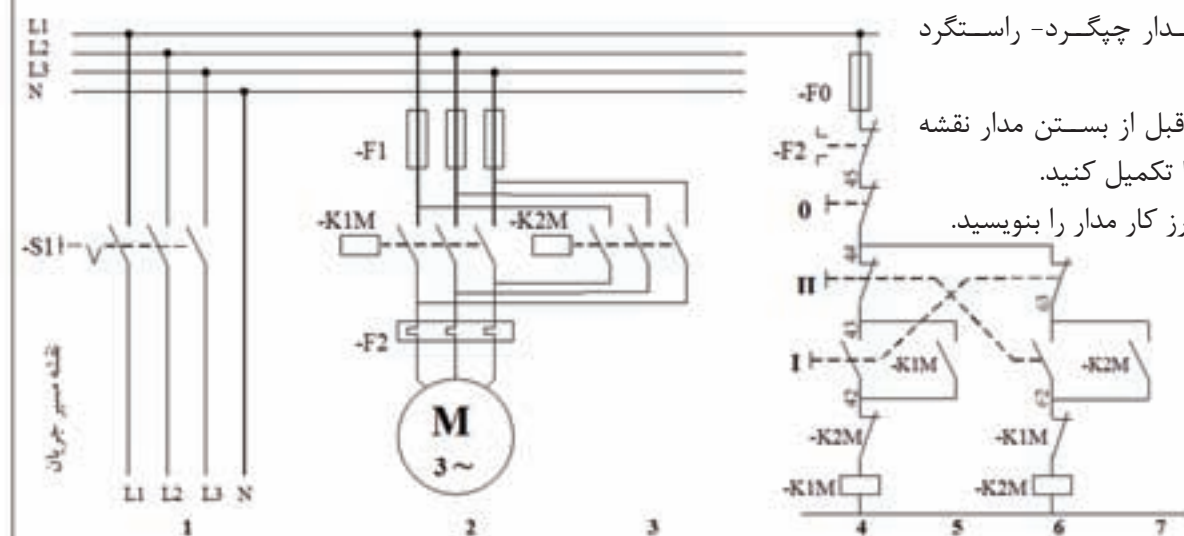


۷- مدار چپگرد- راستگرد

سریع:

الف- قبل از بستن مدار نقشه
مونتاژ را تکمیل کنید.

ب- طرز کار مدار را بنویسید.



شکل ۵۱-۴



گزارش کار عملی ۵

نام کار عملی: راه اندازی موتور الکتریکی به صورت چپگرد - راستگرد
تاریخ انجام کار عملی: / / ۱۳
شرح کار:

Blank lined area for writing the description of the work.

طرز کار مدار را بنویسید:

Blank lined area for writing the circuit diagram.

عیوب احتمالی در کار:

Blank lined area for writing potential faults in the work.

لیست وسایل مورد نیاز:

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	



نقشه‌ی کار عملی

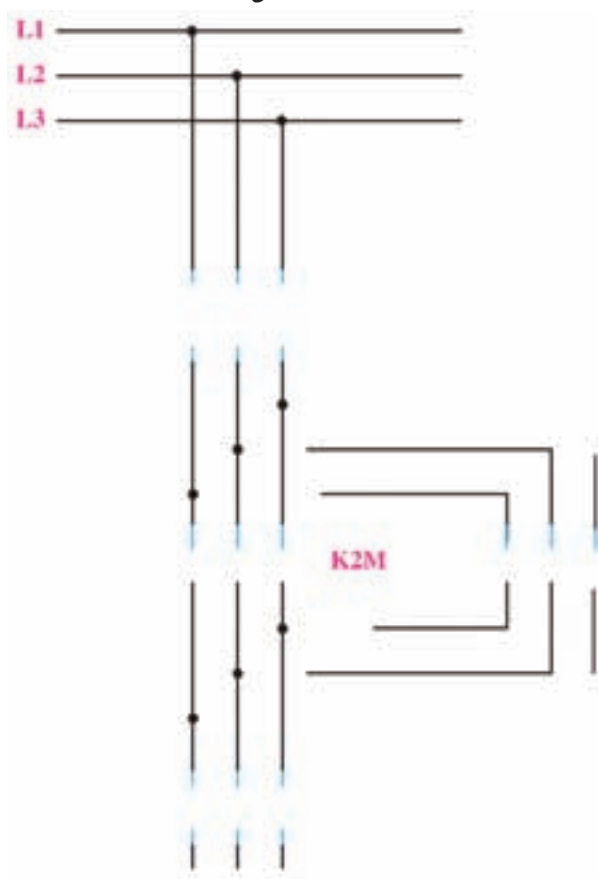
[illegible]



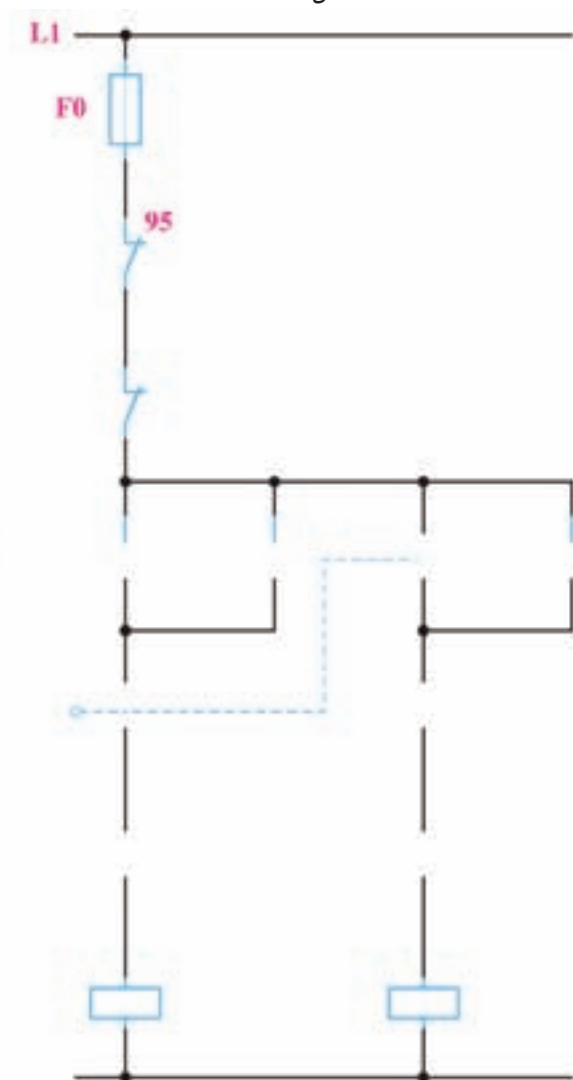
پرسش‌های کار عملی ۶

۱- در شکل‌های ۴-۵۲ و ۴-۵۳ مدار ساپورت تراش را تکمیل کنید.

شکل ۴-۵۲



شکل ۴-۵۳





گزارش کار عملی ۶

نام کار عملی: راه اندازی موتور الکتریکی به صورت چپگرد-راستگرد در قلم گیر تراش تاریخ انجام کار عملی: / / ۱۳
شرح کار:

Blank lined area for writing the description of the work.

طرز کار مدار را بنویسید:

Blank lined area for writing the circuit diagram.

عیوب احتمالی در کار:

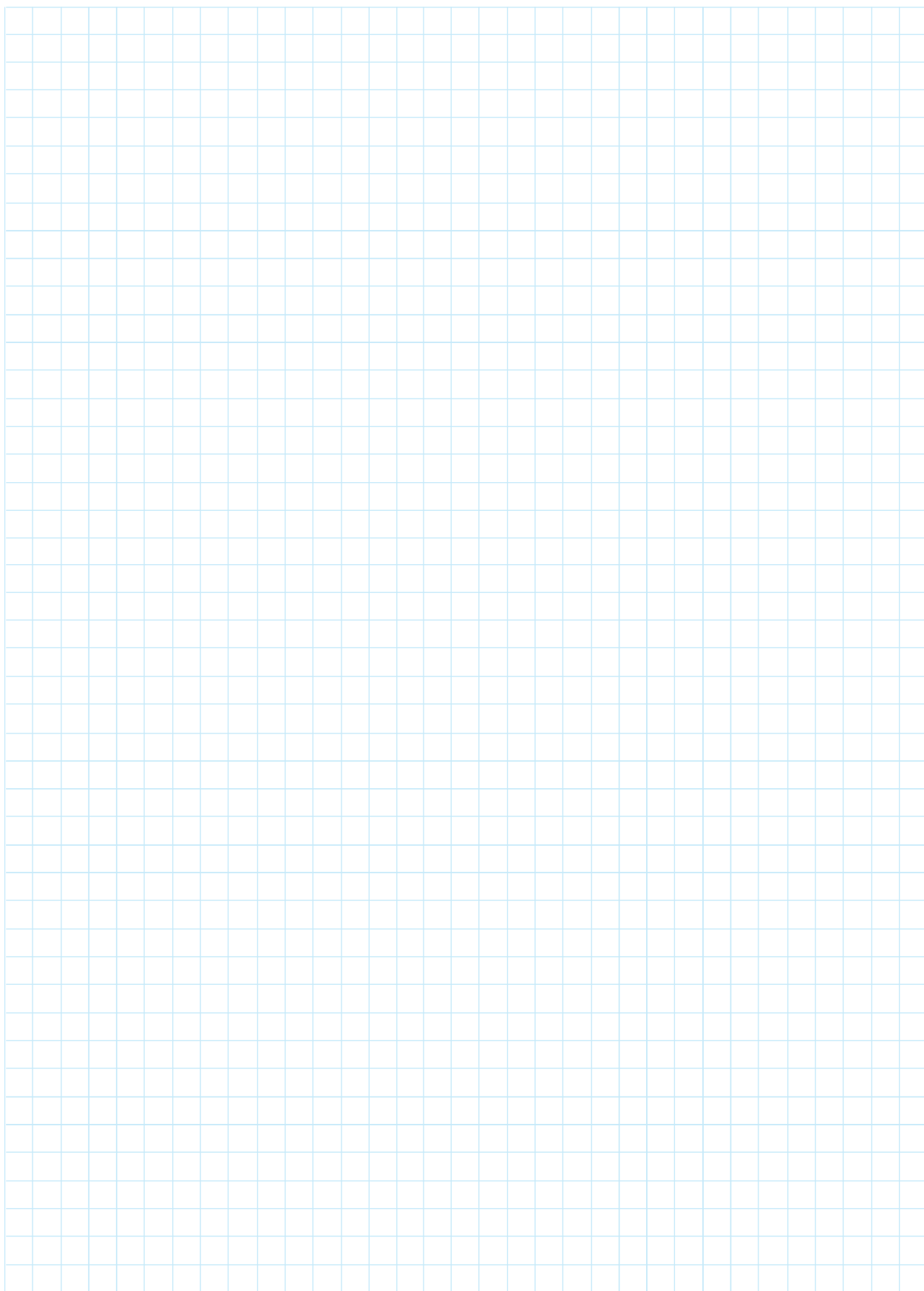
Blank lined area for writing potential faults.

لیست وسایل مورد نیاز:

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	

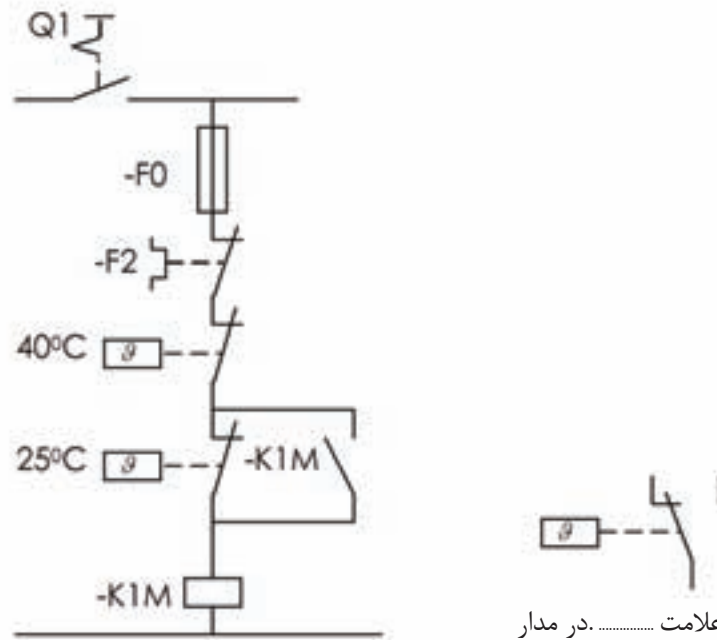


نقشه‌ی کار عملی



۱- کلید تابع حرارت (ترموستات): از این کلید در کوره‌ها و حتی تاسیسات برودتی و حرارتی ساختمان استفاده می‌شود. کنتاکت‌های آن تابع درجه حرارت عمل می‌کند.

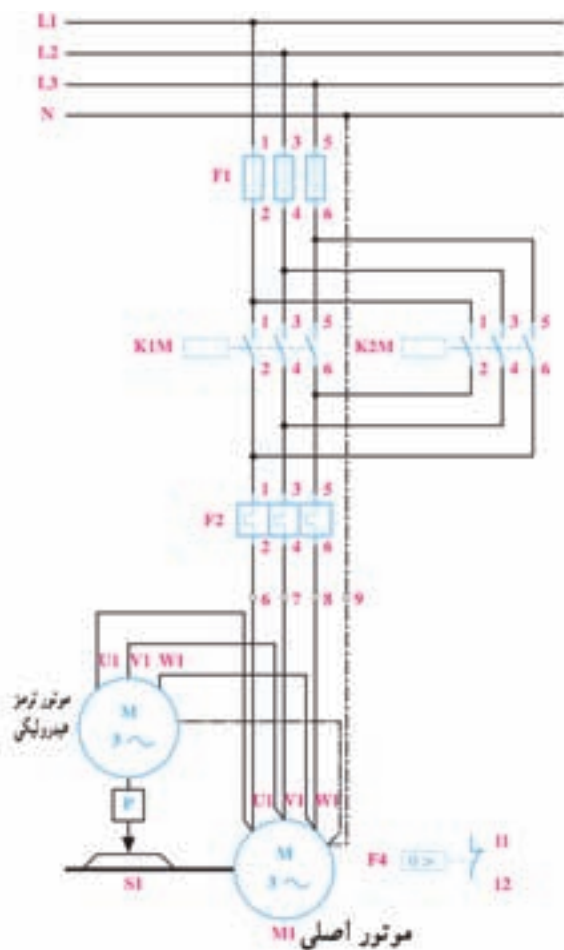
مثال کاربردی: برای کنترل سطح دما می‌توان مدار زیر را ساخت اگر دما از 40°C باشد مدار قطع است و اگر دما آمده به 25° برسد، مجدد وصل می‌شود.



