

$V$  — / — دلتا زمانی

$A$  — / — جریان نامی

rpm — / — اوردر دقیقه (دور نامی)  
vpm

kw — / — توان نامی

gsp — / — ضرب توان

در جریان دلتا زمانی برقرار باشد یعنی اعداد هم نامی اند.

نامر تغذیه شده ← بسته است. (جریان خاموش)  
 نامر تغذیه شده در زمان گذر بسته است ← بسته است. (جریان خفیف)  
 نامر تغذیه شده در زمان گذر بسته است ← باز است. (جریان روشن)

← (۱۵-۱۶ تا ۲۵-۲۶) تأخیر در قطع نامر

نامر تغذیه شده ← باز است.  
 نامر تغذیه شده در طی زمان گذر بسته است ← باز است.  
 نامر تغذیه شده در زمان گذر بسته است ← بسته است.

← (۱۵-۱۸ تا ۲۵-۲۸) تأخیر در وصل نامر

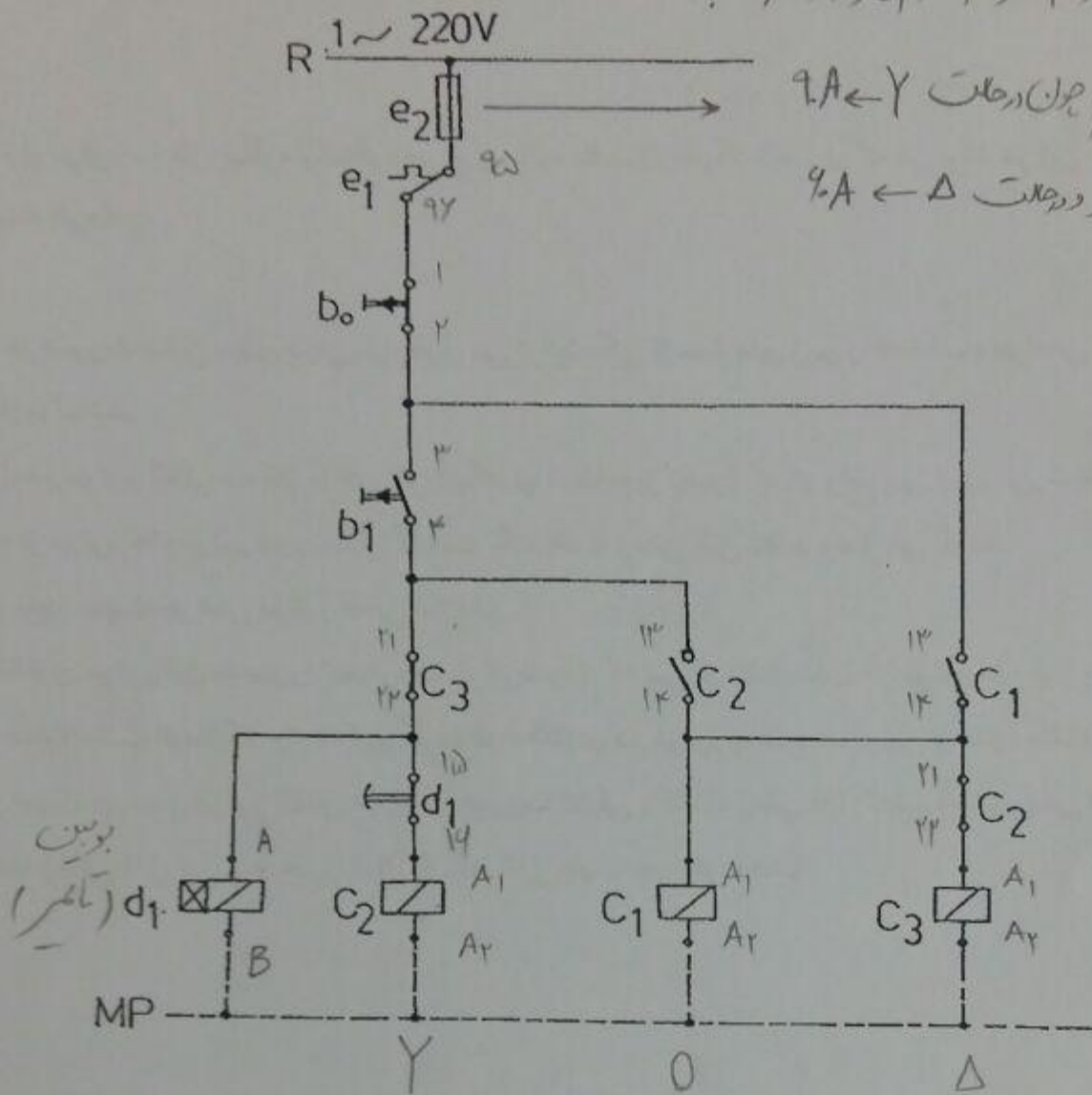
بعد از این که ۱۵-۱۸ بسته شد  
 اگر تغذیه قطع شود ← باز می شود.  
 اگر تغذیه وصل باشد ← بسته می ماند.



آر از جدول از  $C_1$  و  $C_2$  و  $C_3$  و  $d_1$  و  $A_1$  بگذرد

۹.۰ A محترم چون در حالت  $Y \leftarrow 9.0 A$

چون که در حالت  $\Delta \leftarrow 9.0 A$



### مدار فرمان موتور ستاره مثلث اتوماتیک

در این مدار که مشاهده می کنید کنتاکت بسته تایمر در مدار C2 همان عمل B02 را در مدار قبل انجام می دهد.

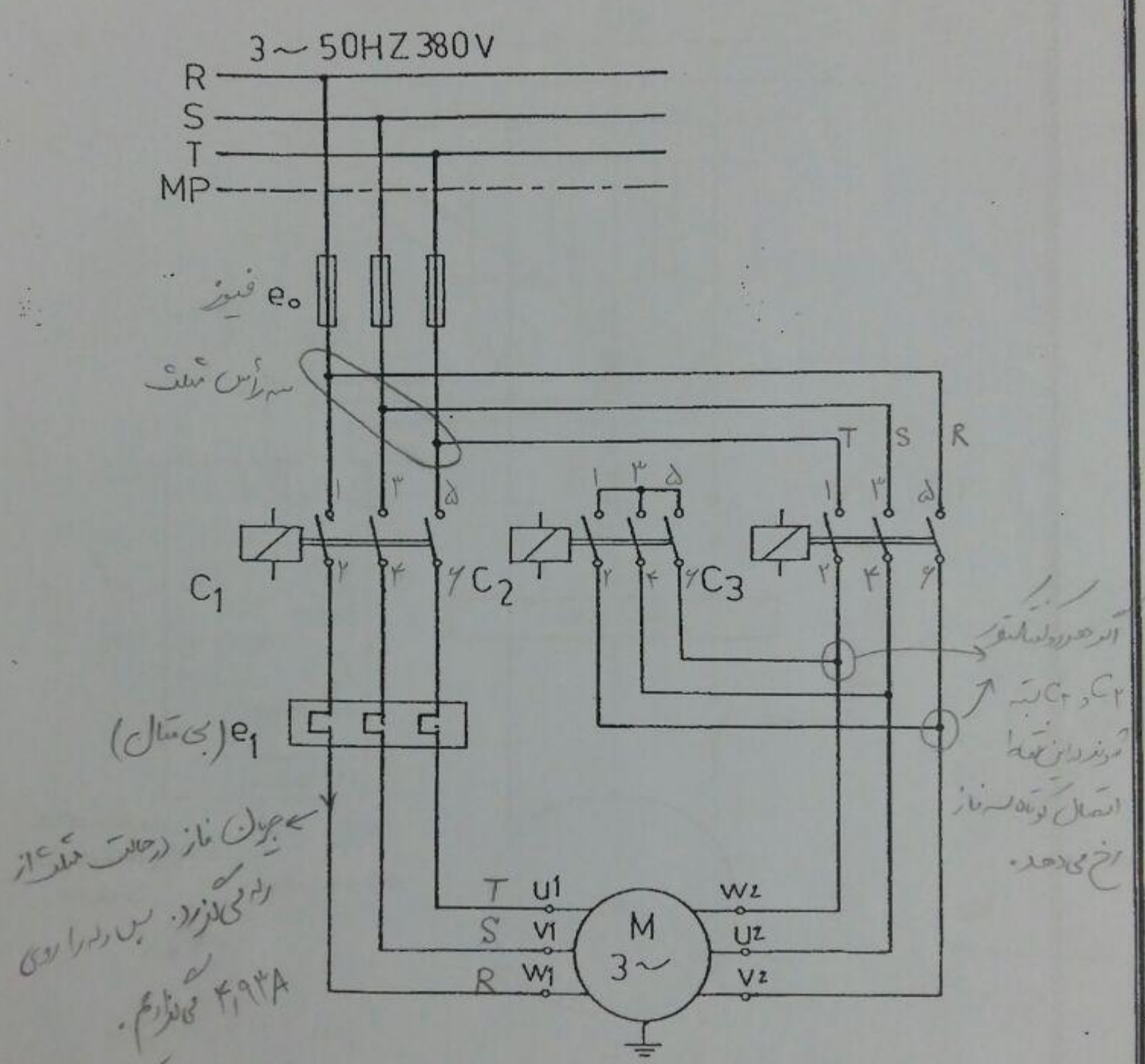
#### وسایل لازم:

- ۱- کنتاکتور ۴ عدد
- ۲- استوپ استارت ۲ خانه ای ۱ عدد
- ۳- فیوز ۴ عدد
- ۴- بی متال (رله حرارتی) ۱ عدد
- ۵- تایمر ۱ عدد
- ۶- موتور سه فاز ۱ عدد





مدار راه اندازی موتور سه فاز ستاره مثلث



چون فاز در حالت مثلث از  
رله میگذرد پس رله را روی  
۴۹۳۸ تنظیم کردیم

اگر  $C_2$  بسته شود به انصال ستاره  
اگر  $C_3$  بسته شود به انصال مثلث  
اگر ۱-۳-۵ و  $C_1$  و  $C_3$  بسته شود کل کیم موتور اندازی شود



## قوانین ایمنی و حفاظت کارگاه برق

(با دقت این برگه را مطالعه نمایند)

- ۱- دانشجویان باید قوانین ایمنی و حفاظت را در کارگاه برق مراعات نمایند.
- ۲- قبل از شروع کار باید کلیه ابزار و وسائلی را که با آن کار می کنید، بشناسید.
- ۳- در صورت بروز هر گونه اشکال در حین کار باید به سرپرست مربوطه اطلاع دهید.
- ۴- از دست زدن به تجهیزات موجود در کارگاه (غیر از وسائلی مورد لزوم ابزار) خودداری نمایید.
- ۵- از بکار بردن ابزار و وسائلی شکسته و معیوب و بدون عایق خودداری نمایید (مانند پرینز کلید، سرپیچ، دوشاخه شکسته و غیره)
- ۶- در حین انجام کار کلیه هادیها و وسائلی الکتریکی را باید برق دار تصور نمود.
- ۷- باید دقت کنید که در موقع انجام کار بدن و ابزارتان به قسمتهای لخت (عایق نشده و بدون حفاظ) وسائلی هادی برق تماس پیدا نکنید.
- ۸- لامپهای سیگنال موجود در روی تابلو کار مشخص کننده قطع یا وصل جریان برق می باشد.
- ۹- باز و بسته کردن هر گونه وسائلی تحت ولتاژ (برق دار) ممنوع است (ولتاژ بیش از ۳۶ ولت برای انسان خطرناک است)
- ۱۰- در موقع بستن مدار کلیه اتصالات باید کاملا محکم و صحیح بسته شوند. عدم انجام اینکار احتمالا باعث آتش سوزی می گردد.
- ۱۱- برای پی بردن به جریان برق از فاز متر استفاده کنید و این عمل را هیچ وقت بوسیله دست انجام ندهید.
- ۱۲- در صورتیکه تعویض قطعات معیوب لازم باشد با اطلاع سرپرست این کار انجام گیرد.
- ۱۳- پس از مونتاژ مدار با اجازه سرپرست برق ورودی را وصل نمایید و مدار را آزمایش نمایید.
- ۱۴- بعد از آزمایش مدار کلید برق را در حالت قطع بگذارید و برای اطمینان با فاز متر مدار را کنترل نمایید.

الف: قطع ولتاژ

ب: جدا کردن سیم برق از بدن مصدوم بوسیله ابزار عایق شده یا چوب خشک.