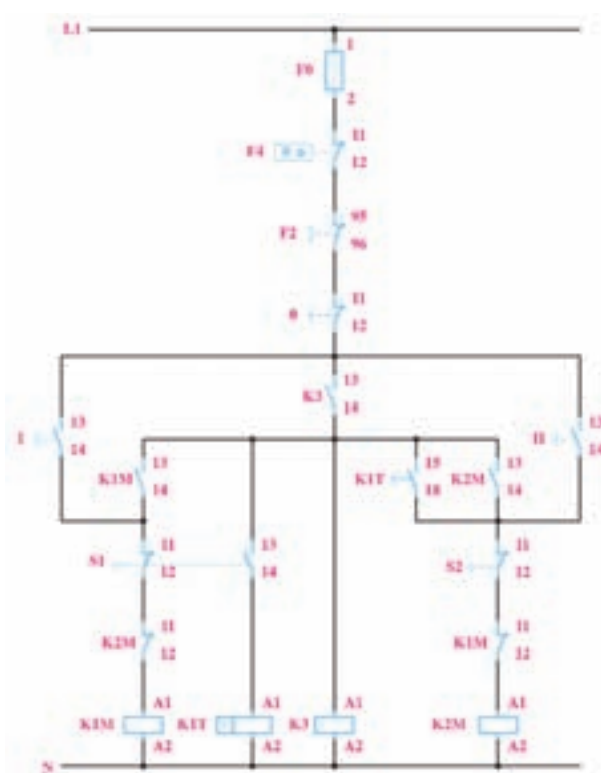
شکل ۴-۵۴

۲- طرز کار و شرایط کاری مدارهای شکل‌های ۴-۵۵ و ۴-۵۶ را به طور کامل بنویسید.

شکل ۴-۵۵

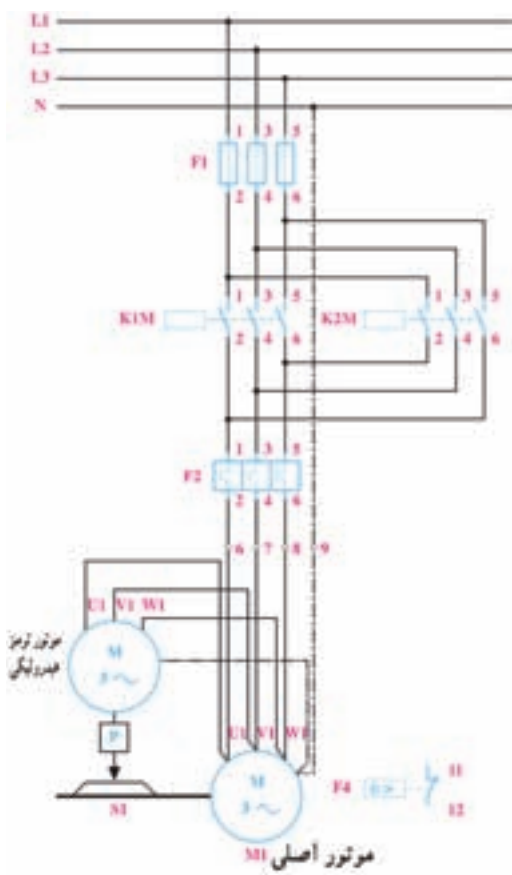


شکل ۴-۵۶

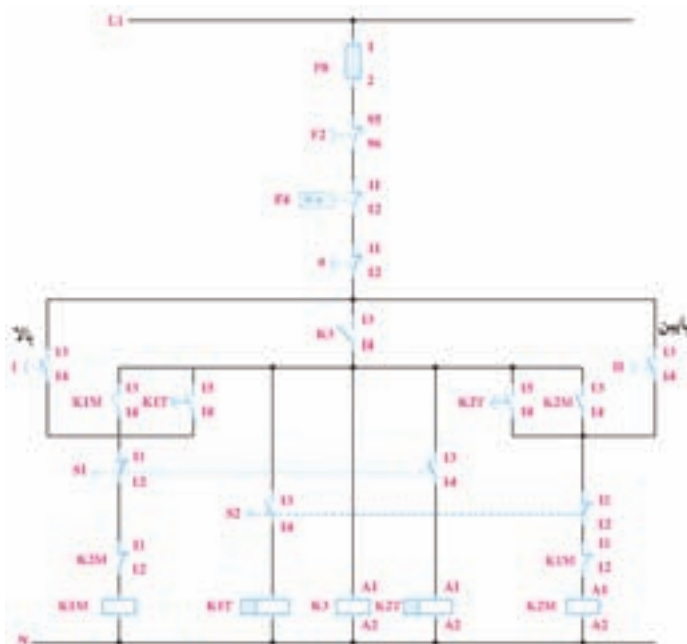


۳- طرز کار و شرایط کاری مدارهای شکل‌های ۴-۵۷ و ۴-۵۸ را به طور کامل بنویسید.

شکل ۴-۵۷

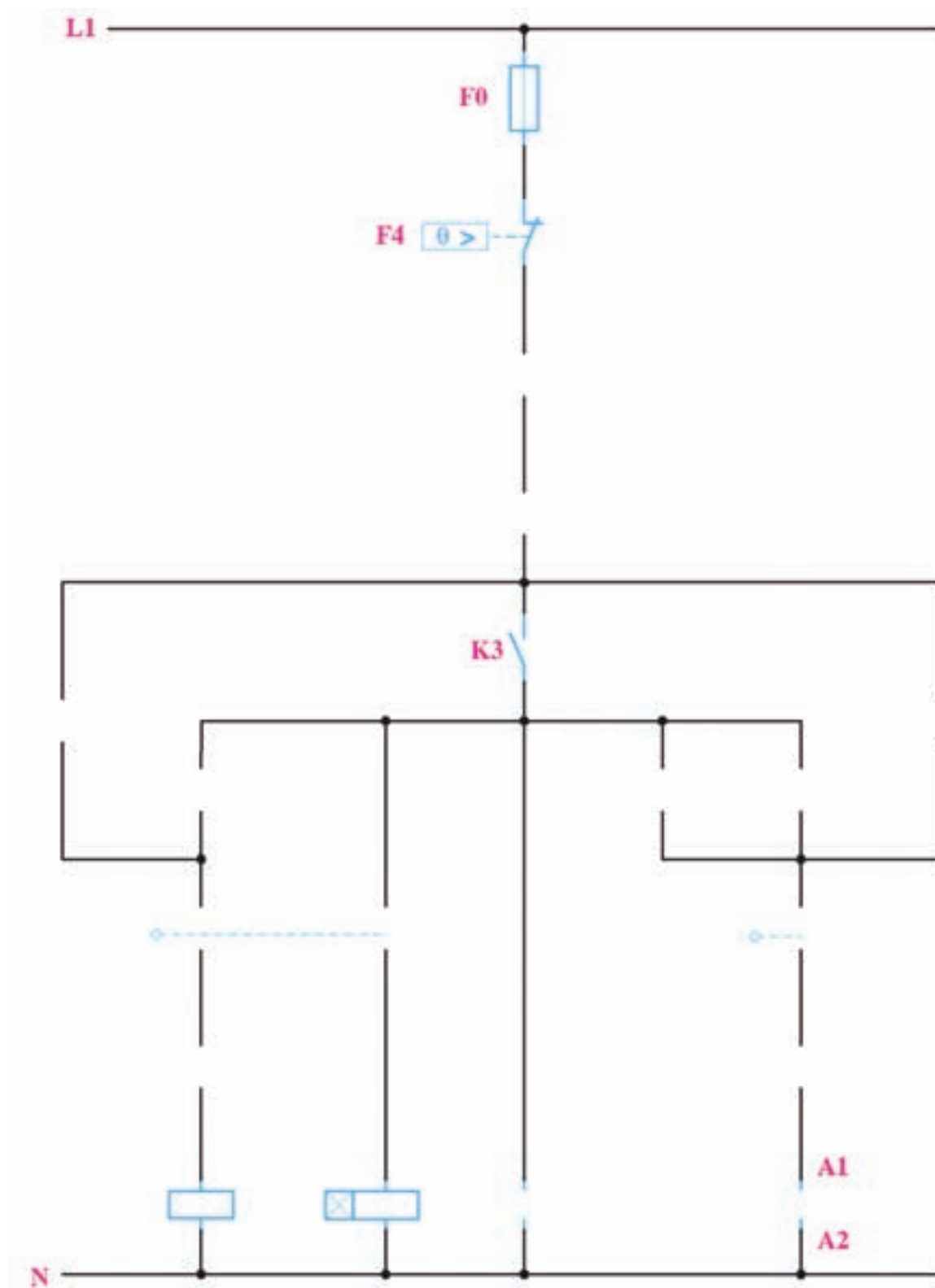


شکل ۴-۵۸



۴-مدار شکل ۴-۵۹ را تکمیل کنید.

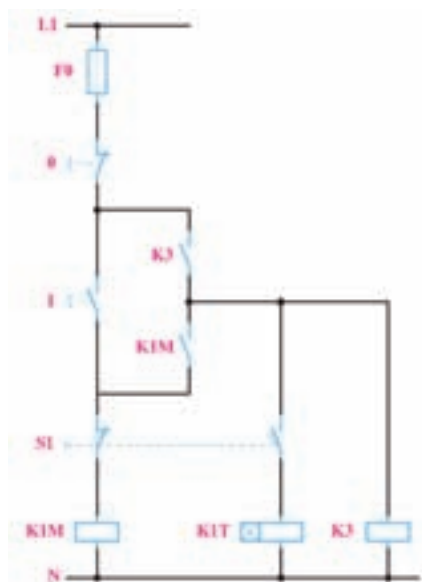
۹ شکل ۴-۵۹





در کار عملی کوره و مخزن ۷ ضعف برای مدار مطرح شد و برای رفع آن تکنیکی معرفی شد که مدار آن در شکل ۴-۶۰ آمده و آن تکنیک این است کنتاکتوری به دنبال خود کنتاکتور دیگری را وصل می‌کند اما قطع شدن این کنتاکتور وابسته به قطع کنتاکتوری که آن را وصل کرده نیست.

در شکل ۴-۶۰ کنتاکتور کمکی $K3$ به دنبال $K1M$ روشن می‌شود اما قطع این کنتاکتور وابسته به فشردن لیمیت سویچی که $K1M$ را خاموش می‌کند نیست. از این تکنیک در طراحی بسیاری از مدارات استفاده می‌شود.



شکل ۴-۶۰

- ۵- مدار تسمه نقاله را با استفاده از تکنیک فوق با شرایط کاری زیر طراحی کنید:
- الف- برای وصل مدار از شستی I و برای قطع مدار از شستی O استفاده می‌شود.
- ب- تسمه نقاله ۱ به تنهایی کار نکند (به دنبال آن تسمه نقاله ۲ به کار افتد).
- ج- تسمه نقاله ۲ همیشه ۳۰ ثانیه پس از قطع تسمه نقاله ۱ از کار بیفتد.



گزارش کار عملی ۷

نام کار عملی: راه اندازی موتور الکتریکی به صورت چپگرد - راستگرد با توقف زمانی در کوره تاریخ انجام کار عملی: ۱۳// شرح کار:

Blank lined area for writing the description of the work.

طرز کار مدار را بنویسید:

Blank lined area for writing the circuit diagram.

عیوب احتمالی در کار:

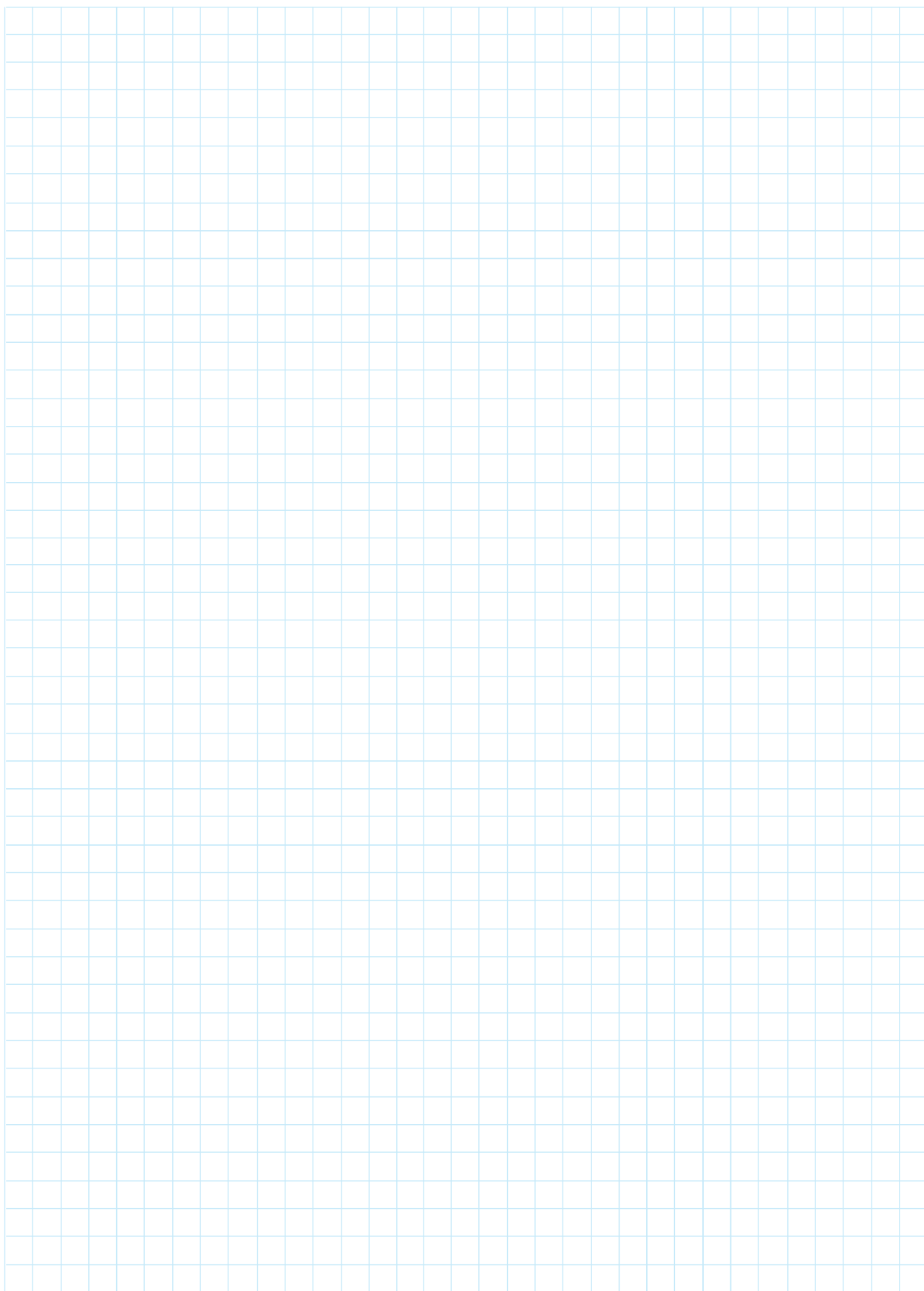
Blank lined area for writing potential defects in the work.

لیست وسایل مورد نیاز:

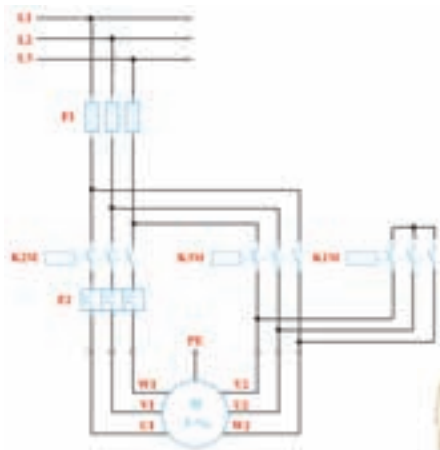
ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

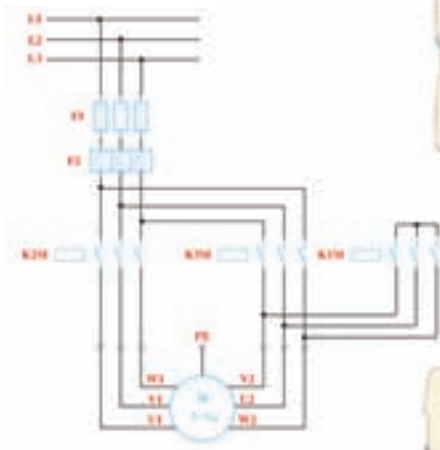
ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	



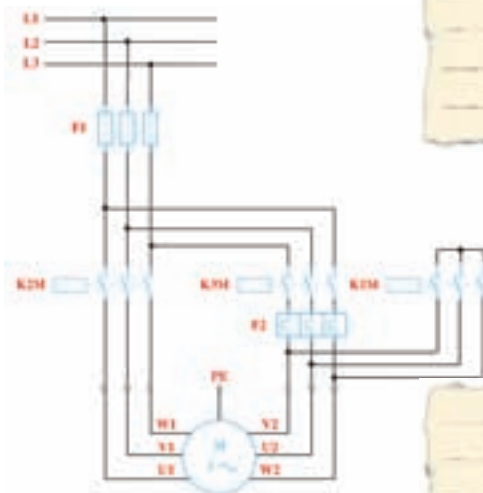
نقشه‌ی کار عملی



شکل ۴-۶۱



شکل ۴-۶۲



شکل ۴-۶۳

۱- در هر یک از مدارهای ستاره- مثلث در شکل‌های ۴-۶۱ تا ۴-۶۳ بی‌متال در محل متفاوتی قرار گرفته است. توضیح دهید که قرار گرفتن بی‌متال در هر یک از شکل‌ها چه تأثیری در حفاظت موتور و مقدار تنظیمی بی‌متال دارد؟

اشتباه متداول: در مدار قدرت ستاره مثلث ترتیب قرارگیری کنتاکتورها از چپ به راست $K1M$ و $K3M$ و $K2M$ می باشد در صورتی که در مدار فرمان ترتیب قرار گرفتن از چپ به راست $K1M$ و $K2M$ و $K3M$ می باشد شما بهتر است هنجریان کنتاکتورهای خود را روی تابلو به چه ترتیبی قرار دهند؟ در صورتی کنتاکتورها را مانند ترتیب مدار فرمان بچینند اما زمان بستن مدار قدرت این مطلب را فراموش کنند چه اتفاقی برای مدار آن ها خواهد افتاد؟



۲- در شکل های ۴-۶۴ و ۴-۶۵ نقشه های مربوط به ستاره مثلث اتوماتیک را تکمیل کنید.

شکل ۴-۶۴



شکل ۴-۶۵





گزارش کار عملی ۸

تاریخ انجام کار عملی: / / ۱۳

نام کار عملی: راه اندازی موتور الکتریکی به صورت ستاره-مثلث

شرح کار:

Blank lined area for writing the description of the work.

طرز کار مدار را بنویسید:

Blank lined area for writing the circuit diagram.

عیوب احتمالی در کار:

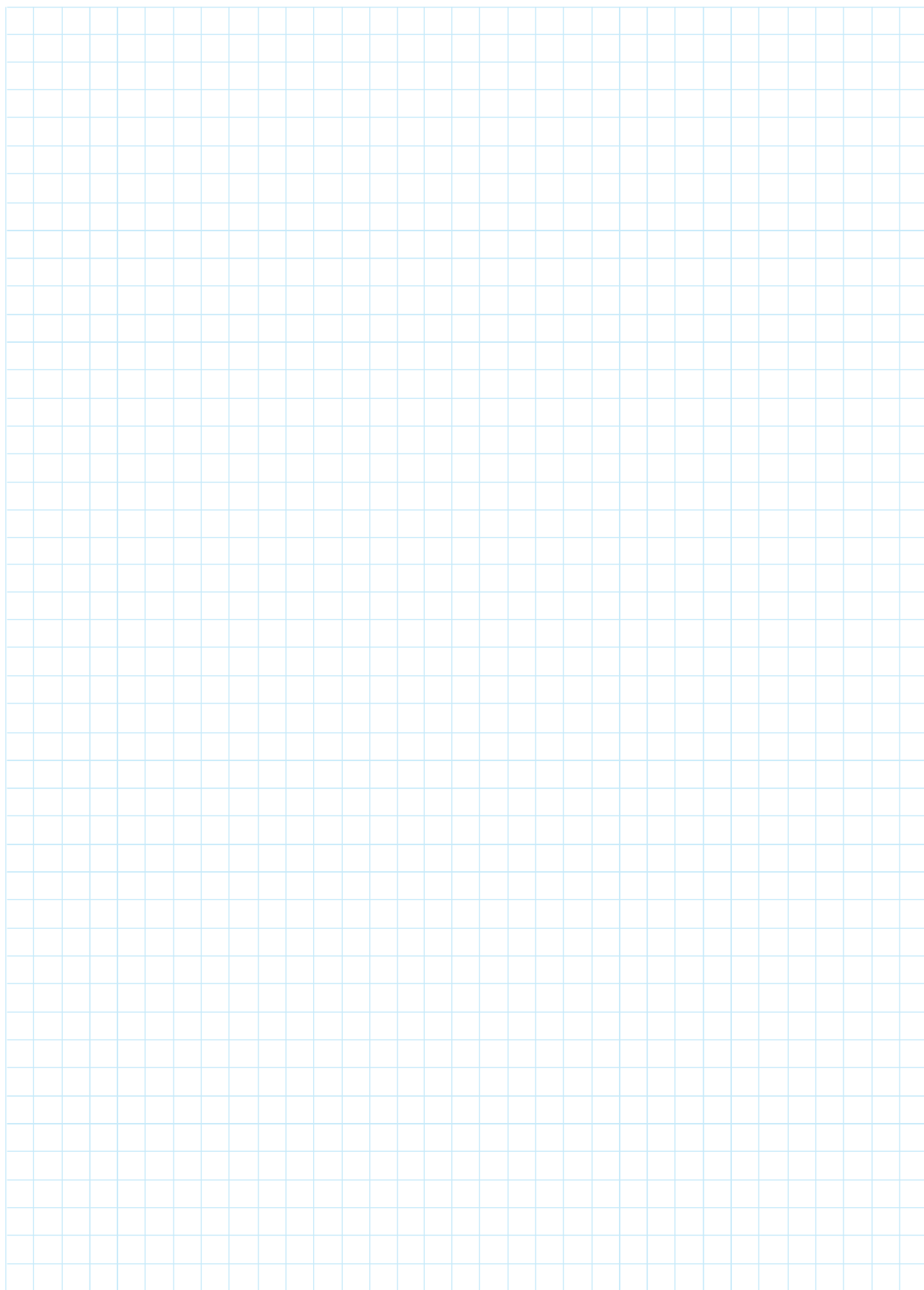
Blank lined area for writing potential faults in the work.

لیست وسایل مورد نیاز:

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	

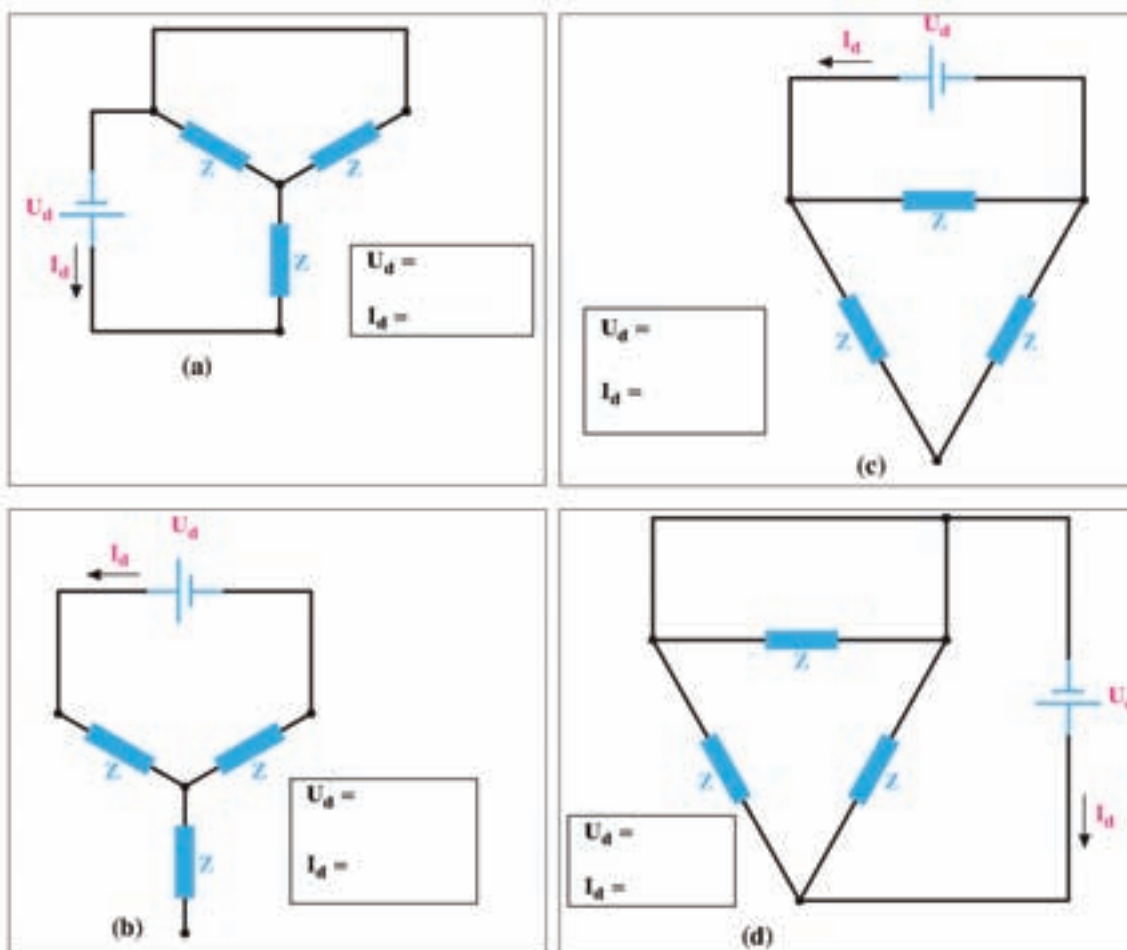


نقشه‌ی کار عملی



۱- ترمز جریان مخالف: با تعویض جهت گردش موتور توسط تعویض جای دو فاز می‌توان یک موتور را خیلی سریع ترمز نمود در این روش طراحی ترمز باید بلافاصله پس از ایستادن موتور شود در غیر این صورت موتور در جهت مخالف می‌چرخد، این عمل می‌تواند به وسیله یک و در بعضی موارد توسط یک اجرا شود.

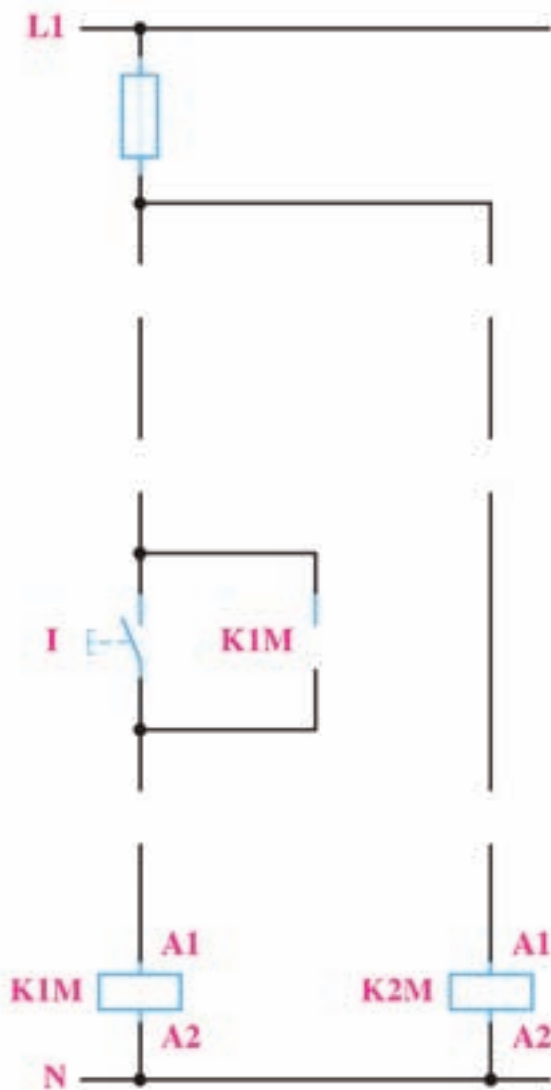
۲- ترمز DC: در صورتی که سیم پیچ استاتور یک ماشین آسنکرون به وسیله DC تغذیه شود میدان مغناطیسی ایجاد خواهد کرد در صورتی که رتور در این میدان بچرخد در داخل هادی‌های اتصال کوتاه آن به وجود می‌آید که باعث ترمز می‌شود در زیر جریان لازم برای ترمز I_d و ولتاژ منبع تغذیه U_d را در حالت‌های مختلف بدست آورده در شکل ۴-۶۶ یادداشت کنید.



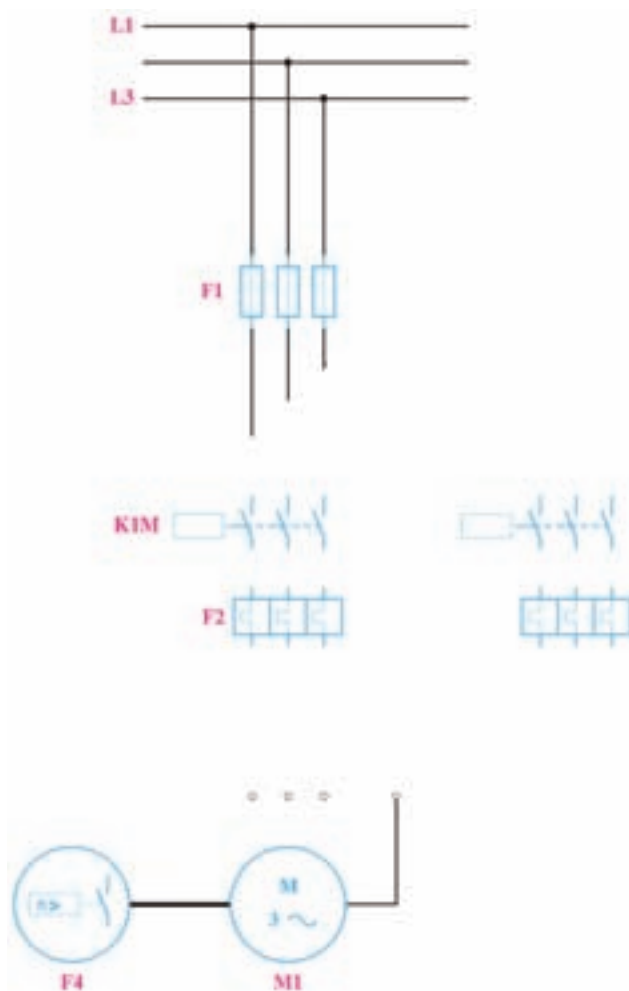
شکل ۴-۶۶

۳- نقشه‌های مربوط به مدار ترمز جریان مخالف را تکمیل کنید.