ج: جدا کردن مصدوم از محل اتصال (به بدن مصدوم نباید دست زد چون خطر برق گرفتگی برای شخص کمک کننده وجود دارد)

د: انتقال مصدوم به بیمارستان (در صورت وجود علائم برق گرفتگی)

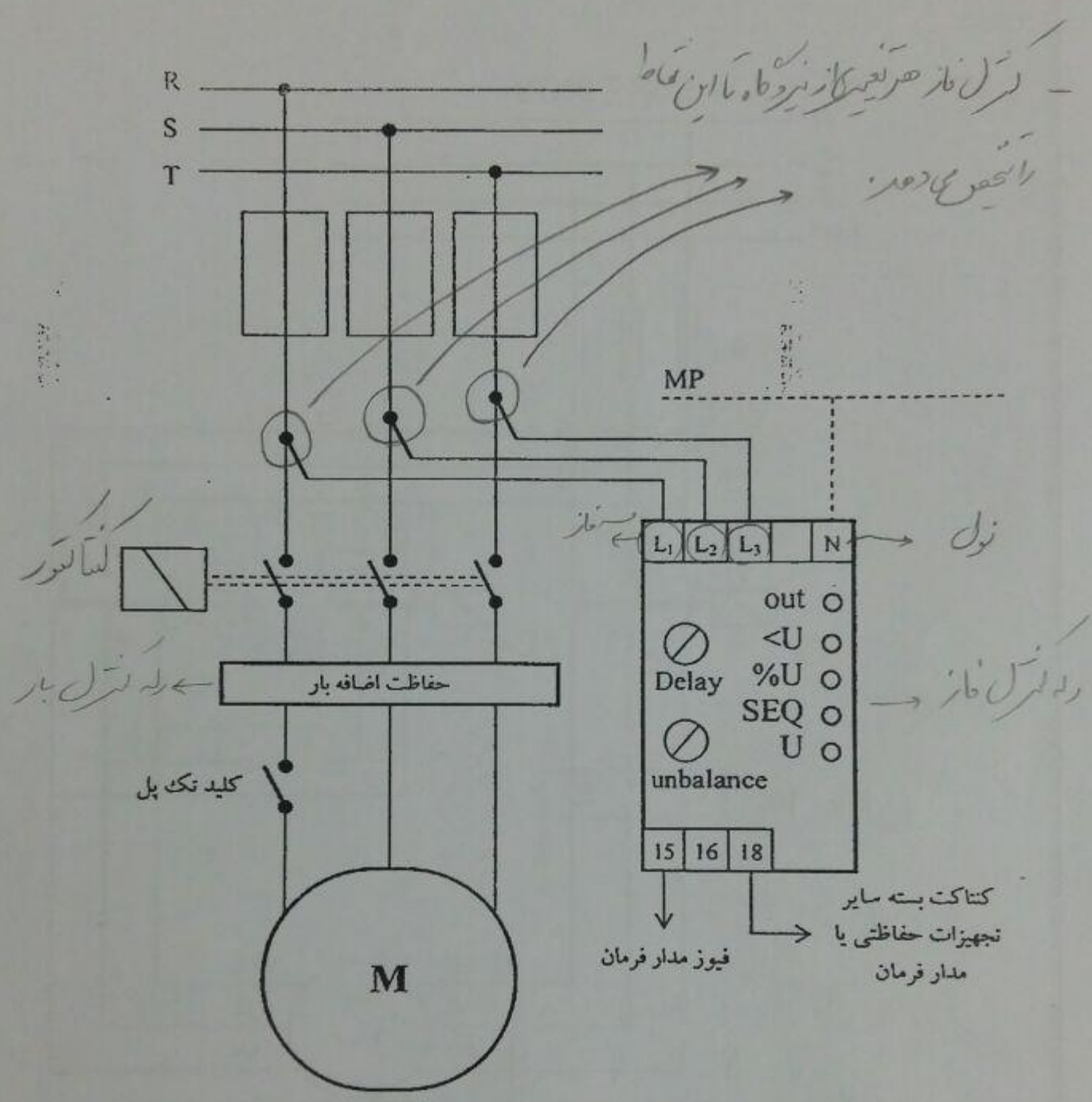
۵- از بکار بردن ابزار دو سائلی شکسته و معیوب و بدون عایق خودداری کنید (مانند پرینز، کلید، سرپیچ و دوشاخه شکسته و غیره)

۱۲- استفاده از روپوش در کارگاه برق الزامی می باشد.





حد unbalance یعنی  $x\%$  یعنی در  $100\%$  یا  $100\%$  افزایش یا کاهش دهنده  
 نامی (۱۲۷)  $\frac{100}{x}$  را تابلو بر روی فیوز از آن را اجازه نمی دهد.







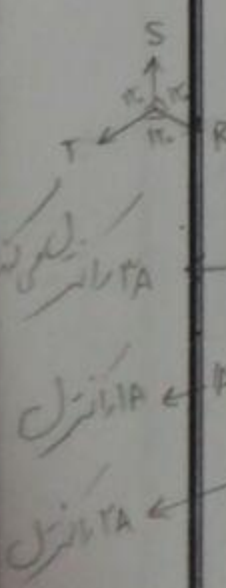
مراحل بعد از بستن مدار

- ۱- مدار را جهت عملکرد عادی موتور آزمایش نمایید.
  - ۲- با استفاده از پیچ تنظیم جریان، جریان را در حالت حدی (یعنی هنگامی که چراغ روشن می شود) قرار داده و جریان عبوری از موتور را قرائت نمایید. (کاربرد غیر معمول در جهت اندازه گیری جریان)
  - ۳- با استفاده از سه روش Reset کردن موتور را در حالت اضافه جریان قرار داده و سپس آنرا Reset نمایید.
- توضیح: در کارگاه برق چون نمی توان اضافه جریان روی موتور ایجاد نمود حد جریان رله را کاهش داده تا جریان عادی موتور برای آئی اضافه بار تلقی گردد.

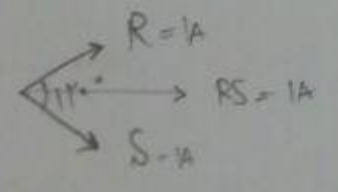
رله کنترل می کند

پرسش

- سوال ۱- آیا با شستی a می توان موتور را متوقف کرد؟ بله به نفع رله صحیح است و ۱۲ بار به موتور کج
- سوال ۲- تفاوت رله کنترل فاز و رله کنترل بار چیست؟ بار را کنترل می کند
- سوال ۳- وضعیت مدار در شرایطی که بجای عبور سه سیم (سه فاز) از درون روزه های رله کنترل بار حالات زیر باشد چیست؟



- الف) فقط یک سیم را عبور داد. *سه سیم را عبور داد*
- ب) همه را از یکی عبور داد. *اندر مدار دیگر جریان برقرار نمیشود موتور سوزد*
- ج) دو سیم را از یکی عبور عبور داد. *برای هر سه رله کنترل می کند*
- د) یک سیم را به صورت سری از هر سه تا عبور داد. *برای دو سیم رله کنترل می کند*
- ه) سه سیم را به صورت سری از هر سه تا عبور داد.
- و) دو سیم را به صورت سری از هر سه تا عبور داد.
- ز) هر حالتی که به ذهنتان می رسد.



چون همه ها از هم جدا هستند می تواند از هر سوخ جدا سوخ و از هر سه سوخ به طور سری عبور دهیم به با هم جریان آن فلا را کنترل می کند.



هر موتور سه فاز ۲۰ آمپر است. به سه ترانسیل سه فاز دارد. دست قرمز به صورت سه فاز به هم وصلند.  
 کلید سه فاز ۲۰ آمپر دارد. هر دو چوبچو سه فاز (۱۱) حالتی است که با لایه و یعنی وصل است. (۱۰) حالتی که این بود یعنی قطع است.

به مدار که مصرف کننده اش موتور است ← مدار قدرت

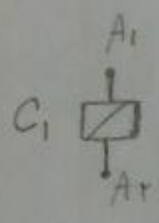
کنتاکت → مانند قطب عمل می کند  
 اجزای کنتاکت → کنتاکت → ۳ کنتاکت اصلی به خاطر سه فاز و یک یا چند کنتاکت اضافی با کمک بافری

پولین - سیم پیچی

کنتاکت ها ← در حالت عادی بازند.  
 کنتاکت - حال اصلی کنتاکت در حالت عادی عملی بازند.

اعداد دوری کنتاکت سه فاز فرد و زوجی به شماره حال زوج  
 ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶

کنتاکت حال فشرده یا اعداد دوری نامی کنتاکت  
 Normal open ← NO باز ۱۳-۱۴  
 Normal close ← NC بسته ۱۱-۱۲



پولین به تولید میدان مغناطیسی ← سر عملی پولین A1 و A2 نخن می شود و یک دانه ۱۲۰ باید قرار گیرد.  
 ممکن است پولین تحت دانه ۱۸۰ نیز قرار گیرد.

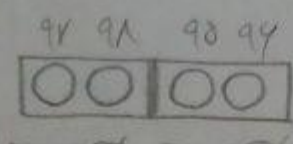
حسنتی یعنی کنتاکت ثابت حسنتی بالای موتور است.  
 در حالت عادی که ۱۲۰ به پولین نداریم فک بلا و این جواز و حسنتی پولین لغت به شود، به خاطر ای میدان مغناطیسی دور فک بلا و این مغناطیسی شده و به هم می چسبند نتیجه کنتاکت حال باز بسته می شود و کنتاکت حال بسته باز.  
 مدار فرمان ← صرفاً تعدادش پولین است.

به خاطر بلا پولین جواز باطریق دوری می توان استفاده کرد. (از لحاظ عملی)

سیمهای قطع و وصل کردن جریان ۱۵A در مدار قدرت جریان ۳۰mA از کنتاکت سیم (در مدار فرمان).  
 جریان کنتاکت میلی ۱۰۲ باشد ← بسته جریان کنتاکت میلی ۱۰۴ باشد ← باز  
 در یک کنتاکت باز و یک کنتاکت بسته دارد.

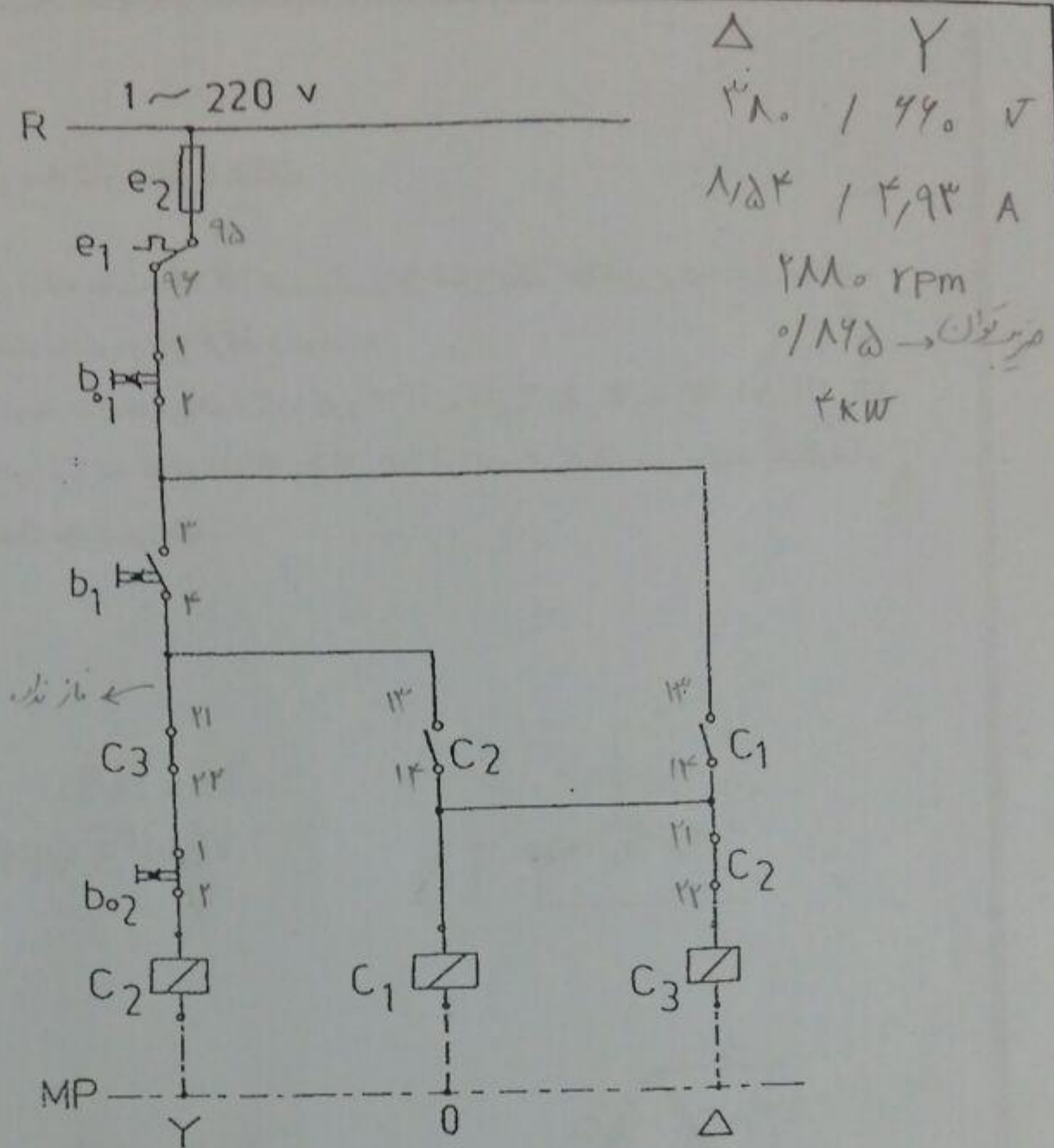
در اضافه بار (افزایش جریان) از نوع حرارتی ← برینار حالت حرارتی جواز عملی کند.

در دارای هیچ تنظیم جریان است که هر عددی نشان دهد تا بیشتر آن است که اگر جریان بالاتر از این مقدار بود عمل می کند.



۴ پیچ که در دو دوتا حال کنتاکت است.  
 (در حالت عادی بسته در حالت عادی بازند)





### مدار فرمان موتور سه فاز ستاره مثلث (دستی یا نیمه اتوماتیک)

جهت راه اندازی موتور ابتدا باید اتصال ستاره برقرار شود و پس از اینکه موتور دور گرفت اتصال ستاره قطع و اتصال مثلث برقرار شود.

برای اینکه اتصال ستاره برقرار شود کنتاکتور C1, C2 عمل می کند و برای اتصال مثلث دو کنتاکتور C1, C3 در حال کار قرار می گیرند با کمی دقت بر مدار قدرت متوجه می شویم که نباید کنتاکتورهای C2, C3 بطور همزمان بسته شوند زیرا منبع تغذیه اتصال کوتاه می شود لذا برای جلوگیری دو کنتاکت بسته در مدار قرار می دهیم.