شکل ۴-۶۸

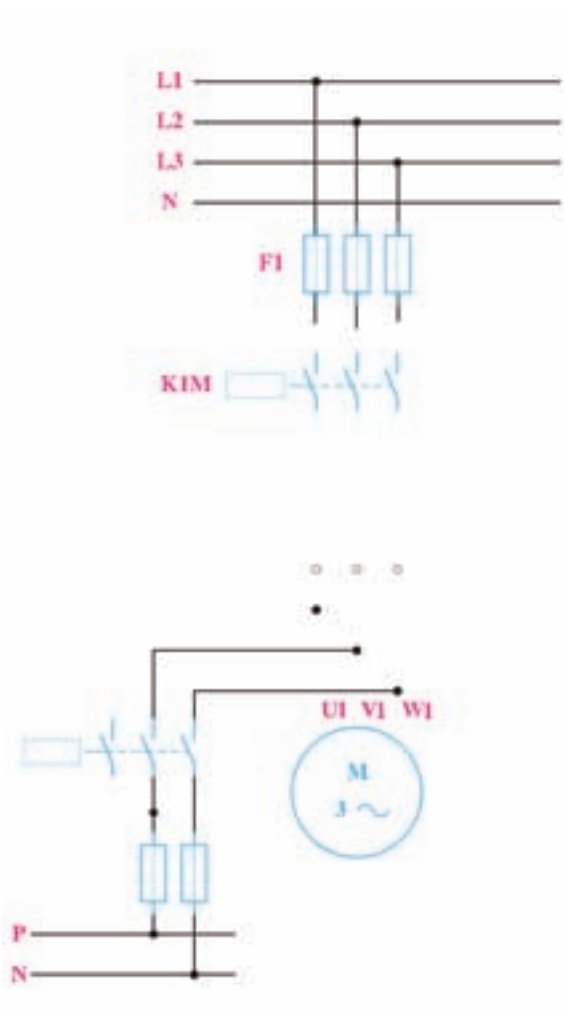


شکل ۴-۶۷

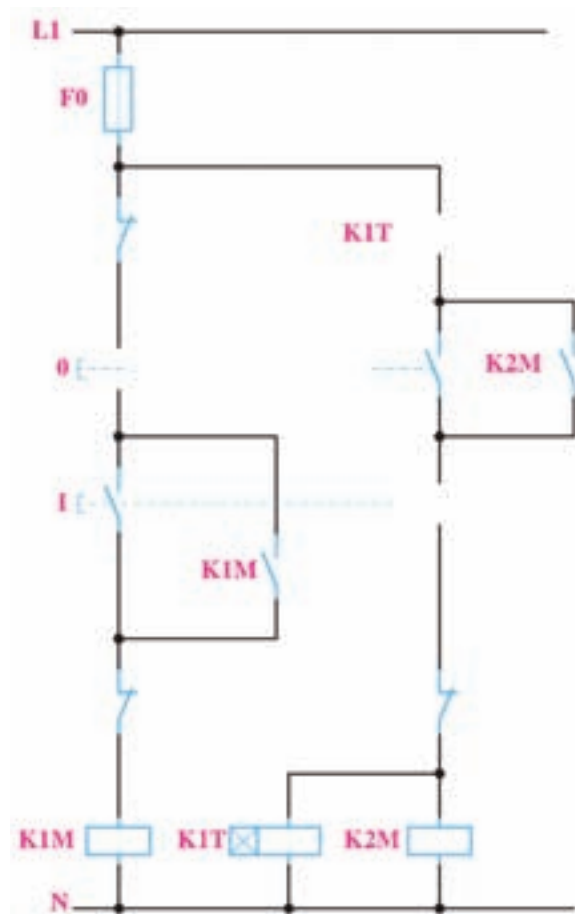


۴- نقشه‌های مربوط به مدار ترمز جریان مستقیم را تکمیل کنید. کدام صورت از اتصال جریان مستقیم به استاتور در این مدار دیده می‌شود؟

شکل ۴-۶۹



شکل ۴-۷۰





گزارش کار عملی ۹

نام کار عملی: ترمز در مدارهای آسنکرون

شرح کار:

تاریخ انجام کار عملی: / / ۱۳

طرز کار مدار را بنویسید:

عیوب احتمالی در کار:

لیست وسایل مورد نیاز:

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	

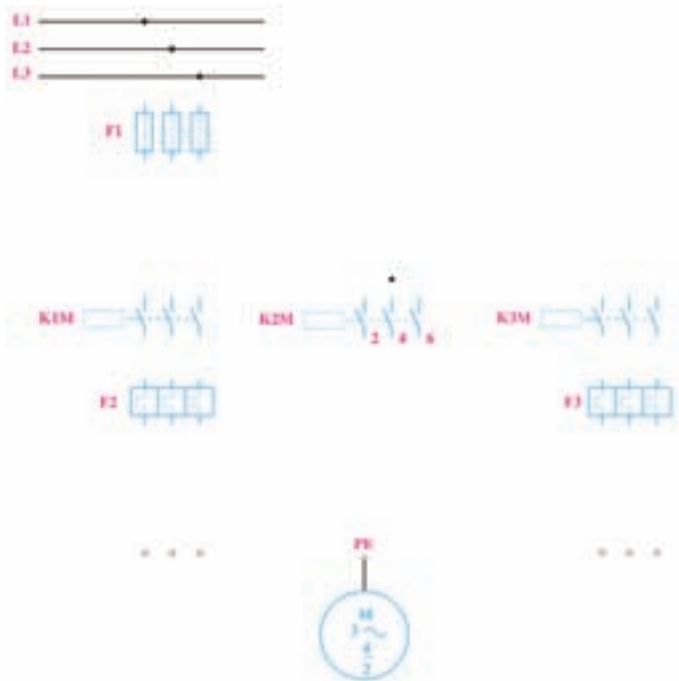


نقشه‌ی کار عملی

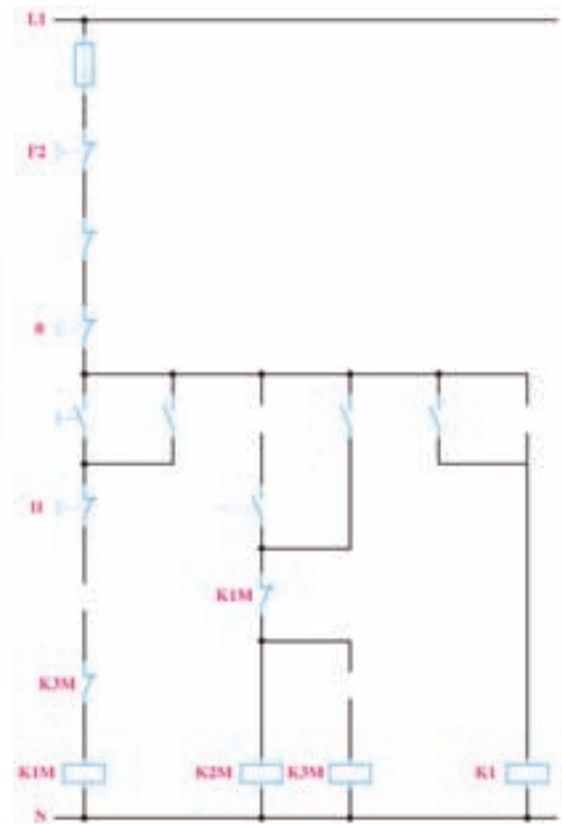


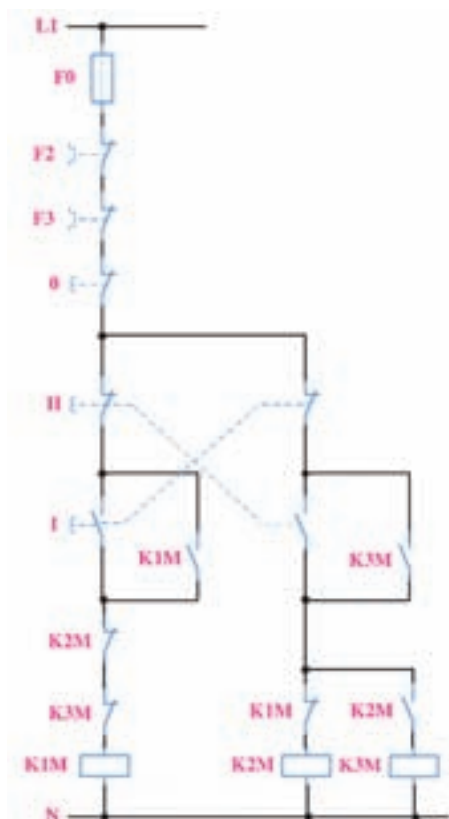
۱- نقشه‌های مربوط به مدار دالاندر را تکمیل کنید و طرز کار آن را بنویسید.

شکل ۴-۷۱



شکل ۴-۷۲





شکل ۴-۷۳

طراحی ۲

طراحی ۱

مدار فرمانی که در شکل ۴-۷۳ مشاهده می کنید برای موتور دالاندر طراحی شده است به طوری که دور تند یا کند را می توان به صورت دل خواه انتخاب کرد و همچنین بدون هیچ محدودیتی می توان موتور را از دور تند به کند و به عکس راه اندازی نمود.

۲- با استفاده از این مدار، مدار فرمانی برای موتور دالاندر طرح کنید که تغییر سرعت از دور تند به کند یا به عکس فقط با زدن شستی قطع (خاموش کردن مدار) ممکن باشد.

۳- با استفاده از این مدار، مدار فرمانی برای موتور دالاندر طرح کنید که تغییر سرعت از دور کند به دور تند امکان پذیر باشد اما به عکس یعنی از دور تند نتوان به دور کند برگشت.



گزارش کار عملی ۱۰

تاریخ انجام کار عملی: / / ۱۳

نام کار عملی: راه اندازی موتور الکتریکی دالاندر
شرح کار:

Blank lined area for writing the description of the work.

طرز کار مدار را بنویسید:

Blank lined area for writing the circuit diagram.

عیوب احتمالی در کار:

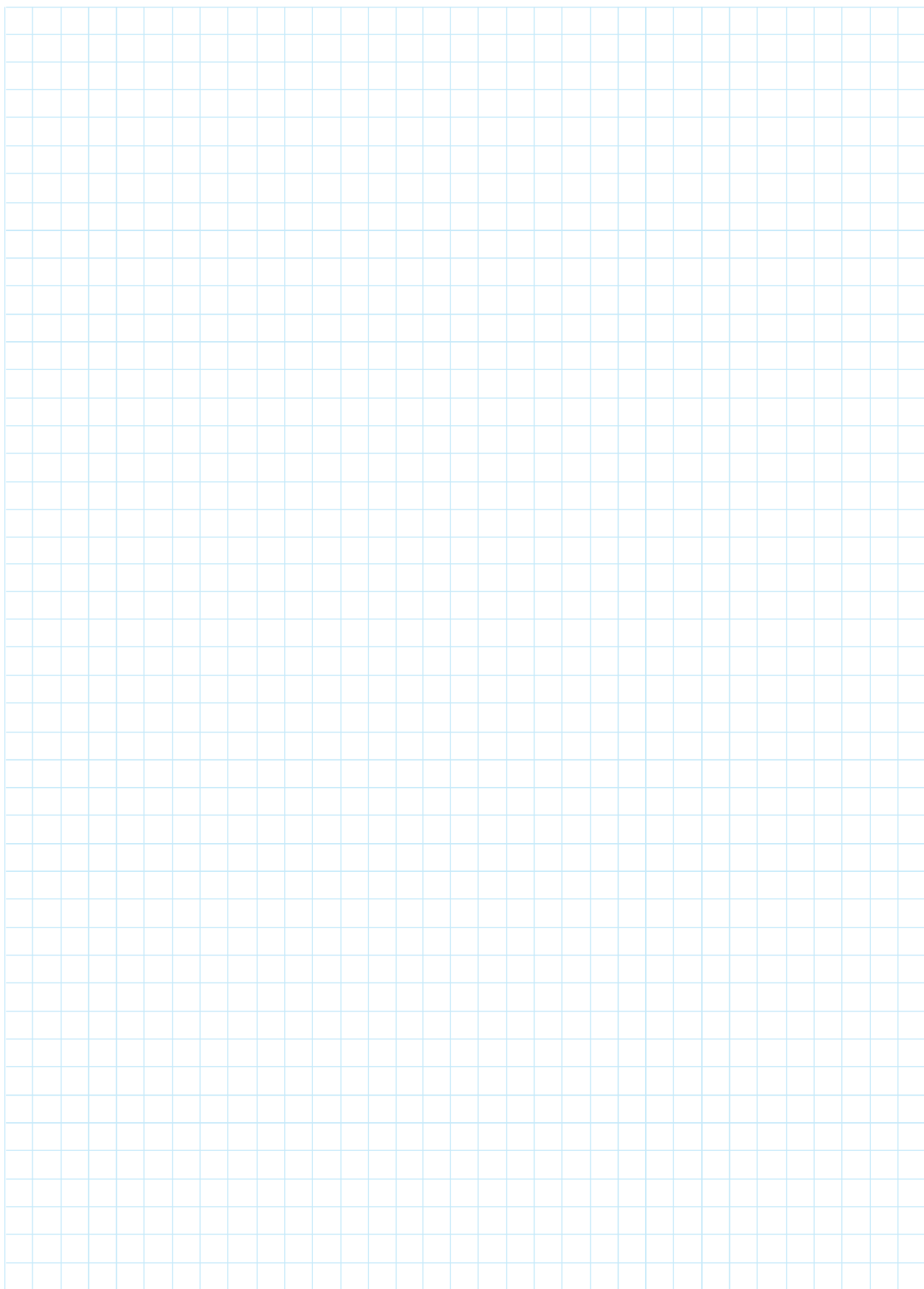
Blank lined area for writing potential errors in the work.