با فشار دادن استارت B1 کنتاکتورهای C1, C2 عمل می کند و کنتاکت بسته C2 در مدار C3 قطع می شود و زمانی که B02 را فشار دهیم کنتاکتور C2 قطع بلافاصله کنتاکتور C3 وصل می شود و کنتاکت کمکی C3 در مدار C2 باز می شود و دیگر عمل ستاره تا موقعیکه موتور خاموش نشود برقرار نمیگردد





- بقیری جریان نیزه خاطر ضرب فیروز گذر است که در آن ثانیه می تواند ۱۸ برابر جریان نامی را عبور دهد پس حال داریم: (حال آن که فیروز گذر در مرکز ثانیه می تواند جریان بسیار زیادی را از خود عبور دهد چندین برابر جریان نامی)

$$4 < 3 \times 18 < 8 \quad \checkmark$$

- چرا برای موتورها از فیروز گذر استفاده می کنیم؟  
چون اول کار موتور جریان زیادی می کشد و فیروز گذر می تواند در آن ثانیه ۱۸ برابر جریان نامی آن را عبور دهد.

(۵)

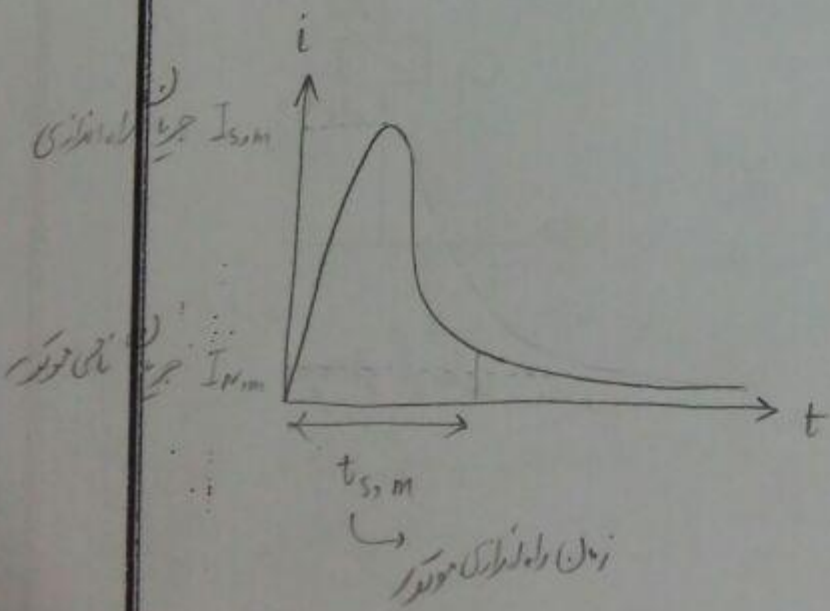
- از علامت حنون بوی فیروز باشد گذر است.

- فیروز ها همی بد پار مصرف اند.

- طبع فیروز ← از ضد فیروز کاری (جاقوی) اشکل شده است. که گذر هر چون آب سرد است زمان

↓  
امعا علامت حنون می باشد.

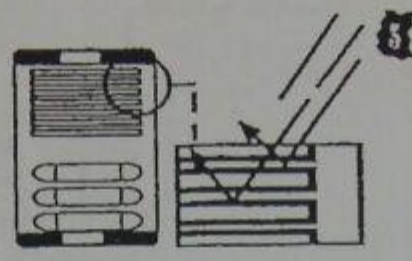
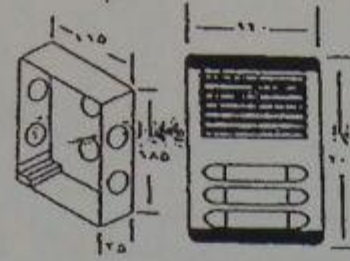
- طبع آلفا یا نیمه کره است } اگر در یک ساعت آن بدون باشد ← درست است.  
اگر در یک ساعت آن بدون باشد ← خراب است.







### در باز کن الکترونیکی



دو عدد پیلانسیو متر جهت دم و زیاد کردن  
بندگی دم دری و گوشی

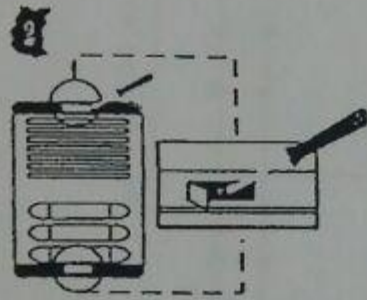
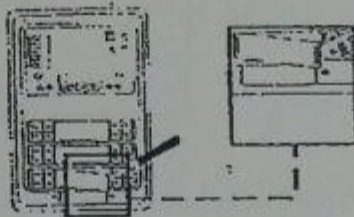
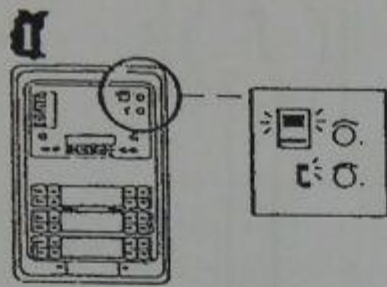
مغز باز کردن درب روی بیخ عا

مشهدارنده دم دری روی نمودن

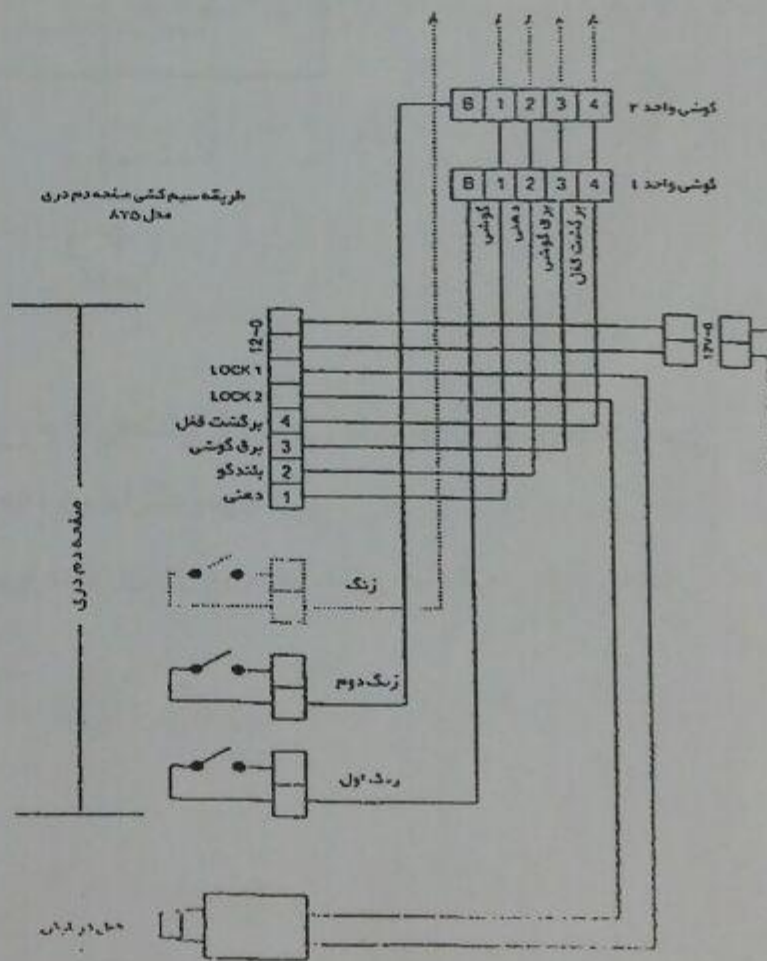
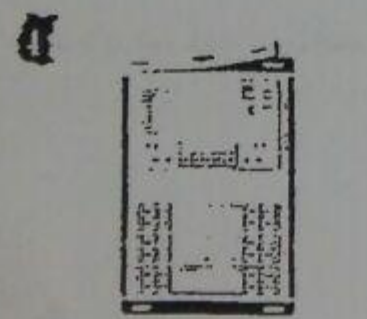
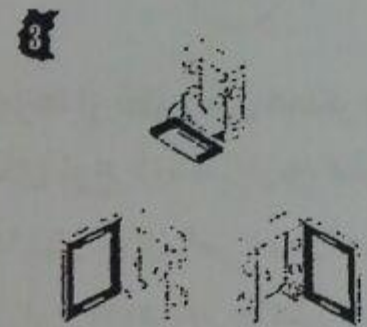
عایق بندی برای جلوگیری از نفوذ باران

شیشه ها بطرفی طراحی گردیده است که  
آب به داخل نفوذ نمی کند.

مغز گذاشتن اسمها زیر جاکسی



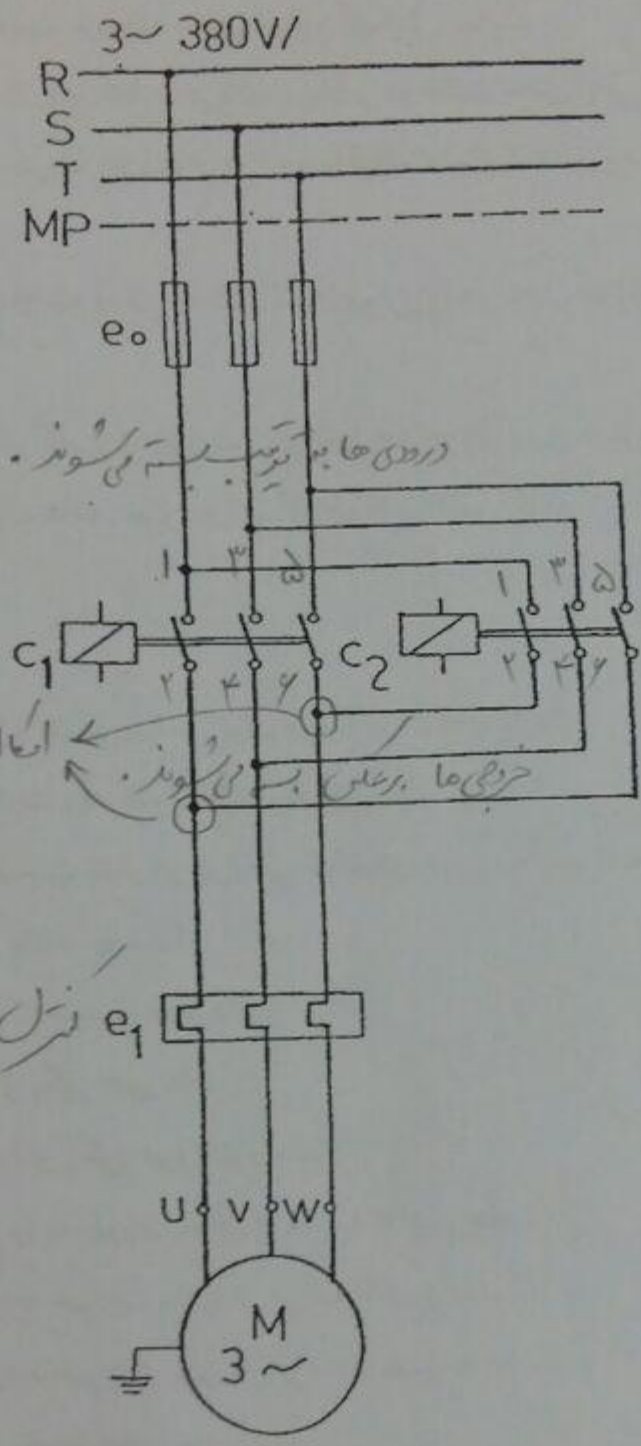
طریقه سیم کشی صفحه دم دری  
مدل ۸۷۵



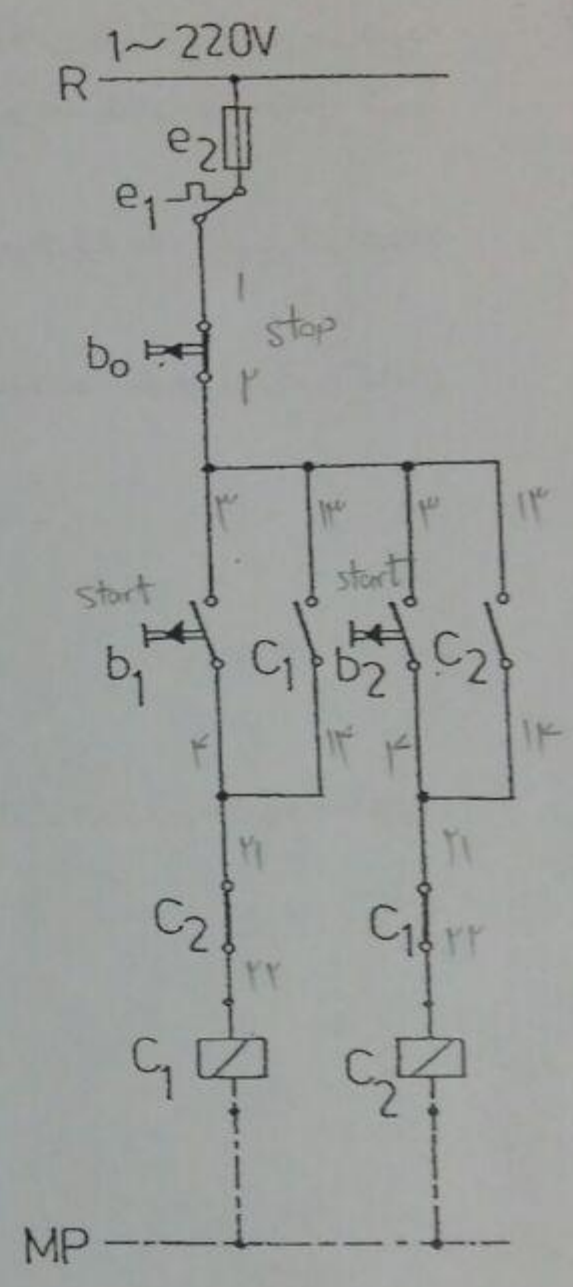




مدار چپگرد - راستگرد موتور بوسیله کنتاکتور



مدار قدرت



مدار فرمان

بی مثال



کارگاه برق

پسری دوم:

داخل کشور به سه دسته تقسیم می شود:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{سیم‌کشی موازی به مدار مصرف کننده} \\ \text{سیم‌کشی سری به مدار مصرف کننده} \end{array} \right\}$  ایجاد فشار به بخش ضعیف الکتریسیته

انرژی الکتریکی مصرف شده در قسمت اهمی مدار هست  $\leftarrow$  انرژی الکتریکی

انرژی الکتریکی  $P \cdot t = \frac{V \cdot I \cdot \cos \phi}{P} \cdot t = W \times S \quad \text{Watt} \cdot \text{s} \rightarrow (\text{kWh})$

انرژی الکتریکی مصرف شده در قسمت تلفی مدار هست  $\leftarrow$  انرژی راکتیو

انرژی راکتیو  $Q \cdot t = \frac{V \cdot I \cdot \sin \phi}{Q} \cdot t = \text{Var} \times S \quad \text{Var} \cdot \text{s} \rightarrow (\text{kVarh})$



- موتور سیمانه راه اندازی می شود و بعد منتظر می شود ← راه اندازی سیمانه - منتظر  
- موتور سیمانه ۲ ترانسال دارد.