لیست وسایل مورد نیاز:

ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد/مقدار	ردیف	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد / مقدار
۱				۵			
۲				۶			
۳				۷			
۴				۸			

لیست ابزار مورد نیاز:

ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار	ردیف	نام ابزار
۱		۴		۷	
۲		۵		۸	
۳		۶		۹	



نقشه‌ی کار عملی

معنای لغات تخصصی زیر را بیابید:

<i>Contactor</i>		<i>Forward-reverse circuit</i>	
<i>Rated Voltage Current</i>		<i>Clockwise & Counter clockwise Circuit</i>	
<i>Rated Insulation Voltage</i>		<i>Reversing after actuation of pushbutton</i>	
<i>Rated Coil Voltage</i>		<i>Reversing without actuation of pushbutton</i>	
<i>Rated Thermal Current $2(I_{th2})$</i>		<i>Reversing from 2 point</i>	
<i>Main Contact</i>		<i>star-delta Circuit</i>	
<i>Auxilliary Contact</i>		<i>Automatic star-delta</i>	
<i>Momentary Push Button</i>		<i>Breaking circuit</i>	
<i>Thermal(Over load) Relay</i>		<i>Two-speed Circuit</i>	
<i>Motor protective circuit breaker</i>		<i>Make Contact (N.O. Contact)</i>	
<i>Limit Switch</i>		<i>Break Contact (N.C. Contact)</i>	
<i>Centrifugal Switch</i>		<i>Pushbutton N.O. Momentary</i>	
<i>Pressure Switch</i>		<i>Pushbutton N.C. Momentary</i>	
<i>Floater Switch</i>		<i>Pushbutton N.O. Latching</i>	
<i>Optoelectronic Sensors</i>		<i>Mushroom Head N.C. Momentary</i>	
<i>Control Circuit</i>		<i>Generic Drive</i>	
<i>Power Circuit</i>		<i>Pull Cord Drive</i>	
<i>Momenery Circuit</i>		<i>Continual Circuit</i>	
<i>Continual & Momenery Circuit</i>			

متون زیر بریده‌هایی از کاتالوگ هستند، ترجمه‌ی هریک را زیر آن بنویسید.

Application:

LC1-D series AC Contactor are mainly used for the circuit rated operating voltage up to 400V.A.C.50Hz(or60Hz) .The Contactor is suitable for frequently an controlling the A.C. motor.....

Application and Characteristic

C45N series miniature circuit breaker is used lighting distribution or motor distribution systems . The product is neoteric in structure, light in weight , reliable and excellent in performance

Operating principle: Actuation of pushbutton I energizes the coil of contactor *K1M* . It switches on the motor running clockwise and maintains itself after pushbutton I is enabled via its own auxiliary contact *K1M / 14-13* and pushbutton



A large rectangular area with a green border, containing horizontal dashed lines for writing.

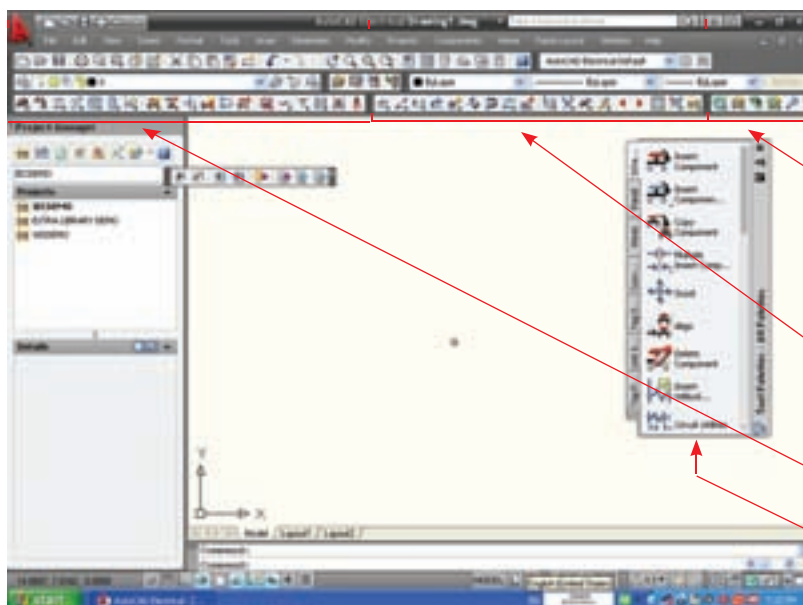


رسم مدارهای فرمان و قدرت با نرم افزار (اتوكد الكتريكال) AutoCAD Electrical

الف) مراحل ترسیم

مدار قدرت:

در سمت راست پنجره برنامه، اتوكد برقی را مشاهده می کنید توسط پیکان نوار ابزارها و سایر مشخصات پنجره برنامه مشخص شده است.



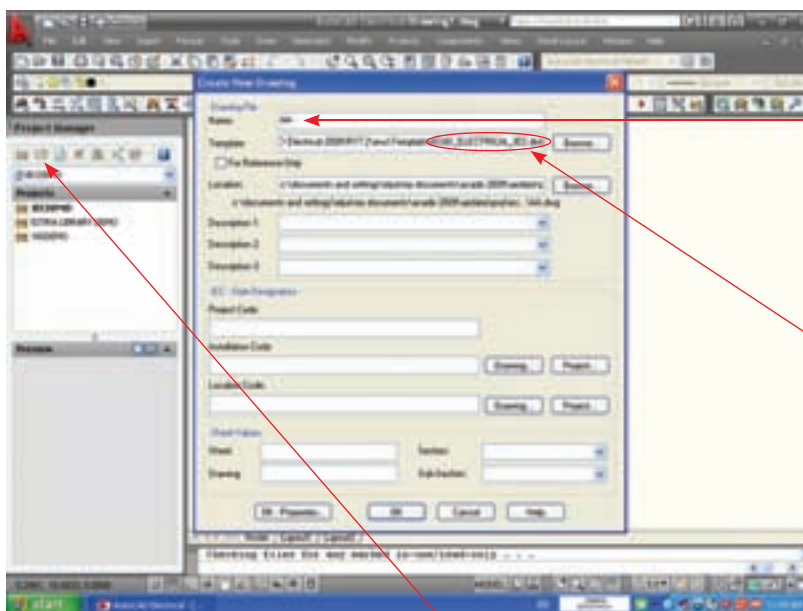
نوار ابزارهای

Panel Layout

Main Electrical

Project Manager

Palet پنجره



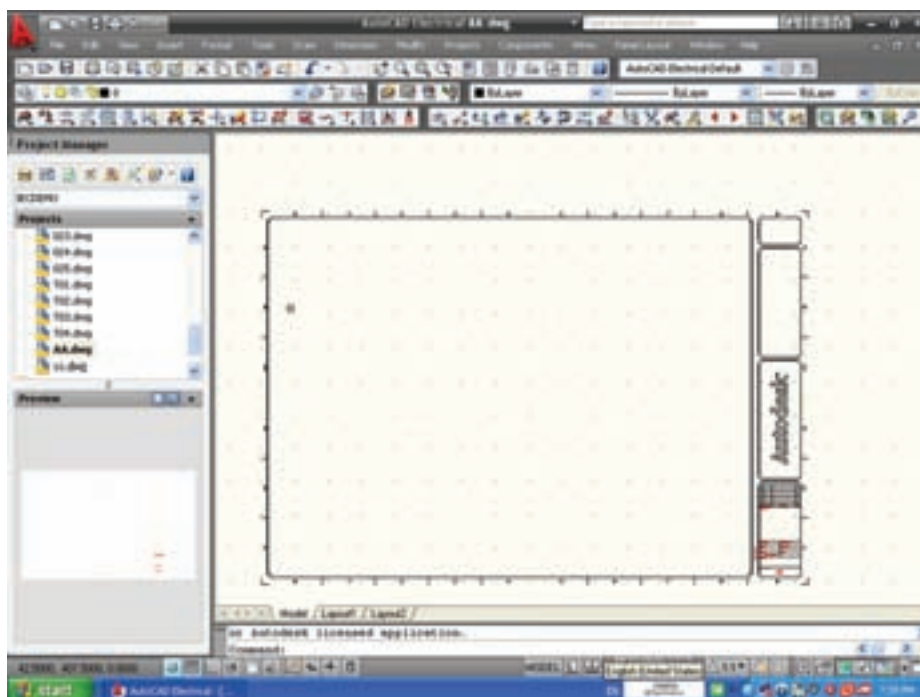
۱- با زدن دکمه New Drawing

پنجره Creat New Drawing مطابق شکل ظاهر می شود در این پنجره ابتدا نام فایلی که برای رسم ایجاد خواهید کرد را درج کنید.

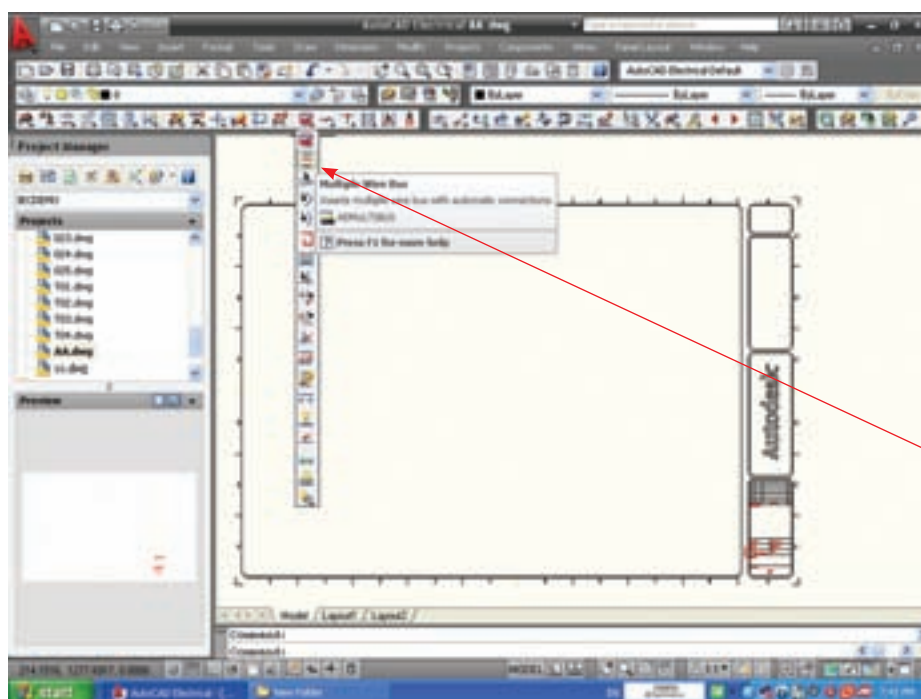
۲- الگوی رسم را با کلیک بر دکمه

Browse نوع IEC انتخاب کنید تا در ادامه از امکانات قرار داده شده در این الگو استفاده کنید. در نهایت با زدن OK کار را ادامه دهید.

دکمه New Drawing



با زدن دکمه OK صفحه ای مطابق شکل ایجاد می شود.



۳- برای رسم مدار قدرت بر روی دکمه‌ای که با پیکان نشان داده شده را کلیک کنید.

نام این دکمه Multiple Wire Bus است
با این کار پنجره صفحه بعد ظاهر می شود.

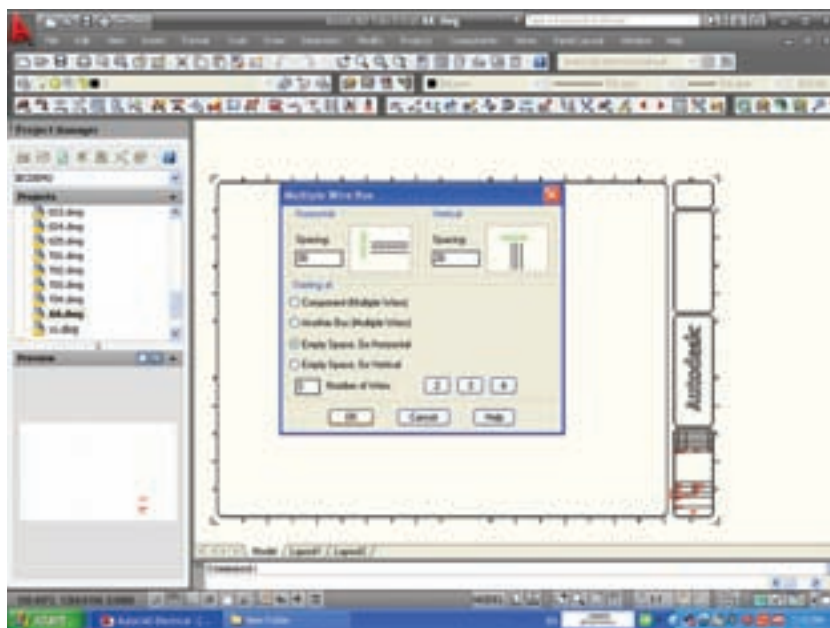
۴- پنجره ای به نام

Multiple Wire Bus ظاهر می شود بر

روی دکمه ای

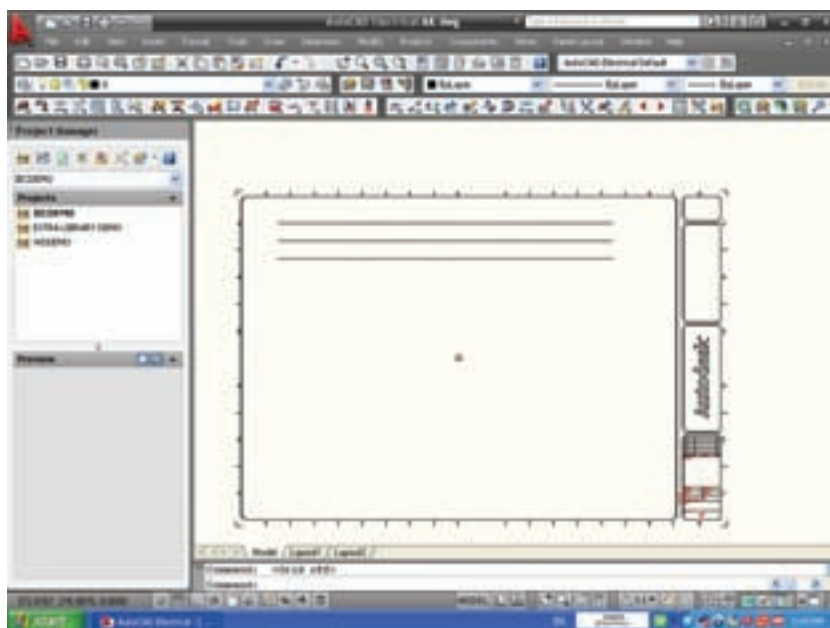
Empty Space Go Horizontal کلیک

کنید چرا که می خواهید در فضای خالی خط سه فاز افقی قدرت را رسم نمایید. فاصله خطوط از هم را برای مثال ۳۰ در نظر بگیرید. دکمه ی OK را بزنید.

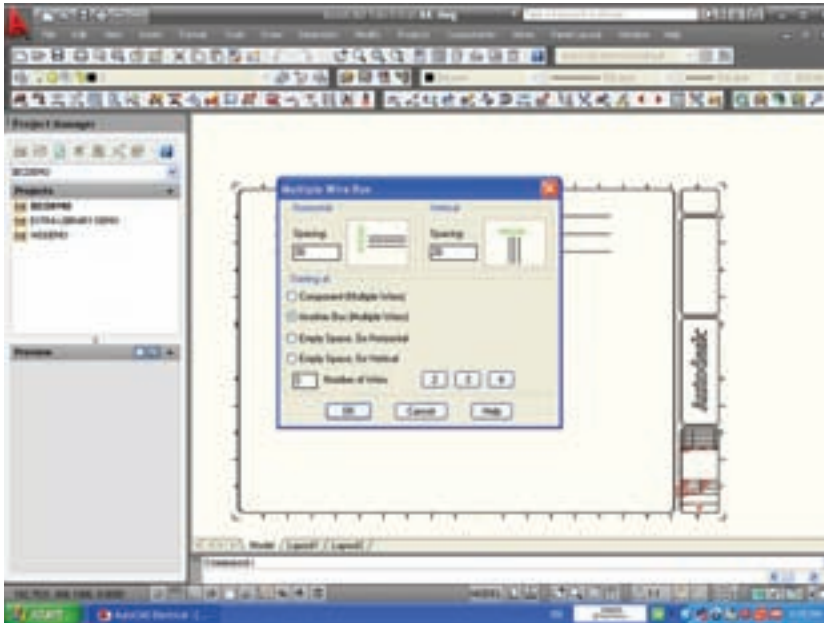


۵- موس را در صفحه با کلیک بزرگ

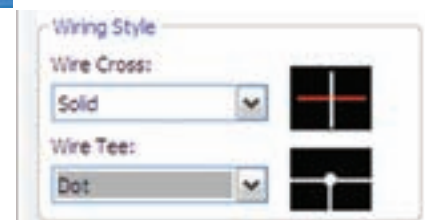
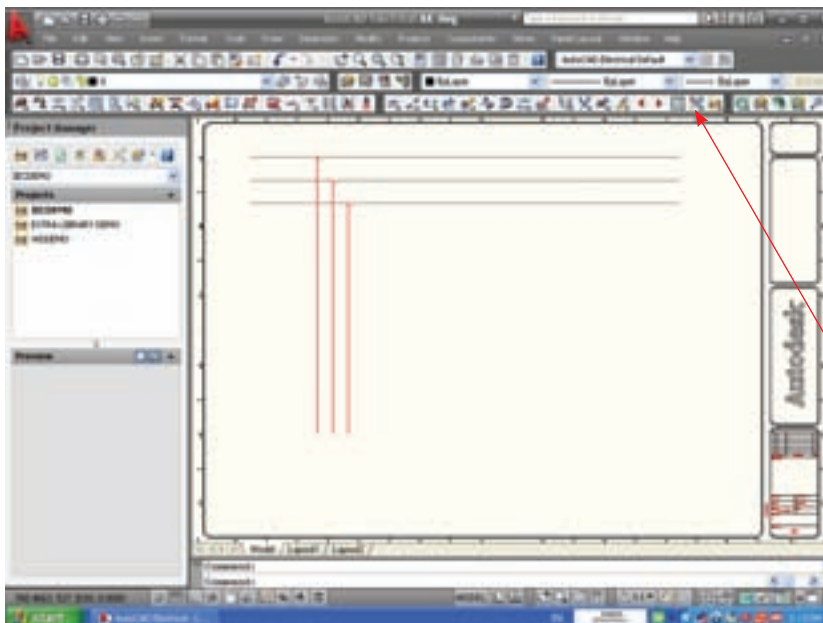
نقطه در سمت چپ حرکت داده تا در سمت راست با کلیک مجدداً خاتمه دهید و خط سه فاز حاصل شود.



۶- مجددا همان دکمه را زده و پنجره Multiple Wire Bus را ظاهر کنید این بار می‌خواهیم به خطوط قبلی خطوط دیگری را وصل کنید. پس دکمه‌ی Another Space را فعال کنید و فاصله‌ی این خطوط را ۲۰ انتخاب کنید. دکمه‌ی OK را بزنید و روی یکی از خطوط قبلی کلیک کرده و موس را به سمت پایین بکشید.



۷- اتصال سه خط سه فاز عمودی به خطوط افقی سه فاز قبلی به صورت خودکار ایجاد می‌شود. نحوه اتصال در حالت عادی مطابق شکل است اما در کتاب درسی و رسم‌های مرسوم محل اتصال با نقطه‌ای مشخص می‌شود و لزومی به زدن خطوط از روی هم نیست بنابراین از ابتدای رسم می‌توانستیم با زدن دکمه‌ی Drawing properties و ظاهر شدن پنجره‌ی آن، در زبانه‌ی Style قسمت Wire Style تغییرات زیر را می‌توانید اعمال کنید.



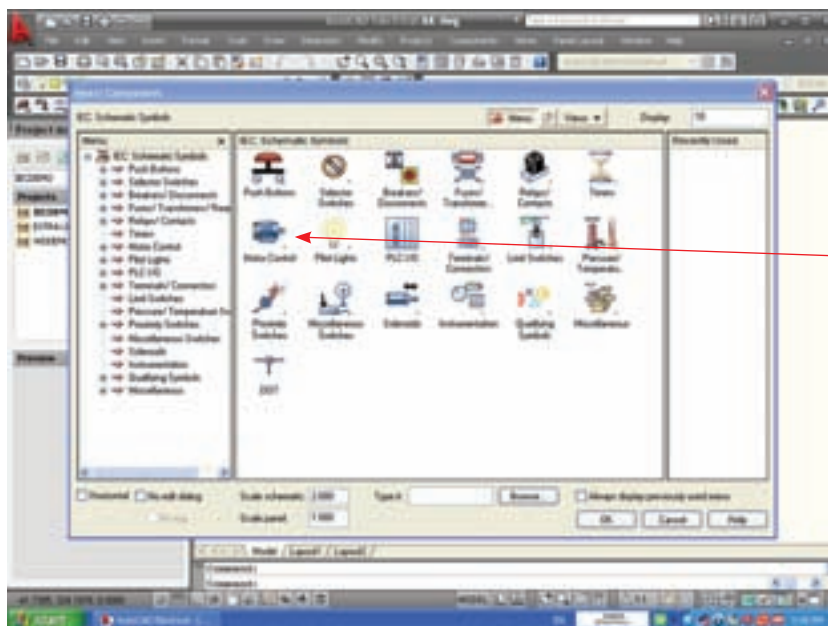
۸- با فشردن دکمه‌ی



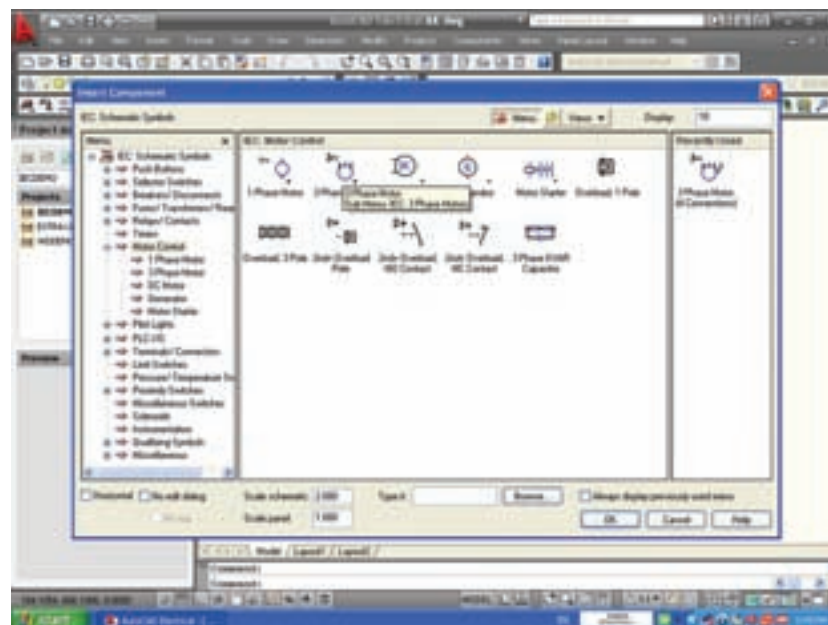
Insert Component

از نوار ابزار Electrical پنجره‌ی مقابل باز می‌شود.

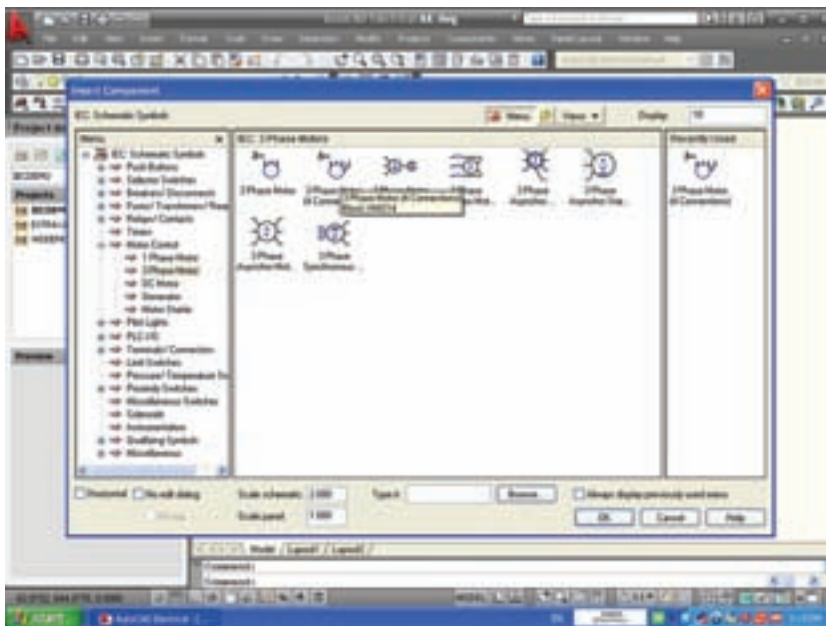
می‌خواهیم در پایین خطوط سه فاز عمود، موتور سه فاز را ایجاد نماییم پس دکمه‌ی Motor Control را می‌زنیم تا از بین علائم موتورهای الکتریکی یکی را انتخاب کنیم.



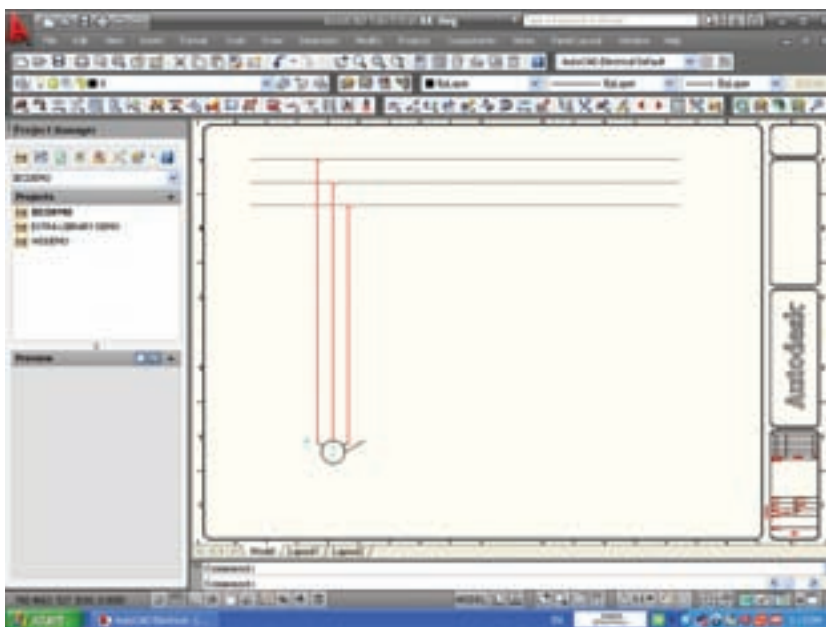
چون موتور لازم از نوع سه فاز خواهد بود، دکمه‌ی مربوط به آن باید فشرده شود.



۹- از بین موتورهای سه فاز موجود، موتور سه فاز با چهار اتصال را انتخاب می‌کنیم به صورت شناور موتور نمایان می‌شود.

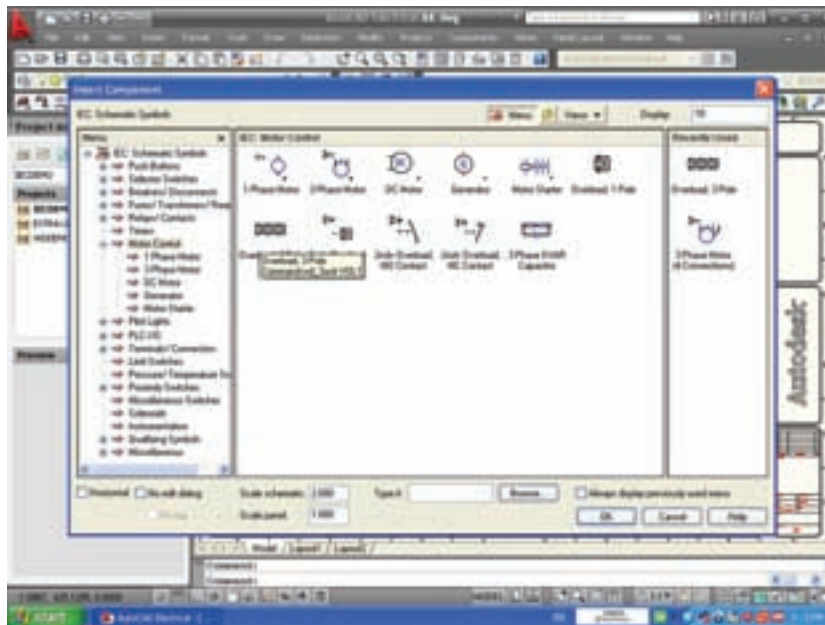


۱۰- با کلیک در محل مناسب، موتور سه فاز را به خطوط سه فاز متصل کنید.



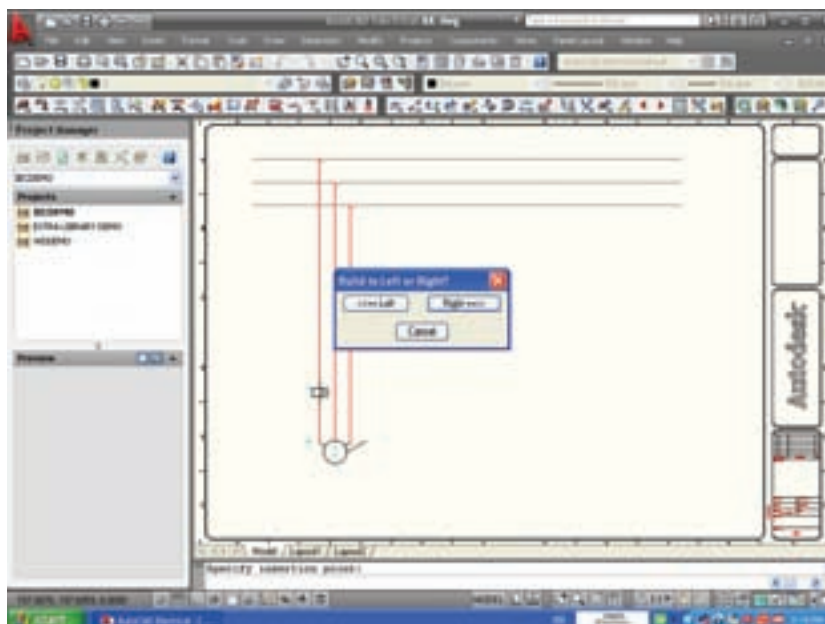
۱۱- اکنون از پنجره‌ی

Motor Control که قبلاً توانسته بودیم آن را ظاهر کنیم رله اضافه بار (Over Load) سه فاز را انتخاب می‌کنیم.