- فرقی ندارد در آمپریته راهی کدام (S, R) یا (T) بگذاریم زیرا سیمانه است.

- ولتاژ خط ، ولتاژ خط به خط و ولتاژ فاز به فاز یکی اند.

- جریان فاز سیمانه با منتظر برابر است چون جریانش نامی شون برابر است.

- ولتاژ فاز سیمانه با منتظر برابر است چون ولتاژ نامی شون برابر است.

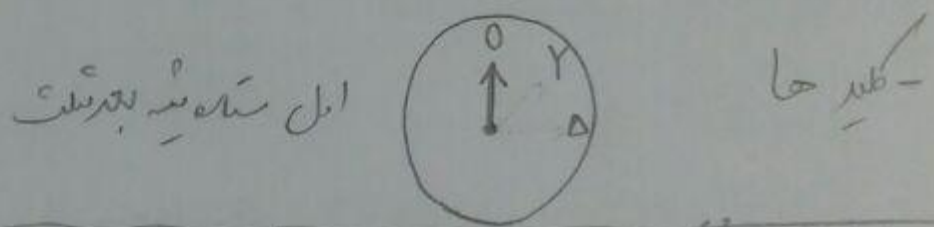
ولتاژ فاز ← ۲۲۰<sup>v</sup>      ولتاژ خط ← ۳۸۰<sup>v</sup>

- چون  $I_{st} = (4-1) * I_n$  هست اگر منتظر راه اندازی شود حدود ۴-۸ برابر ۵A جریانش می کشد (در صورتی که)

$I_{y,n} = 5A$  در انسان موخن موتور زیاد است. پس جریان با  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  کم می کشیم یعنی صورت سیمانه راه اندازی کردن

و بعد که راه اندازی شد منتظر می کشیم ←  $(\frac{I_{st}}{I_{y,n}} * \frac{5}{\sqrt{3}} * \frac{1}{4})$

- اتصال سیمانه - منتظر یا  $\Delta$  (خطی)



- کارسیم منتظر ۲۱-۲۲ تا راه اندازی در ترانسیم منتظر می کشیم نمی آید ولی برای همین منتظر در کسی نمی گذاریم Start و تمام Stop است باعث شود که دوباره فاز به آن اضافه شود.

اجزای ← Timer

(۱) تنظیم زمان  
(۲) دو جفت کنتاکت تأخیر جمع (۱۵-۱۶ ، ۲۴-۲۵)  
(۳) دو جفت کنتاکت تأخیر وصل (۱۵-۱۸ ، ۲۸-۲۹)



طریقه اندازه گیری → ترکیب طیف الکترونی و مکانیکی → دقت دارد.

طرز کار: اول کار قریح بود و عطف کلی وصل است. بعد مونتور را اندازه گیری شد با استفاده از نیروی فزونی قریح باز شده و عطف کلی قطع می شود. پس با قطع مونتور از طرف انسان آن قریح بریده برای راه اندازی مجدد مونتور. (عطف کلی دوباره وصل می شود)

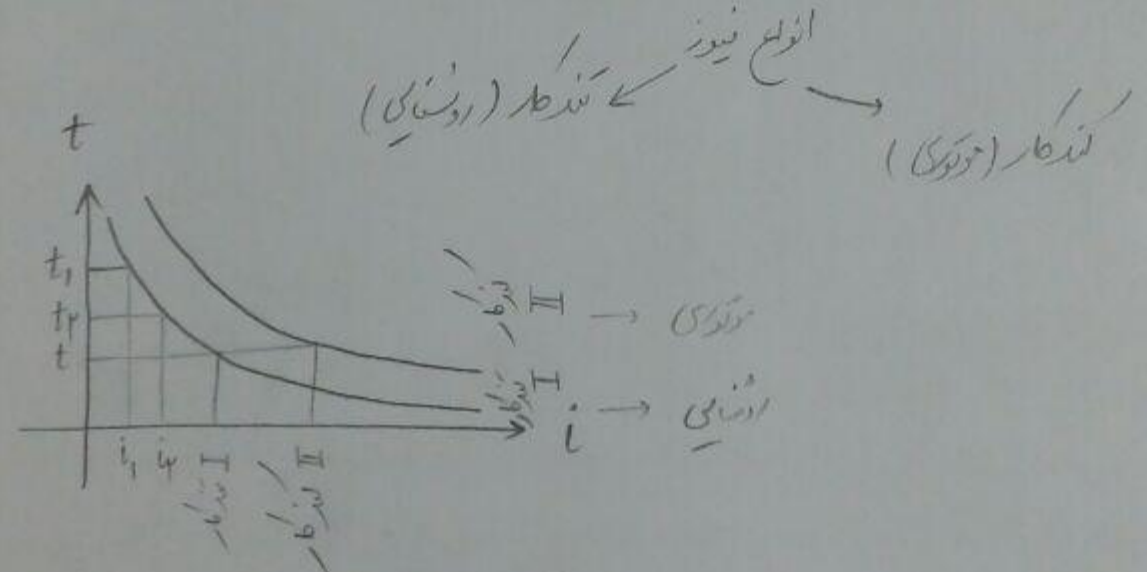
- ولتاژ بحرانی و - نامی یک وسیله اندازه گیری است باید آن ولتاژ

- را ندانیم. مقدار نامی مانده مقدار خود است.

- انرژی فیزیکی (۴۸) ← یعنی  
 → از این مقدار ۴۸ برآورد شود و در آن نقطه وصل می شود.

- اگر بزرگ انچه که فیوز برعکس باشد یعنی درست است در غیر این صورت یعنی غراب شده است.

- فیوز و هر چه آید بهتر از حد آن از نس بگذرد سریع قطع می شود (بنابراین اگر فیوزش باشد چون موقع برآورد قطع می کند)



چهار عدد اولی که ۸۴ برابر جریان نامی آن است پس باید فیوز را کمی بیشتر  
 $I_{S,M} = (4-1) \times I_{n,m}$

انتخاب کنیم یعنی از جدول زیر:  
 $I_{n,f} = I_{n,m} \times 2.7$  جریان نامی فیوز باید از خود عبور دهد بدون آن که قطع شود برابری با ۲.۷ برابر

جریان نامی مونتور. (برای مثال اگر جریان نامی مونتور ۱۸ است باید فیوز ۴۸ استفاده کرد) وقت شود که فیوزها  
 مقادیر خاصی دارند و ۵۴۸ فیوزی نداریم.

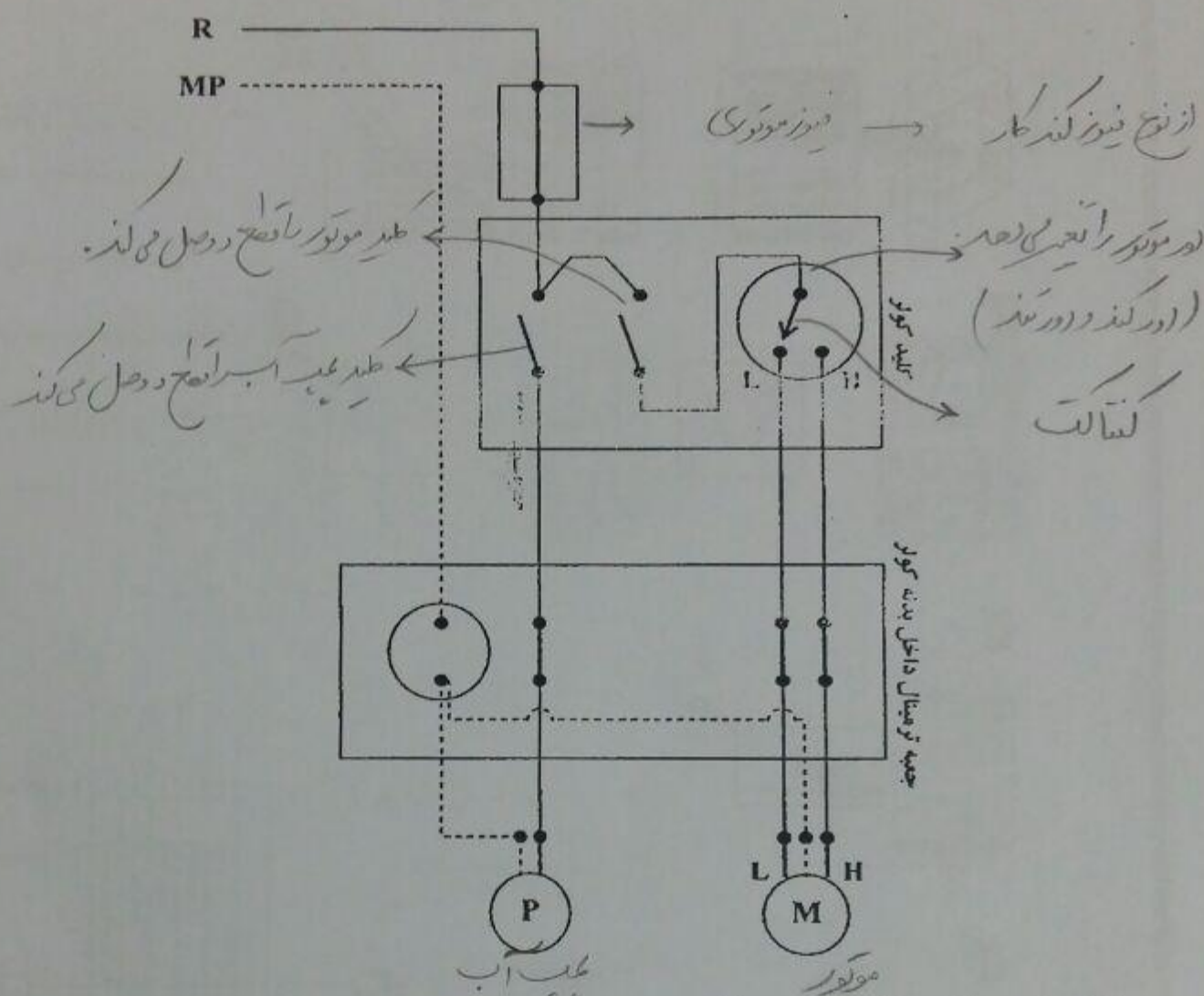
اگر تقسیم جریان ۵۴۸ برابر جریان نامی است که این جا ۲ برابر جریان نامی فیوز انتخاب کردیم.





فیوز روستایی - از نوع فیوز تند کار

### مدار کولر آبی



### انواع فیوزها از نظر زمان عملکرد:

۱- فیوزهای نوع I، تند کار، واکنش سریع یا روشنایی: این فیوزها در مدت زمان ۵ ثانیه می

توانند تا ۱/۲ برابر جریان نامی خود را عبور دهند بدون اینکه بسوزند.

۲- فیوزهای نوع II، کند کار، واکنش تأخیری یا موتوری: این فیوزها در مدت زمان ۵ ثانیه می توانند تا ۱/۸

برابر جریان نامی خود را عبور دهند بدون اینکه بسوزند.