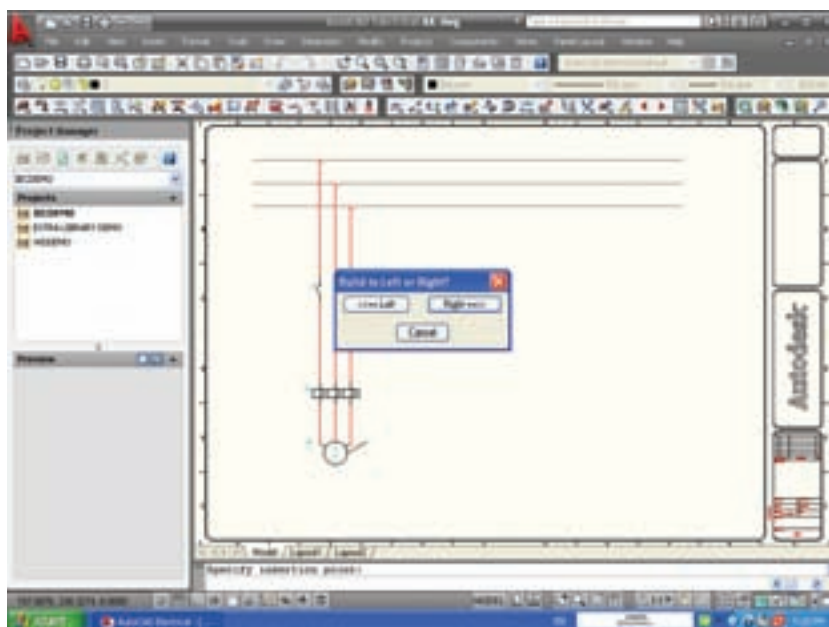
۱۲- مطابق شکل یک بی متال شناور

ظاهر می‌شود. با کلیک، پنجره‌ای ظاهر می‌شود که در آن ظاهر شدن بقیه بی متال را در سمت چپ یا راست می‌خواهد. بدیهی است در اینجا باید بقیه‌ی علامت در سمت راست ایجاد و سپس دکمه‌ی Right فشرده شود.

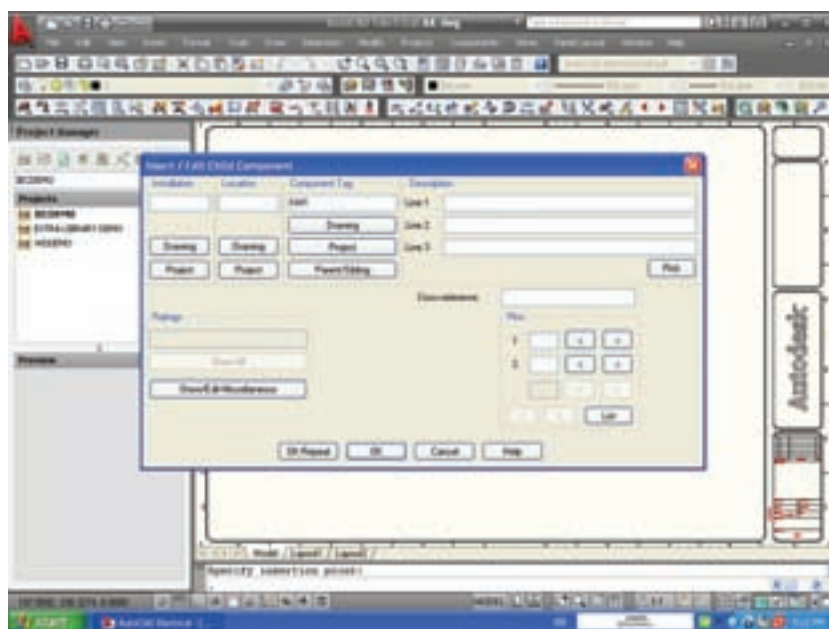


[illegible]

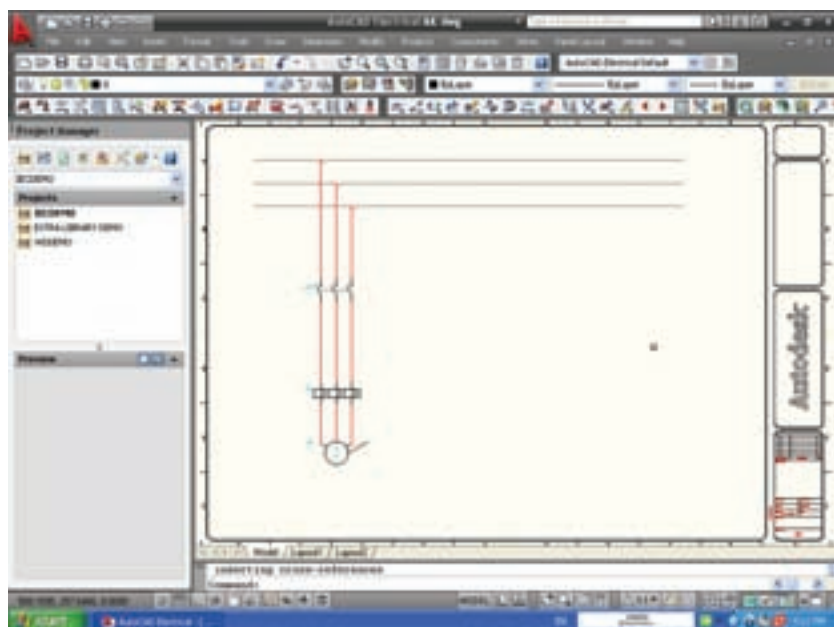
The screenshot shows the AutoCAD 2010 interface. The drawing area contains a mechanical part with a vertical slot and a circular feature. The command line at the bottom shows the command 'INSERTING: INSERT-REFERENCE' and the message 'Command:'. The property palette on the right shows the 'AutoCAD' tab. The ribbon at the top shows the 'Home' tab with various toolsets.



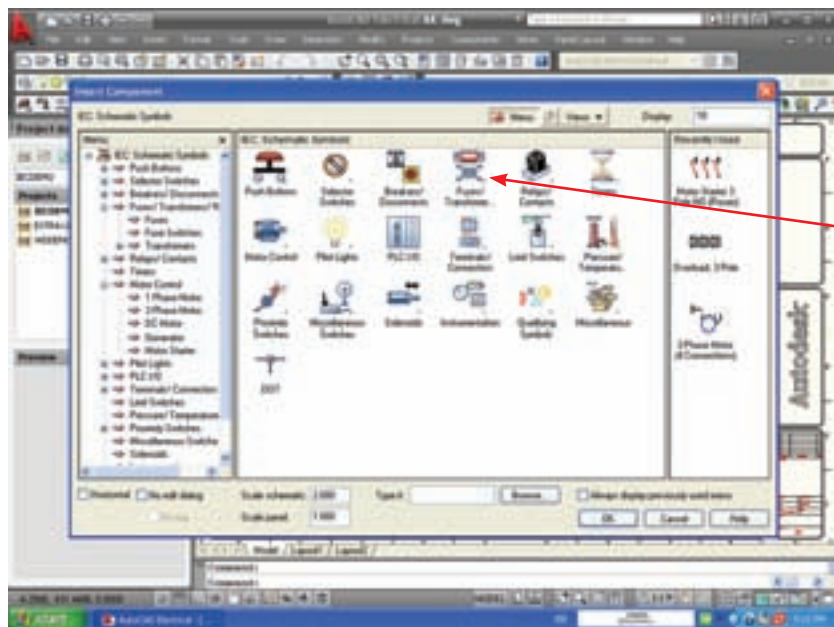
۱۶- مانند قبل فقط یک کنتاکت ظاهر می‌شود با کلیک در سمت چپ و روی خط مربوط دکمه‌ی Right را نیز باید فشرد.



۱۷- سپس پنجره‌ی ویرایش و درج علامت هم ظاهر می‌شود. در حال حاضر لازم نیست به آن توجهی کنید فقط دکمه‌ی ok را فشار دهید.



با این کار علامت مربوط به کنتاکتور بر روی خطوط سه فاز جانشین می شود (در استاندارد های فعلی بوبین کنتاکتور در مدار قدرت نشان داده نمی شود).

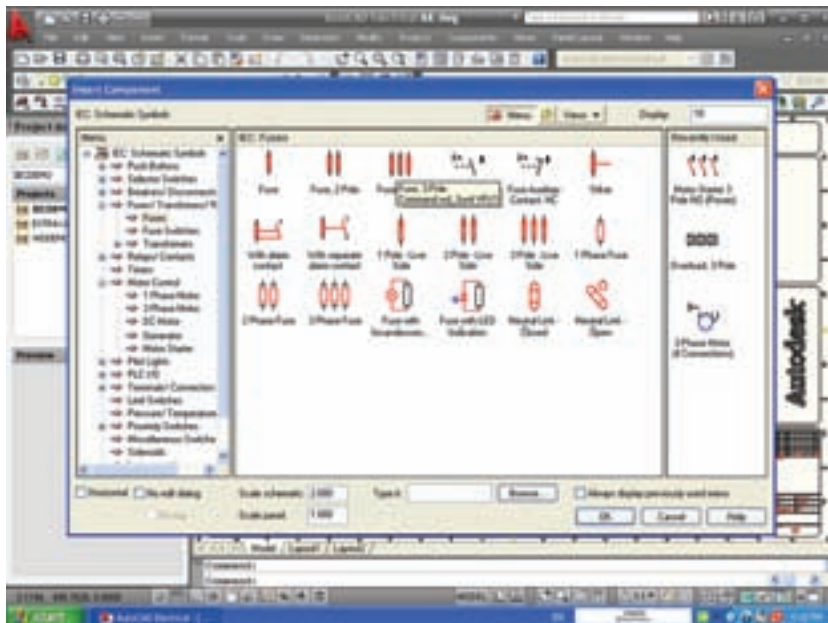


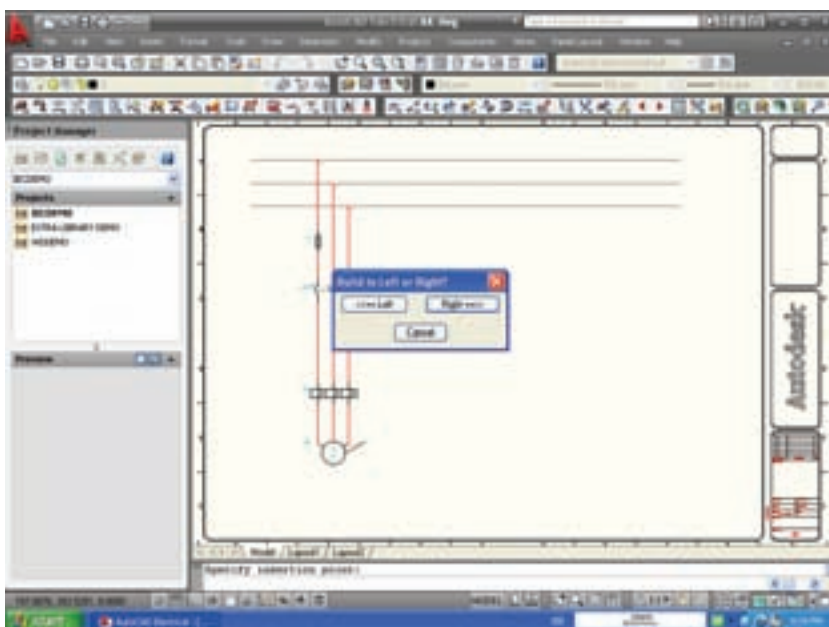
۱۸- اکنون می خواهیم فیوز را در مدار قدرت رسم کنیم، با فشردن دکمه‌ی **Insert Component** از نوار ابزار Electrical پنجره مقابل باز می شود.
شمایل مربوط به Fuse/Transformer را کلیک کنید.

۱۹- پنجره‌ی مقابل ظاهر می‌شود
نشانه‌ی عمومی فیوز را کلیک می‌کنیم.

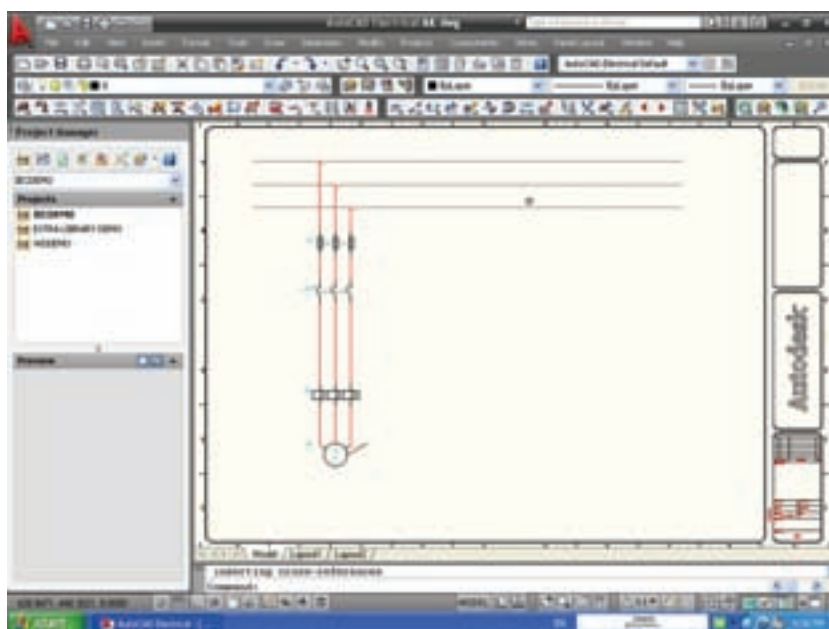


۲۰- در پنجره‌ی بعد
را انتخاب کنید.
Fuse 3 pole

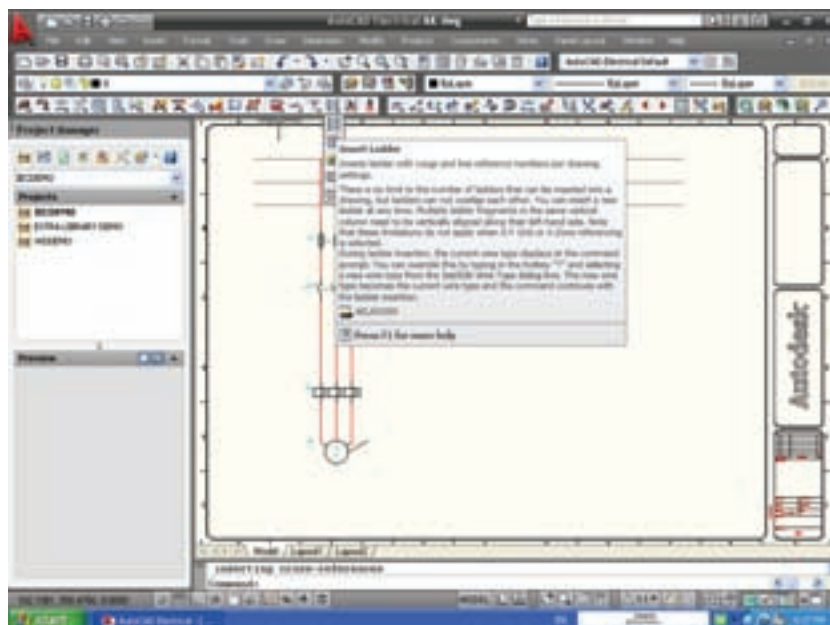




۲۱- مانند مراحل قبل یک فیوز را که در محل مناسب خود قرار دهید. در مورد ایجاد آن برای بقیه‌ی فازها در سمت راست یا چپ سوال می‌شود در اینجا گزینه‌ی Right را انتخاب می‌کنیم.



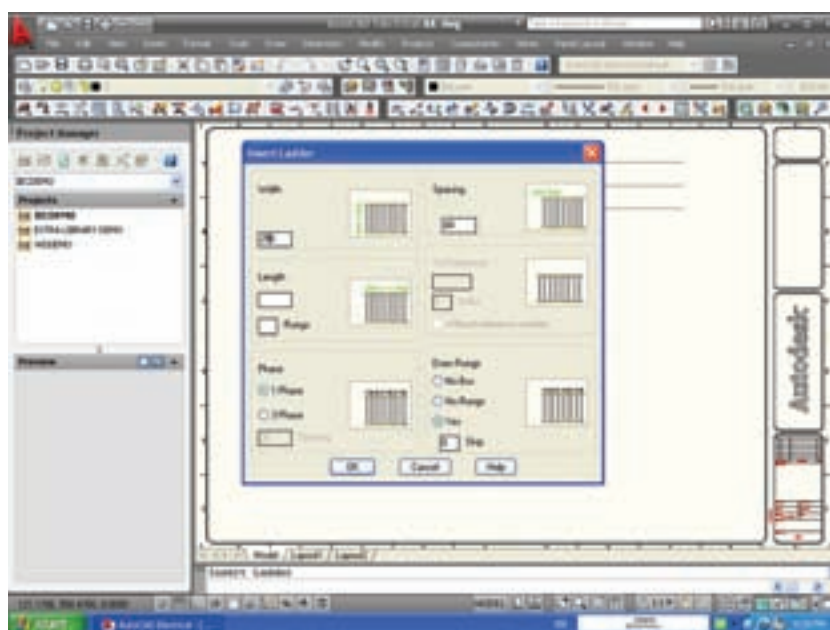
فیوز به صورت سه فاز جانشین خطوط می‌گردد.



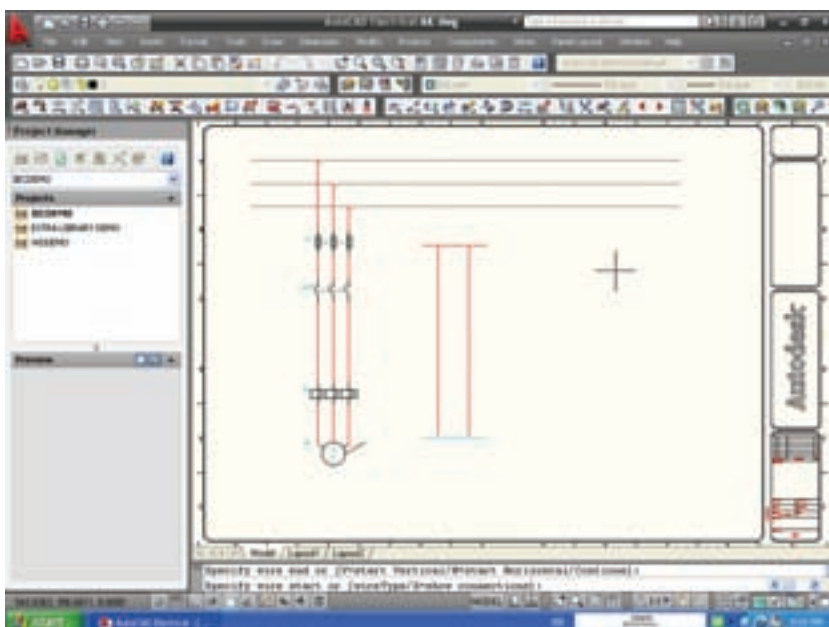
به این ترتیب مدار قدرت راه اندازی یک موتور مطابق شکل زیر ساخته می شود.

(ب) ترسیم مدار فرمان:

۱- برای ساخت مدار فرمان از نوار ابزار Insert Ladder را انتخاب می کنیم با فشردن دکمه ی مربوط پنجره ی زیر باز می شود.



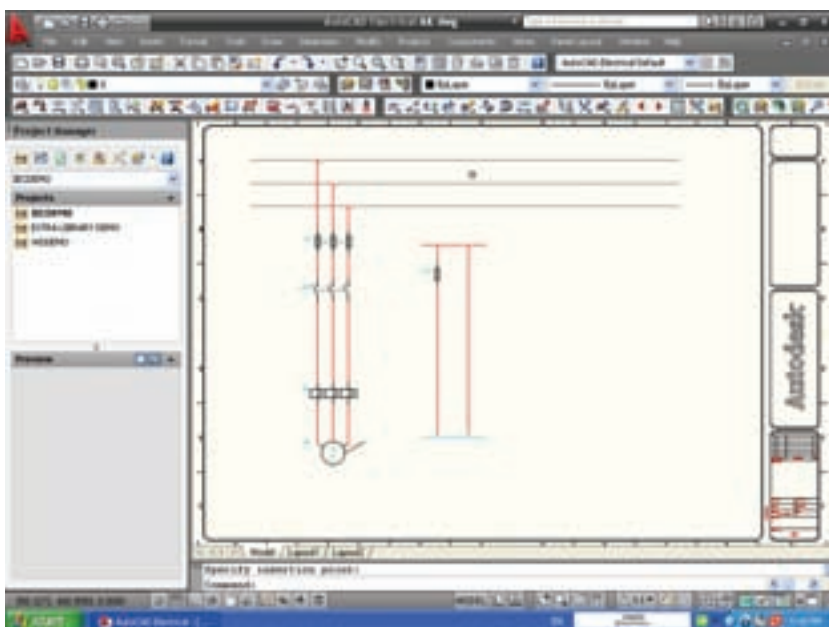
۲- در پنجره ی Insert Ladder طول نردبان افقی و فاصله پله های آن از هم را وارد می کنیم و دکمه ی ok را فشار می دهیم.



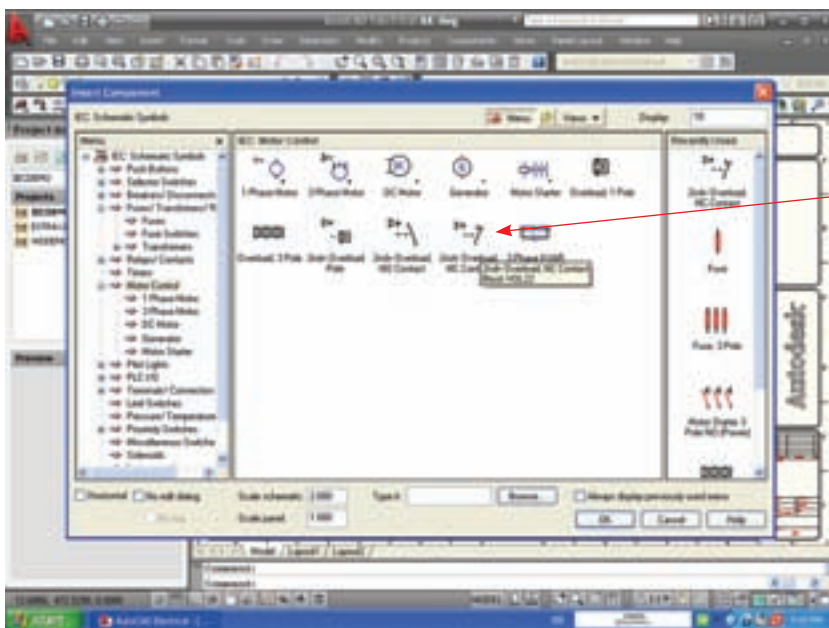
۳- توسط موس با یک بار کلیک کردن ابتدای نردبان مشخص می شود و با کشیدن موس می توان تعداد پله را به دل خواه افزایش داد در شکل دو پله برای نردبان افقی در نظر گرفته شده است.



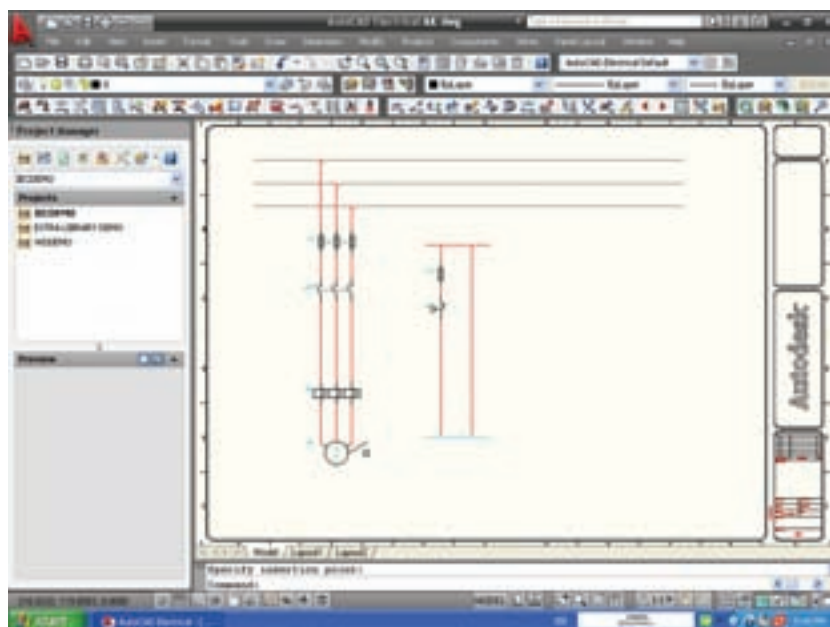
۴- با فشردن دکمه InsertComponent از منو ابزار Electrical و انتخاب اولین فیوز که مناسب مدار فرمان است و زدن OK در این پنجره و Insert Component / Edit می توان علامت فیوز را روی خطوط مانند مدار قدرت درج نمود.



در شکل فیوزی را که روی خط مدار فرمان جانشین شده است می بینید.



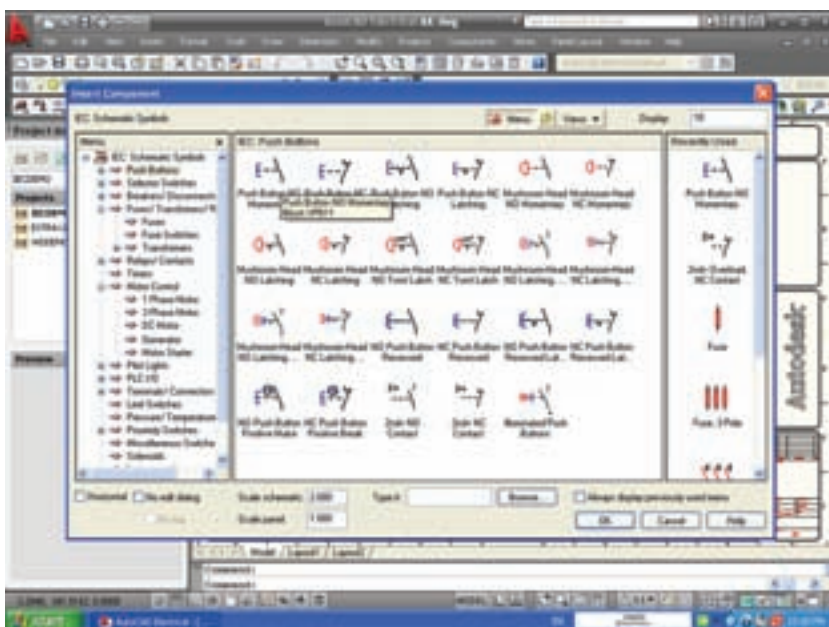
حال باید کنتاکت بی متال مدار فرمان را در نقشه ایجاد نمود، نشانه‌ی مربوط با پیکان نشان داده شده است.



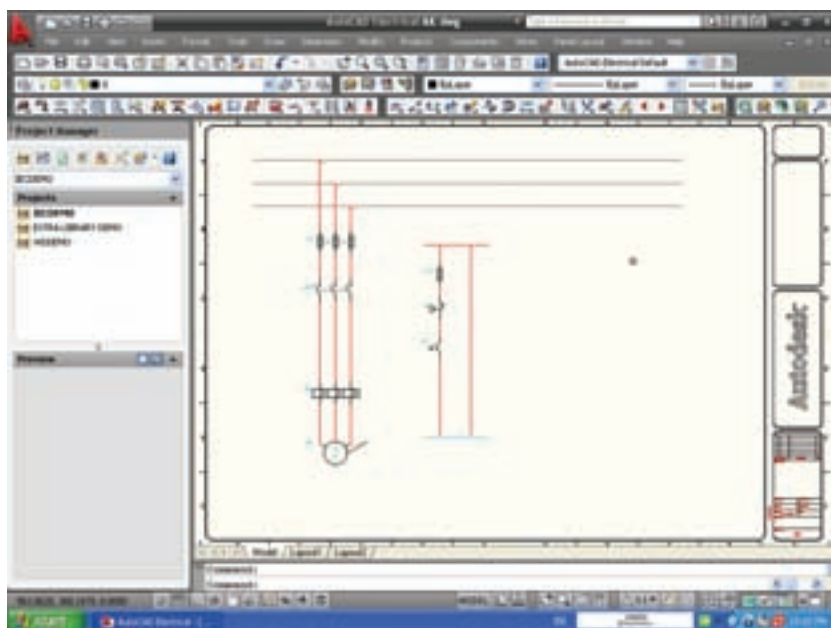
۵- کنتاکت بی متال مدار فرمان را انتخاب و روی خط مدار فرمان مانند مراحل قبل جانشین سازید.



۶- پس از کار بالا معمولاً احتیاج به شستی داریم برای این منظور مجدداً با فشردن دکمه‌ی InsertComponent از نوار ابزار Electrical انتخاب Push Buttons از پنجره‌ی روبرو پنجره‌ی بعدی ظاهر می‌شود.



۷- همان‌طور که گفته شد اگر شستی مدار فرمان شستی وصل باشد آن را انتخاب و دکمه‌ی OK را بزنید در این حال علامت مورد نظر به صورت شناور ظاهر شده آن را در محل مناسب روی مدار فرمان جانشین خط سازید.



اکنون می‌توانید در پایین‌ترین نقطه مدار فرمان بوبین کنتاکتور را درج نمایید.