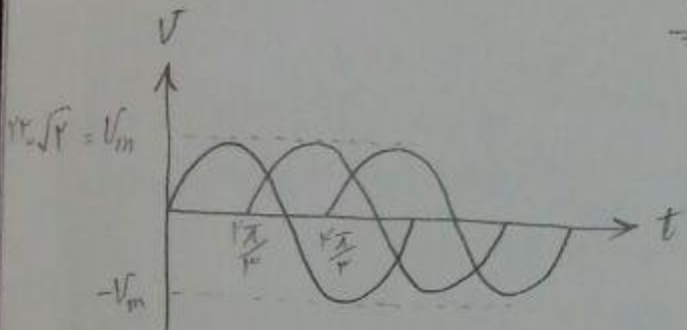
طراحی برق

جلسه اول:

۳ ترانسال ترنر به هم وصل می شود  
 ۲۲ ولت اختلاف پتانسیل بین ترانسال ترنر یعنی (ناز و نول)  
 ۳۸۰ ولت اختلاف پتانسیل بین دو ترانسال ترنر (دو ناز)

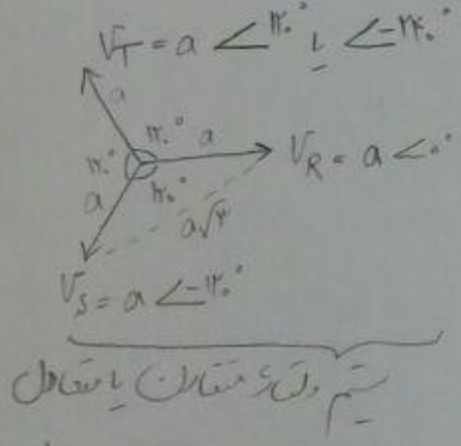
ناز  $\phi \approx 10$  — R —  
 — S —  
 — T —  
 IEC

نول (میانگین، هم قاعده ای) Null, N, MP  
 اتصال زمین (هم زود با هم) SL, Gnd, Earth

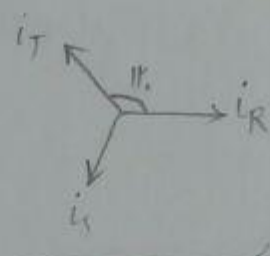


$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = \bar{V} = 22.0V$

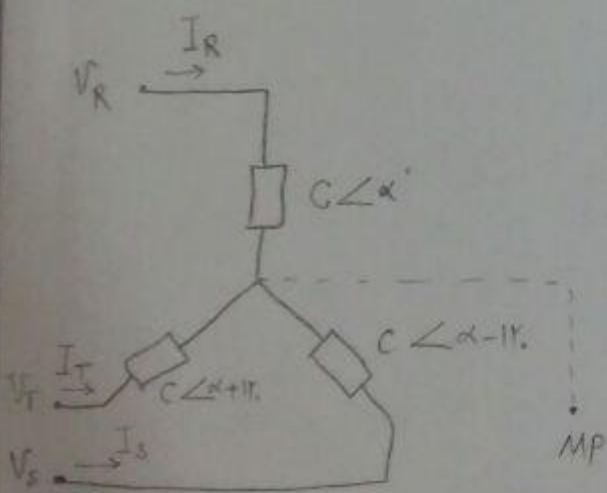
$V_R = V_m \cos(\omega t + \theta), \omega = 2\pi f, f = 50Hz$



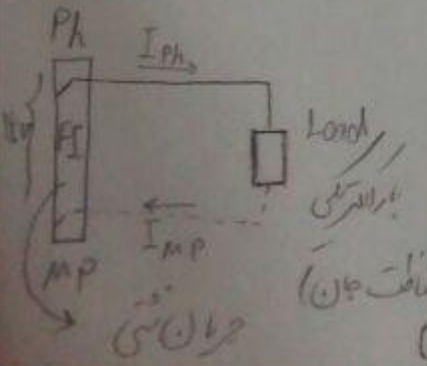
$V_{SR} = a\sqrt{2} = 22 \cdot \sqrt{2} = 311.0V$



سیستم متوازن



نول در حالت سه ناز جریان ندارد  
 اگر امپدانس ها (C) برابر نباشند یا زاویه ها متوازن نباشند ( $\neq 120^\circ$ ) نول جریان پیدا می کند  
 جریان نول، جریان ناشی از عدم تعادل سیستم است.

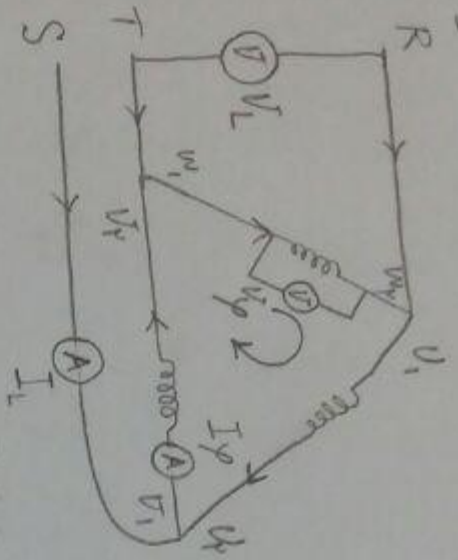


تفاوت جریان نول = RCD (اختلاف بین)  
 RCDP (این)

نول یک ناز جریان دارد به جز زمانی که برابر ناز  
 سه ناز به هم وصل می شود = ۳ ناز + ۳ نول + ۳ نول  
 هر دو تیر برقی به هم نول تیر برقی به زمین متصل می شود  
 ترانس سطح ولتاژ در نتیجه آن سطح جریان را تغییر می دهد



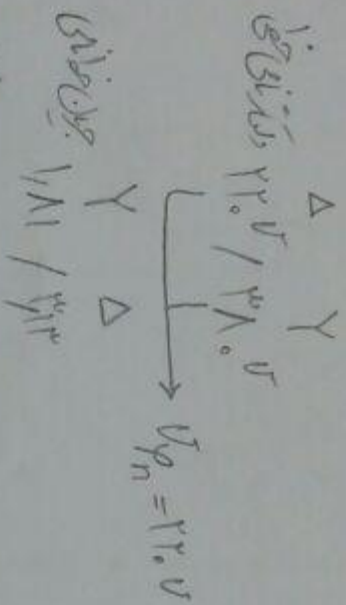
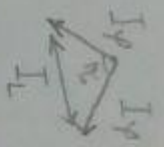
مثال  $\Delta$  ل د



$$\Delta \left\{ \begin{aligned} I_L &= \sqrt{3} I_P \\ V_L &= \sqrt{3} V_P \end{aligned} \right. \rightarrow \text{خطي}$$

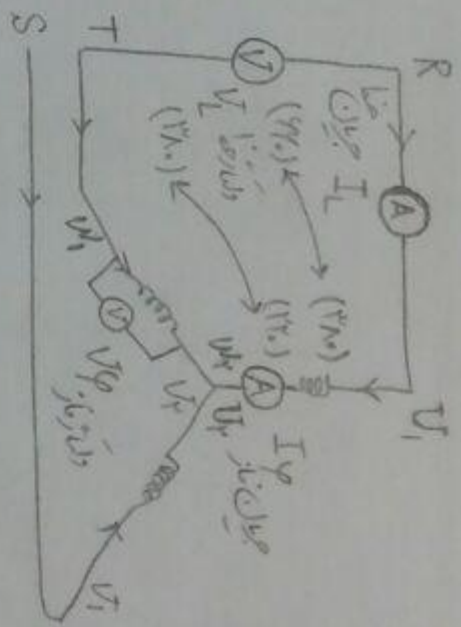
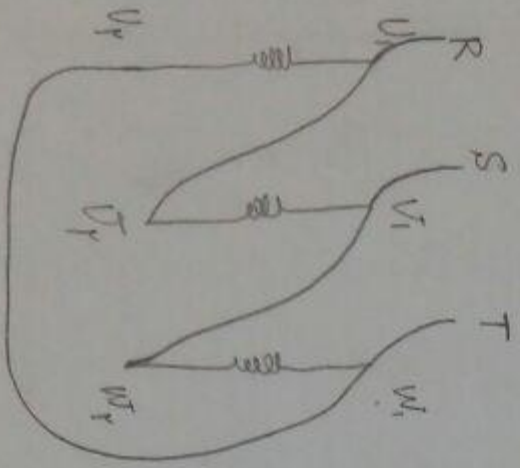
$$I_L + I_{P0} = I_{P0}$$

$$I_L = I_{P0} - I_{P0}$$



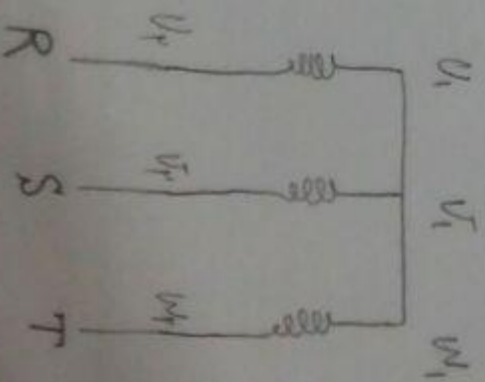
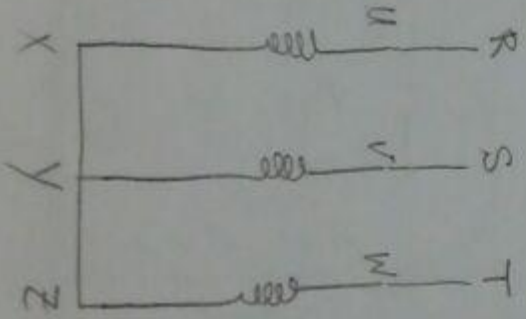
$$Y \Delta \rightarrow \frac{Y}{3} / \frac{\Delta}{3} V$$

(خطي) ل د



$$Y \left\{ \begin{aligned} I_L &= I_P \\ V_L &= \sqrt{3} V_P \end{aligned} \right. \rightarrow \text{خطي}$$

:  $Y \Delta$  ل د



خطي ل د

$$V_{P0} \leftarrow V_{P0} \quad V_L \leftarrow V_L$$

$$I_{P0} \leftarrow I_{P0} = I_P$$



جایگزین بر  $att$ : هنگامی روشن می شود که هیچ خطای ولتاژی نداشته باشیم (جریان قریبی روشن نبندد)

جایگزین  $u <$ : هنگامی روشن می شود که هیچ ولتاژی نداشته باشیم (جریان از حد داشته باشند)

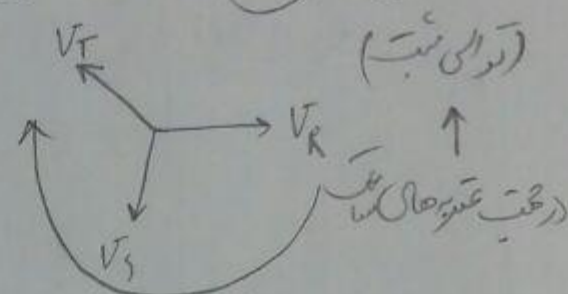
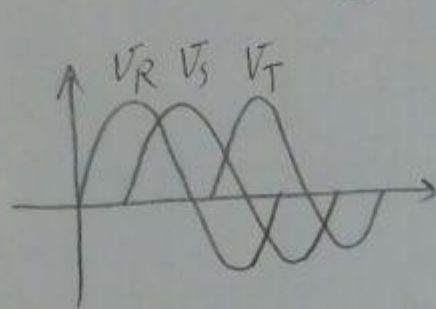
جایگزین  $u >$ : هنگامی روشن می شود که هر یک از ولتاژها کاهش یا افزایش بیش از حد داشته باشد (تغییر عدم تعادل می شود)

هم چنین زاویه ای در جدولی بازنگار می شود. این از ۱۲ ولتاژ روشن داشته باشد روشن می شود.

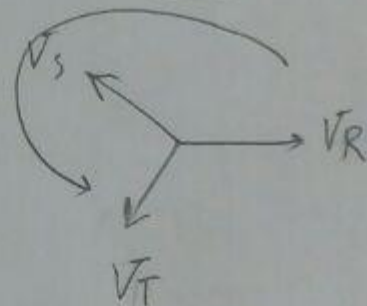
$$120 \times \frac{1}{100} = 1.2$$
 عدد تنظیم می شود  
 در حالت متعادل  
 به زاویه ای روشن می شود  
 n blance

حد لدا از جریانی ها قریب روشن باشند ← جایگزین بر  $att$  تعریف شد ← ۱۲-۱۵ باز فرستاد.

معمولاً توانی مانده ها



خلاف جهت عقربه های ساعت ← (توانی متغی)

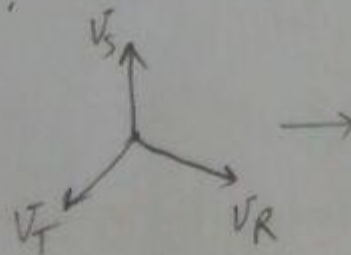
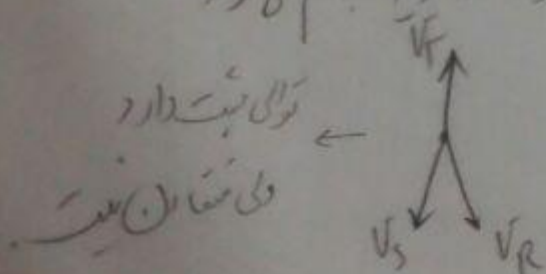


جواب سوال (۲): اگر روشن شدن باشد ← خطا را کنترل بر تشخیص می دهد ولی اگر زمان عملیات زیاد باشد کنترل مانده رد عمل می کند. اگر روشن شدن باشد  $u >$  و  $seq$  روشن می شود ولی  $u <$  روشن نمی شود چون عملیات هر دو مانده

جواب سوال (۳): فقط  $seq$  روشن می شود ←  $u >$  روشن نمی شود.

$u >$  به این فاز و این فاز جوان کاری ندارد و متعادل می شود بر این لحاظ است برای همین روشن نمی شود.

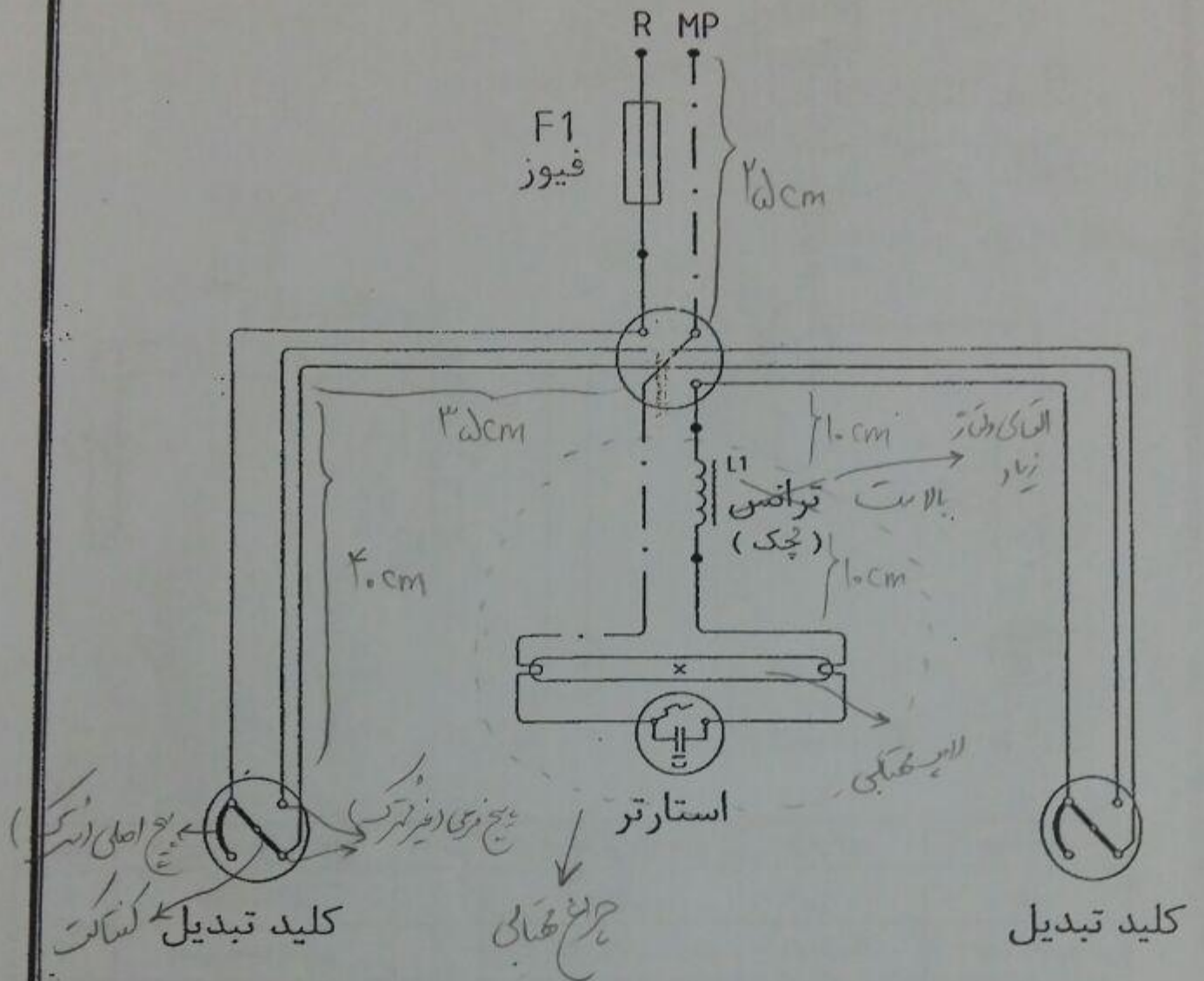
جواب سوال (۴):  $seq$  روشن می شود و  $u >$  نیز روشن می شود ← زاویه ها بهم می خورد.







## مدار کلید تبدیل و لامپ مهتابی



مراحل انجام کار:

نقشه کابل

- ۱- نصب کلید قطعات بروی تخته.
- ۲- سیم کشی مدار بر مبنای مدار فوق
- ۳- قرار دادن استارتر و لامپ مهتابی و روکش قطعات.
- ۴- اتصال سیمهای ارتباطی فیش دار به تابلو برق و آزمایش مدار پس از هماهنگی با استاد.
- ۵- باز کردن روکش قطعات و لامپ و سیمهای ارتباطی از مداری بدون تغییر در سیم کشی. عکس دارد.





- هر دو نازی که جانسون عرض بسته جهت مومور عکس میسه.

- از روی جهت برداشته میگردان جهت مومور را مشخص دارد. به طوری که روی هر دو می توانی خط بسته می ایسم (مخالف رویه شافت) (میدان که با روش فکر می کردی) و اگر ساعت را چرخیده راست را دست راست در بر داشته باشد چرخیده چپ دست است.

طریقته در جهت به صورت مثل زیر است :



همین طریقته و سه فرکانس در زیر جهت مومور را در دفتر عرض کنیم مومور جریان زیاد می شود تا جهت قبلی را به جهت عکس تبدیل کند و

امکان مومور را در جهت به همین دلیل هم ترا در ساعده تا اول مومور خاموش شود و بعد جهت آن عرض کرد.

طریقته در جهت → ۱-۰-۲

طریقته در جهت → ۰-۱-۲

اگر هر دو کتا کتور C و B به تغیر شوند اظا، در نماز R و آروم می ایستد به اصل کتا کتا (دفاز (اصناف نماز ۳۸۰)

راه تشخیص باز بسته بودن کتا کت :

۱) از روی پلاک ۲) استفاده از NC و NO ۳) از روی بسته اندر نماز دارن بر آونای باز بسته اند

۴) بیان ورود خروج ۱-۲ بسته به بسته و بیان ورود خروج ۳-۴ بسته به باز

۵) آزماین کنیم : پس فرض ← چون کتا کتور تغیر شده باشد و کتا کت در مومور شده باشد

آنا، با استفاده از نماز متر با دارن نموده ورودی اگر نماز متر در خروجی مومور شود به کتا کت بسته و اگر نماز متر خاموش باشد به کتا کت باز است.

۶) همان آزماین را انجام می دهیم و با استفاده از اهم متر ← اگر R → باز

← اگر R → بسته

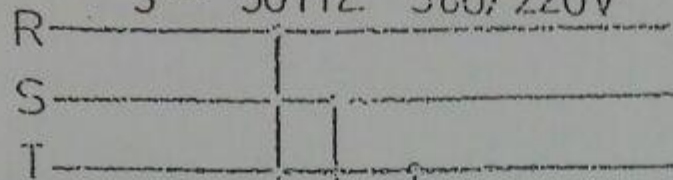
« همان پس فرض آزماین قبل »



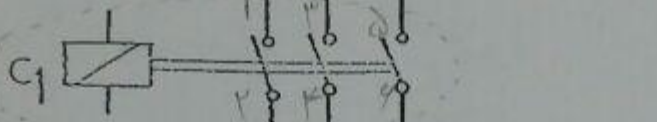


مدار راه اندازی موتور سه فاز بوسیله کنتاکتور

3 ~ 50 HZ 380/220V



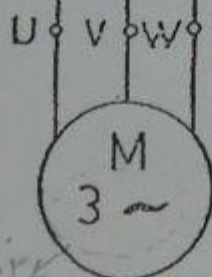
MP



سایز ۲.۵A جریان کنتاکت

over current

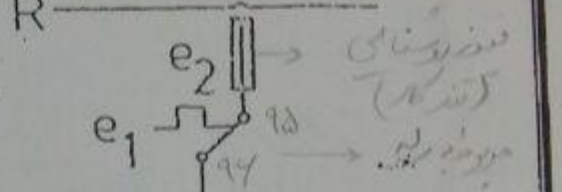
در صورت جریان از روی پیک (در مدار)



۲۴ فاز است

مدار قدرت

1 ~ 50 HZ 220V

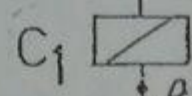


Stop (توقف)

Start (شروع)

b1 (کنتاکت)

A2 (کنتاکت) ۳.۰mA جریان



A1 (کنتاکت)

MP

مدار فرمان

مدار کنترلی



- چیل برای موتور سه فاز مناسب داریم؟

انتخاب نمودیم سه فاز نیست موتور ما یک فاز است . H و L ← فاز ← برای تنظیم دور آهسته و تند موتور  
C ← نول

- سه راه هر مدار یک فنوری نیاز داریم .

- موتور القای (آسنکرون) ← یعنی هم زمان (هم فاز) میزند .

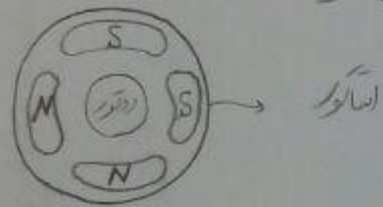
موتور القای ← قسمت ثابت ← شامل بدنه موتور و دارای سیم پیچ های اصلی و کمکی ← اساتور کولر  
← قسمت متحرک ← روتور کولر

- موتور جابجایی متغیر است .

- کار موتور القای تبدیل انرژی الکتریکی به مکانیکی (عکس تبدیل تولید برق)

- اساتور دارای ۴ قطب (سیم پیچ) است ← دو زوج قطب ← هر زوج یک قطب است .

- تعداد زوج سرعت موتور را تعیین می کند .



- باید اختلاف فاز بین موتور و اساتور (طاف ها) باشد ← آسنکرون

- برای راه اندازی اولیه موتور به سیم پیچ کمکی دیا خازن نیاز داریم :

- دیا خازن مثبت به جریانش ۹۰ سین فاز است بین آسنکرون می شود .

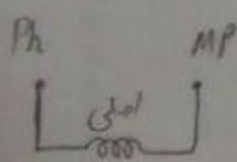
- قطب اصلی در استوایی بیرونی و قطب کمکی در استوایی داخلی قرار دارد .

- میان قطب اصل و کمکی اختلاف فاز ۹۰ درجه است بین آسنکرون می شود .

- روتورها هم سه زوج قطب این مثل راه اندازی ماندگاست و یا نه به قطب کمکی نزدیکند .

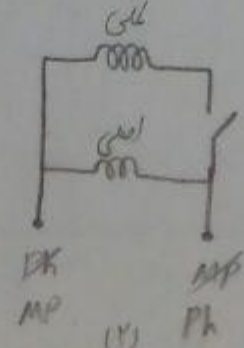
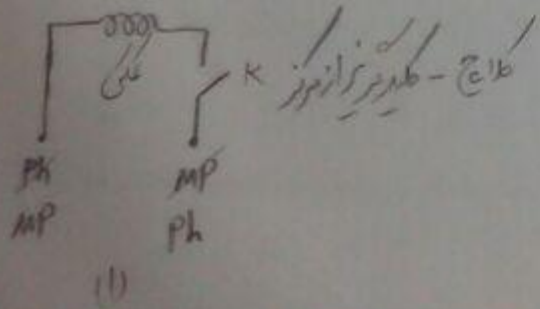
- اگر دو زوج قطب اصلی باشد ← یعنی قطب کمکی داشته باشیم .

- بعد از روشن شدن در راه اندازی موتور دیگر با قطب کمکی کار نمی کند یعنی اگر بخواهیم از هم موتور جدا خود از هم جدا کنیم  
راه اندازی مجدد نیازی ندارد .



- نت موتور هر یک فاز قابلیت تغییر جهت چرخش دارند با سیم بردن آهسته باشد .

- (۱) می تواند در جهت چرخش را در صورت ثابت بودن فاز نول از سیم قطب و تعویض فاز نول (دو سیم قطب دیگر)



- (۲) نمی تواند در جهت چرخش طراحی - کلید برزگانه  
فقط از سیم Ph و MP را عوض کنیم .



رہ کر لیں بار ← مسائل بہ جریان (اضافہ جریان)  
 - ہر نئی خاصیت نقاشی جریان کا ہی ہوتی ہے۔

۱۵ میں حرور درگ ← ۱۸ بیتہ (NC) و ۱۷ باز (NO)



-  $A_1, A_2$  تغزیہ سی رہی ریل ۱۲ اور ۱۱۔

-  $T_1, T_2$  ← Reset اضافی (آرٹیکل)

- اگر  $T_1$  اور  $T_2$  ہم اصل تہہ ہائیم Reset آرٹیکل بجز  $L$  دقتہ اجرائی ہوتی ہے۔

- بیچ تقسیم جریان نیز دارد۔

- ۱۵ و ۱۲ بہ نثری بیتہ است کہ ہرین تغزیہ شدہ ہائے در عمل نثری ہائے۔

- اگر وہ تغزیہ شدہ ہائے دی عمل نثری ہائے سے جریغ نثری ہائے ہی ہوتی ہے۔

- اگر وہ عمل کر کے ہائے سے تغزیہ ہائے ہی ہوتی ہے۔

حد آتی کہ مدار ہائیم در زمان در جریان را برابر رہ تغزیہ ہائیم دقتی start را ہی ہائیم بیس جریغ نثری ہائے روشن می شود یعنی رہ تغزیہ ہائے دی عمل نثری ہائے ہم کردن بیچ جریان رہ آجہی کم کم ہائیم تا جریغ تغزیہ ہائے روشن ہوتی ہے۔ در این صورت رہ عمل کر کے یعنی ہائے ہی کہ کسیدہ ہائے از مقدار تقسیم ہوتی ہے و ہائے از زمانی رہ خود زمان بیچ تقسیم زمان شخص ہائیم موثر خاموشی ہی ہوتی ہے۔

- اگر موثر روشن ہائے ہائے در وقت آنان فرمان را ہائیم موثر خاموشی ہی ہوتی ہے زمان تغزیہ ہی رہ تصحیح ہی ہوتی ہے ۱۵-۱۴ بہ بیتہ ہوتی ہائے ہوتی ہے ۱۵-۱۸ بیتہ ہی ہوتی ہے در این صورت ہائیم کما لکور تغزیہ شدہ و ہائے کما لکور قطع ہوتی ہے و موثر خاموشی ہی ہوتی ہے۔

سوال اگر بعضی  $a_1$  -  $a_2$  ہائے ہائے کہ بہ درسی ۱۵ اصل ہائے ۱۲ یا ۱۸ اصل ہوتی ہائے آتائی کی اعتبار؟

آریہ ۱۶ اصل ہوتی ہے موثر بیچ گاہ روشن نمی شود زیرا ۱۵-۱۲ در ابتدا ہائے ہائے۔

آریہ ۱۸ اصل ہوتی ہے موثر ہائے ہائے ہائے روشن خاموشی ہی ہوتی ہے ← لایب نثری خاموشی - روشن ہی ہوتی ہے۔

جول در ۱۸ و ۱۵ اصل ہوتی ہے رہ تغزیہ ہی ہوتی ہے دیکھتے ہائے روشن ہوتی ہے بیس خاطر تغزیہ ہی رہ ۱۵-۱۲ بیتہ ہی ہوتی ہے و موثر

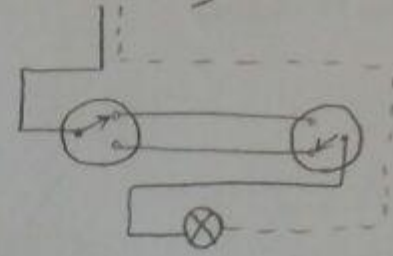
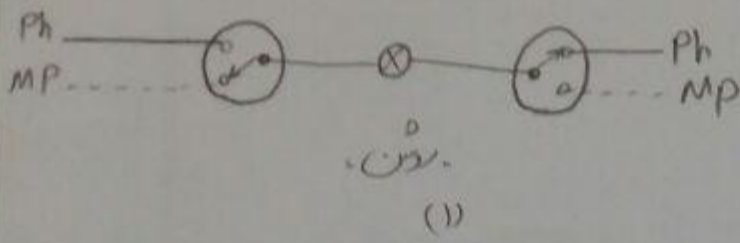
کسی کما خاموشی ہی ہوتی ہے تغزیہ ہی رہ تصحیح ہی ہوتی ہے در این صورت ..



- هنگامی که همای روشن می شود ولت زودتر لایب همای و استرژیک ۱۱۰۷ است.

- لایب همای و استرژیک با هم مولی و با یک سری هستند.

در روشن برای بستن کلید تبدیل:



روشن ابریل خیر کلید بران و روشن اینی شوخ است چون اگر هر دو توانک دی حدت Ph بند در عمل چرخ روشن می شود ولی برن وجود دارد.

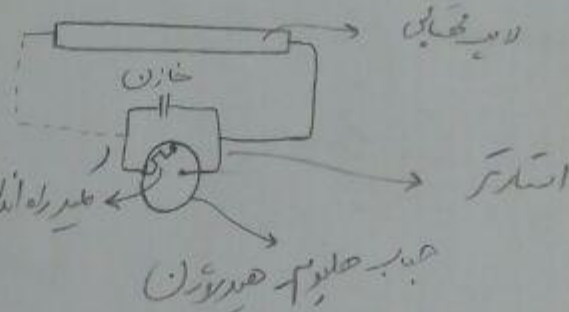
داخل همای به کلید چید (همای هر چه سردتر کار چید روشن می آید)

ماه نور سانس

- برای روشن شدن اولیه همای به ولتدی حدود ۸۰۰۷ نیاز داریم این کار را کلید انجام می دهد.

استرژیک کار تصحیح و وصل جریان

ساختار کلید خن کربید کلید مولی است. (کلید راه انداز به کار اصلی با انجام می دهد) قفسی زیاد بر روشن چید در استرژیک کاره حالت لوزا به اول روشن شدن حالت دائمی به بعد از روشن شدن کامل نوزها در حدت دائمی (همی نوزها در دی نول لایب نوز تا تری بلوزها)



(Bi metal) کلید بی متال (کلید راه انداز)

از دو فلز تشکیل شده به جن های متفاوت که بر اساس ضریب انبساط طری کتر یا کمری کند.

حالت نشسته ای:

داخل روشن شدن همای:

(۱) ای ۱۲۰۷ (۲) نوز روشن مولد درون چید چیلو - چید لوزن

(۳) تحسینی اکثر کلیدی (۴) ای ۱۲۰۷ (۵) وصل شدن کلید راه انداز

(۶) ای ۱۲۰۷ ولت زیاد توسط کلید به همی نوزها در حدت دائمی چید چیلو می دهد.

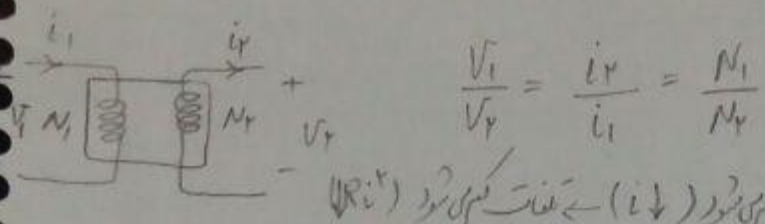
- بعد از روشن شدن همای کلید راه انداز بر داریم آنتانی همی نوزها در حدت دائمی بر راه نوزها چید به ان نی نوزها دریم.

- بعد از روشن شدن همای (در حالت دائمی) کلید راه انداز قطع است.

$$V = L \frac{di}{dt} \rightarrow (780 - 800) V$$

$$\frac{di}{dt} \rightarrow \infty$$

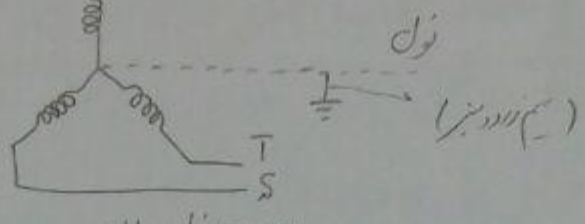




$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

با استفاده از توانسنور مالتور دلتا برن کوئیدی نیز می توانه زیاد می شود ← جریان کم می شود (i ↓) به حفاظت کم می شود (Ri²) ↓

هر ادا از زمین به جی جان پوت با یک هم پیچ شده در زمین قرار می گیرد ← کوئستاده نول ایجاد می شود. زمین



این جانول مالتور  
اتصال برن فشار هوای زمین

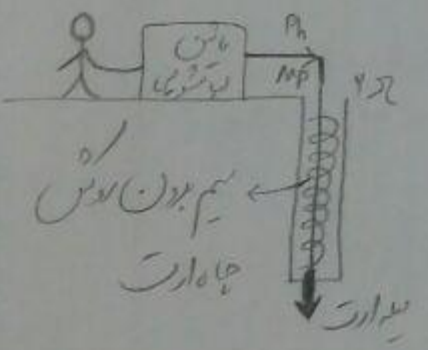
از این جانول دارم  
دولت نمکری ← نول می خواهم

$$23 \text{ kV} / 12 \text{ kV} = \text{بست نمکری}$$

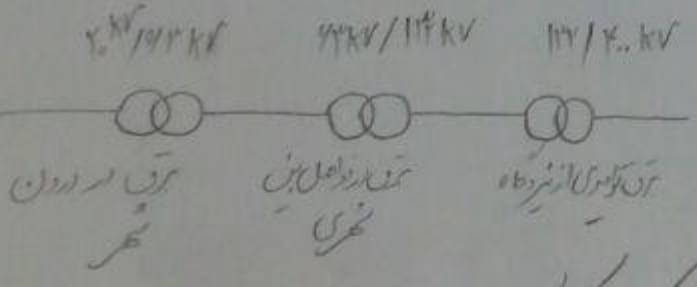
فقط در صورت اتصال فاز به زمین امکان حفاظت از برن برقی وجود دارد.

در برن برقی فاز به فاز (افاز) و فاز به نول امکان حفاظت وجود ندارد.

- عوامل مؤثر در قدرت برن برقی
- ۱- شدت جریان  $V \propto I$
  - ۲- مساحت عبور جریان
  - ۳- مدت زمان عبور جریان
  - ۴- نوع برن (فاز و فاز به فاز AC & DC)
  - ۵- دلتاهای زیاد در هر چند کیلو ولت
- سنگار: ۴ ثانیه (به علت طولی استناد در مدت زمین آن)  
تقسیم: ۵ ثانیه



- $I < 4 \text{ mA}$  ← نا کمترین
- $4 \text{ mA} < I < 15 \text{ mA}$  ← کمترین دلتی بودن هیچ خطری
- $I > 15 \text{ mA}$  ← آشنای خطر
- $15 - 30 - 150 \text{ mA}$  ← خطر مرگ



کابل دول

- سیم انجالی یا نسوکی
- سیم رشته ای - امشانی

تعریف کابل: سیم هادی که در کابل یک روکش دایره ای از سیم های لاکش شده لاکش کابل است.

در کابل سه فاز دوتا فازش منفی و دیگری همگی است برای شخص آ و س و R  
(سیاه نخل آبی) (سیاه نخل قرمز)

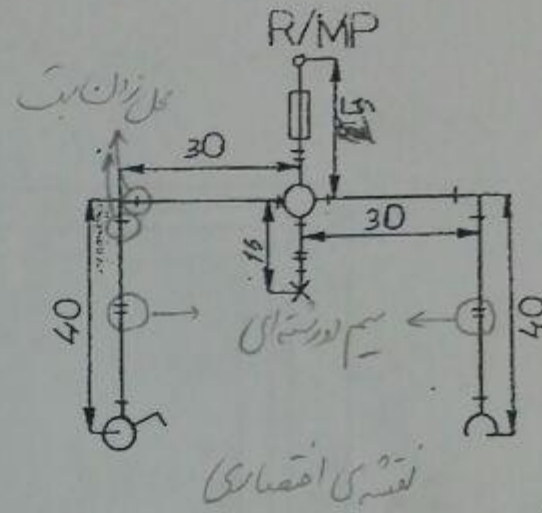
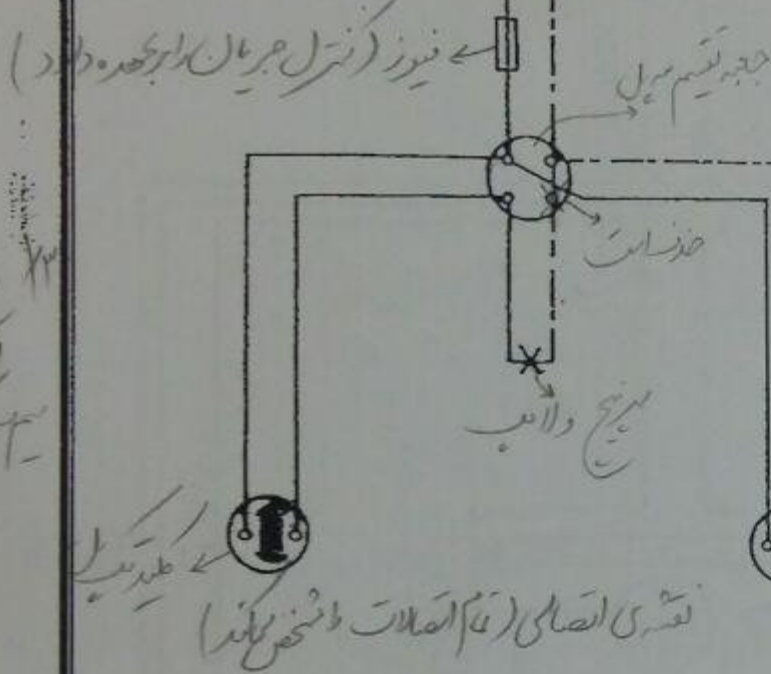
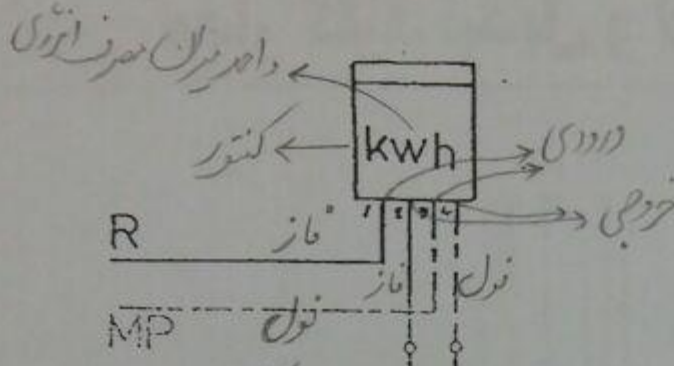
سیم آبی ← نول  
سیم مسطح سیم آبی مرکز قیاس است ← جریان لاکش از زمین عبور می کند.





نقشه - سیم فاز را به پیل بر سر سیم زرد فول را ببندید - بر این امین بهتر  
مدار کلید تک پل و پریز

نقشه فیوز ۱۰A یعنی اگر جریان بیشتر از ۱۰A داخل شد قطع شود و هر چه جریان کمتر بکشد ادامه میدهد و در ترغیب می شود.



نقشه - فیوز و کلید را بر سر فاز می بندیم. به خاطر استاندارد امین، اگر سیم نول هم به سیم فاز می رود چون جریان فاز نول می آید.

ردیف	شرح کار مرحله اول	ردیف	شرح کار مرحله دوم	ابزار لازم	مواد لازم
۱	نصب کنتور	۱	نصب پریر	انبر دست	فیوز
۲	نصب جعبه تقسیم	۲	سیم کشی و بست زدن	دم باریک	جعبه تقسیم
۳	نصب فیوز	۳	اتصال سیمها	سیم لخت کن	کلید یک پل
۴	نصب کلید یک پل	۴	بستن در پوشها	سیم چین	سیمچین دیواری
۵	سیمچین	۵	کنترل کلی مدار	فاز متر	لامپ
۶	سیم کشی و بست زدن	۶	اتصال برق ورودی	پیچ گوشتی	سیم
۷	اتصال سیمها	۷	آزمایش	چکش	بست دو پایه
۸	بستن در پوشها	۸		خط کش	پیچ
۹		۹			پریر
۱۰	اتصال برق ورودی	۱۰			
۱۱	آزمایش	۱۱			

کنتور آفرین در ایستگاه است. آفرین فیوز است که برای سیمهای قیمت مصرفی استفاده می شود.

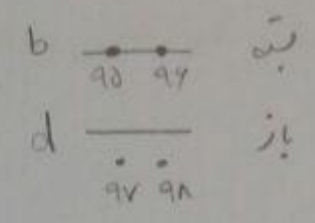
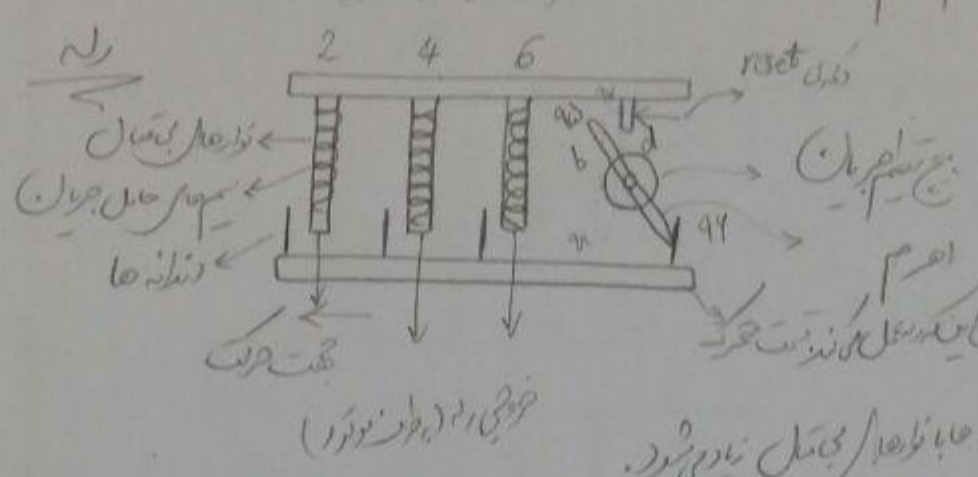
کنتور آفرین (در ساعات اوج مصرف) کنتور سسترون (در ساعات اوج و کاهش مصرف)



- دکمه reset مد - یعنی کنت را به حالت اصلی برمیگرداند (یعنی ۹۷-۹۸ باز و ۹۵-۹۶ بسته میماند)

- اگر موتور ۲۸ جریا نگردد - در واحد ۲۸ تنظیم می کنیم.

(در صورتی که از کنت است)



- برای خازن زد - شاسی اصلی - مثل این که در عمل می نندازد حرکت

- هر چه آمپر یا تنظیم جریان را زیاد کنیم تا عدد دندانها با طولها یکی مثل زیاد می شود.

- هر چه باز در دناز و در صورت باز در را عبور کند - در عمل می کند.

- فیوز را ۲۸ تنظیم به خاطر جریان راه اندازی موتور

- در در ۲۸ تنظیم چون آمپر از ۱۸ تا ۲۸ از موتور عبور می شود در ۲۸ تنظیم برای جریان راه اندازی به سمت کنت بران در هر زمانی

(به خاطر طول شدن خازن ها) موتور می پودد.

- در start-starter در ای بی ای - بخاطر خازن Stop

آدمای فدر - در ای بی ای - بخاطر روشن start

- در در فتران نمی توان کار قطره ای استفاده کرد.

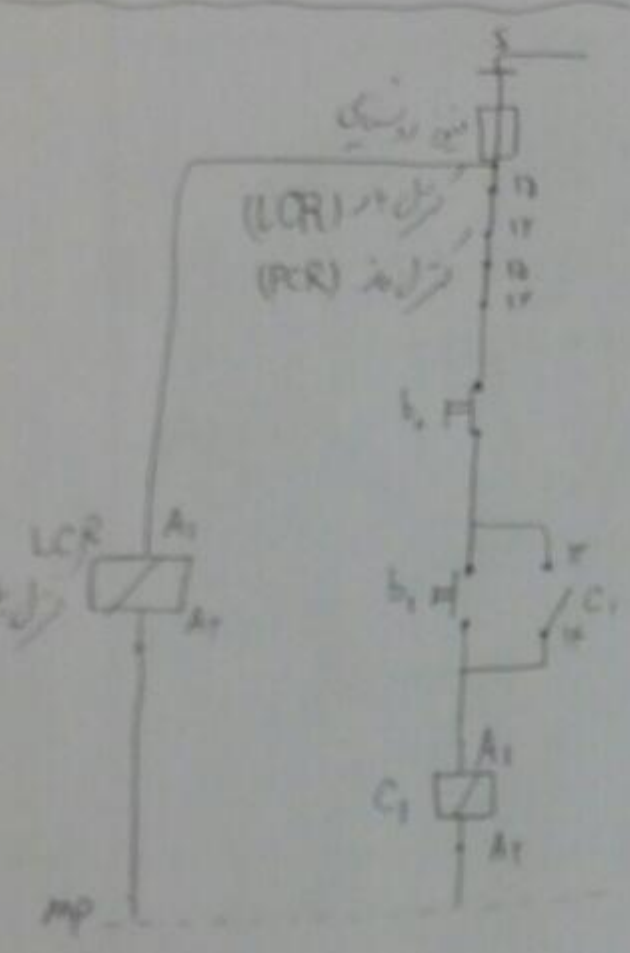
اگر در در فتران با ۲۸ تنظیم موتور کنت را روشن کند بین خازن کنت بران این مثل است کنت ملی ۱۳-۱۴ را می نندازیم تا خازن وصل و با جریان در برین نندازد و تمام کنت های باز (مانند ۱۳-۱۴) بسته شوند در این حالت کنت start قطع می شود باز جریان از کنت ملی ۱۳-۱۴ عبور می کند و موتور روشن است. اگر با ۲۸ در تنظیم نگاه ۱۳.۷ به برین نرسیده و تمام کنت های بسته و بعد کنت ملی ۱۳-۱۴ باز می شوند و موتور در کار نمی کند.

- در صورتی که در عمل کنت با ۲۸ تنظیم قطع نمی شود بین برای قطع وصل کردن جریان موتور از کنت های اصلی کنت در استفاده می کنیم. برای این کار ۹۵-۹۶ را با NC هت سر برین کنت در تنظیم لاجت عالی بسته باشد و جریان با عبور دهد و در صورت عمل کردن در ۹۵-۹۶ و جریان در کنت برین نماند شده بین کنت های اصلی کنت باز شود و جریان به موتور نمی رسد.



بسته  $\rightarrow$   $\begin{cases} 15-14 \rightarrow 1 \\ 15-18 \rightarrow 2 \end{cases}$  وقتی تغییر می‌کند  $\rightarrow$  در درون باز

همه درون در درون باز می‌ماند تا زمانی که  $A_1$  و  $A_2$  در حال هستند. اگر خود ما همین را تغییر می‌دهیم.  
 سایر بازها تا صبح کنیم تغییر می‌دهیم و در همه جا در حال کار می‌کنیم.



مدار ارجاع

reset نیز ترکیب است  
 که Delay می‌کند. آن‌ها هم زمان لایه یک پنجه در این خروجی بعد reset شود  
 عمل می‌کند. می‌تواند در این مورد بعد reset می‌کند.

اگر در حال کار باشد و در حال کند چرخ می‌خوردن (یعنی عمل می‌کند) و در این مورد می‌تواند (خطا امن)  
 ممکن است. اگر در حال کار باشد و در حال کند چرخ می‌خوردن بعد از این خطا امن می‌تواند  
 چرخ می‌خوردن می‌شود چون در حال کار در در حال کار.





رله کنترل فاز ← کدی روشن خاموش بودن موتور ندارد آبرون را بلافاصله ← عمل می کند

از رله کنترل فاز برای تشخیص و عکس العمل نسبت به موارد زیر انجام می پذیرد:

- ۱- کاهش یا افزایش بیش از حد ولتاژها
- ۲- عدم تقارن شبکه (در صورت وجود اختلاف بین ولتاژ سه فاز بیشتر از مقدار تنظیمی توسط پیچ تنظیم حد تقارن (unbalance)
- ۳- تغییر توالی فازها (توالی غیر مثبت تشخیص داده شده و نسبت به آن عکس العمل نشان می شود).

روشن شدن چراغ ها :

- سبز O خروجی وجود دارد و کتاکت ۱۸-۱۵ وصل است.
- قرمز O < کاهش یا افزایش بیش از حد ولتاژ پیش آمده است. ← سبز از رله از دست نمی دهی یعنی  $117 \times \frac{220}{100} = 257.4$
- قرمز O % عدم تقارن شبکه بیش از حد ولتاژ (تنظیمی توسط پیچ nblance) رخ داده است.
- قرمز O SEQ توالی فازهای مثبت نیست.
- سبز UO تغذیه رله وصل است.

در صورت روشن بودن هر یک از چراغ های قرمز، چراغ out خاموش می شود.  
آزمایش های پس از بستن مدار: ← آبرون خاموش ← نه لشل باز و نه لشل بار عمل نمی کند.  
← آبرون روشن بند ← لشل بار عمل می کند.

- ۱- قطع یک فاز موتور توسط کلید تک پل
- ۲- قطع هر فاز از میز (توسط شل کردن فیوزها)
- ۳- تغییر توالی فازها
- ۴- تغذیه دو فیوز مدار قدرت توسط یک فاز پس از انجام آزمایش های فوق نتایج را مشاهده و گزارش کنید.

علت این که در حالت موتور روشن با هم لشل باز عمل نمی کند به خاطر این است که لشل باز ولتاژ سه فاز را می بیند که با قطع کلید تک پل با هم R و S و T به آن تغذیه ای ندارد و لشل باز این تغذیه را مشخص نمی کند.

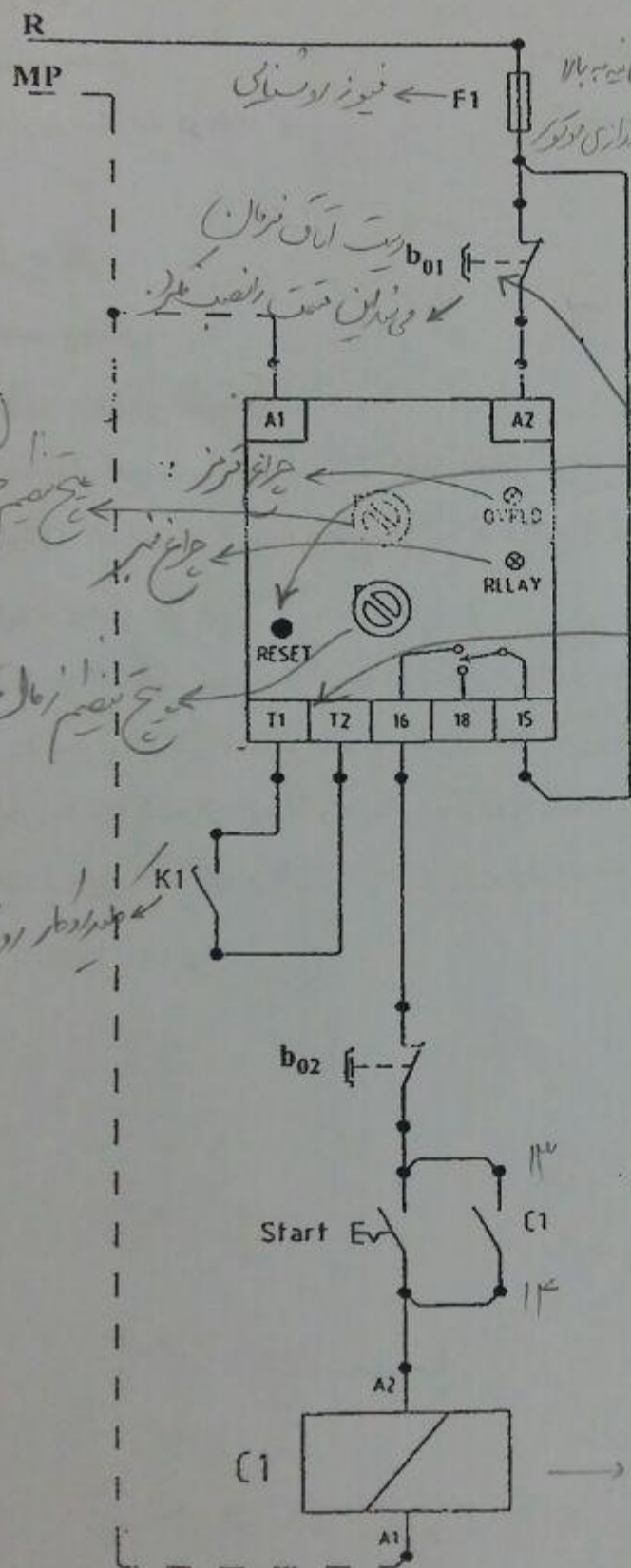




### رله کنترل بار جایگزین رله های شراکتی (بی مثالها)

#### امتیازات رله کنترل بار

- ۱- تنظیمات جریان بطور دقیقتر
- ۲- زمان عکس العمل کمتر (مهمترین ویژگی) از رله های معمولی
- ۳- قابلیت تنظیم زمان عکس العمل رله در صورت نیاز رله دارای موتور
- ۴- عدم وابستگی به دمای محیط
- ۵- قرار گرفتن در مدار قدرت بدون اتصال مستقیم
- ۶- امکان Reset رله از نقاط مختلف:
- الف- کلید Reset رله کنترل بار
- ب- از روی تابلو فرمان - قطع مدار تغذیه
- ج- Reset اتوماتیک: وصل بعد از یک دقیقه - اتصال  $T_2, T_1$  به هم
- ۷- استفاده مناسبتر در اتوماسیون و مدارهای فرمان



#### مدار فرمان رله کنترل بار

- b01: شستی Stop جهت Reset رله (که در عمل معمولا بر روی تابلو فرمان قرار می گیرد).
- $K_1$ : یک کلید تک پل جهت نشان دادن Reset اتوماتیک استفاده می شود (از کلید پمپ کلید کولر استفاده نمائید).
- b02: کلید توقف (شستی Stop) مدار می باشد.

مدار فرمان

مدار قدرت مانند آزمایش قبل