

## « تجهیزات تست »

دستگاه الکتریکی قدرت :  
حسگرهای عمده : شش دهنده یک سیم الکتریکی قدرت :

- الف) انواع تولید نیروگاهها
۱. نیروگاههای حرارتی
  ۲. نیروگاههای گازی
  ۳. نیروگاههای سیکل ترکیبی
  ۴. نیروگاههای آبی
  ۵. نیروگاه بادی
  ۶. نیروگاه خورشیدی



ب) سیستم های انتقال و توزیع  
ج) سیستم های استمائی و مصرف  
۱. صنعتی  
۲. خانگی

سطح ولتاژهای معمول در سیستم های قدرت ایران :

ولتاژ انتقال  
C 400 kV  
D 230 kV

مصرف صنعتی  
6,6 k 33 k  
6 k 3 k

ولتاژ توزیع  
L 132 k  
F 63 k

مصرف خانگی  
220 v  
380 v

33 k 20 k  
11 k

با بالاترین سطح عایقی و ایمنی و قابلیت انتقال بار و ولتاژ سیستمی می‌خواهیم با آن بین 400 KV تولید کنند  
هر یک لیتر 50 ml هزینه می‌برد.

$$S = 100 \text{ MW}$$

$$10 \text{ KV} \quad I_1 = \frac{1000 \times 10^4}{10 \times 10^3} = 100 \text{ KA}$$

$$1000 \text{ KV} \quad I_2 = \frac{1000 \times 10^4}{1000 \times 10^3} = 1 \text{ KA}$$

$$\text{تلفات (۱)} = 10000 \quad \text{تلفات (۲)}$$

$$\downarrow \text{تلفات احمی} = R I \downarrow$$

$$\uparrow \text{تلفات} = I \downarrow V \uparrow$$

شرایط سکون بهریم : اندازه ولتاژ برابر ، فرکانس برابر ، اختلاف فاز برابر

سیستم های شار قوی و انواع آن :

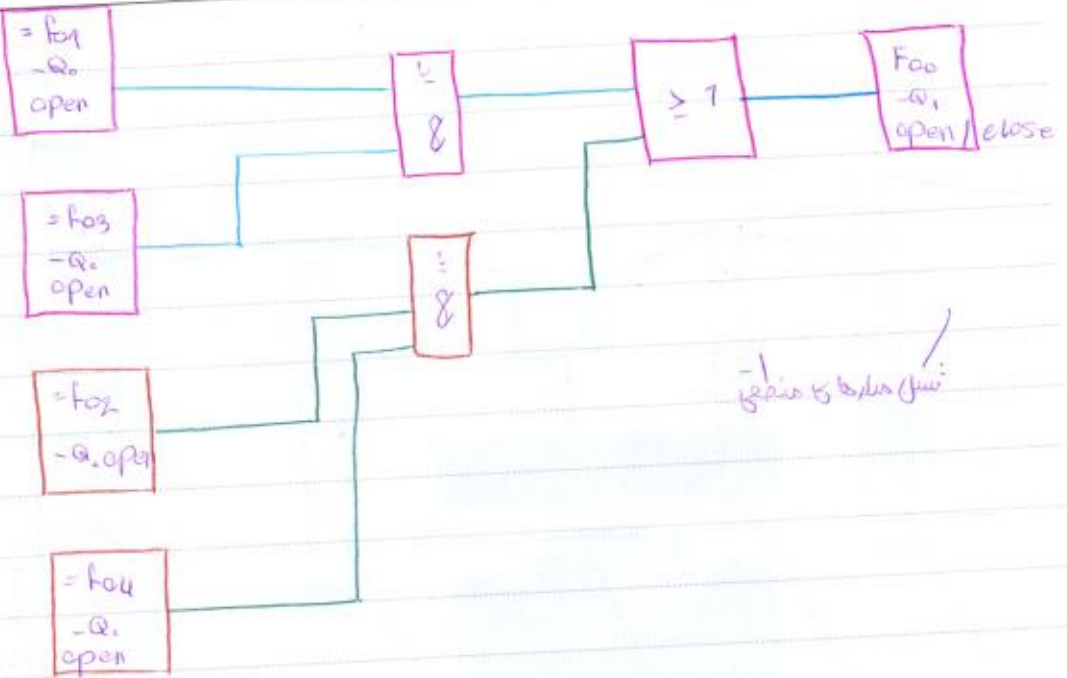
با سیستم شار قوی در واقع بخشی از شبکه قدرت ضعیفی باشد (power system) که ارتباط بین مراکز

تولید ، خطوط انتقال و مراکز مصرف را به هم پیوند می‌دهد. سیستم شار قوی از مجموعه ای از تجهیزات شار قوی و تجهیزات

شار ضعیف تشکیل می‌شود که جهت تقو و وصل خطوط شار قوی تبدیل سطوح مختلف ولتاژ به یکدیگر انجام می‌گیرد

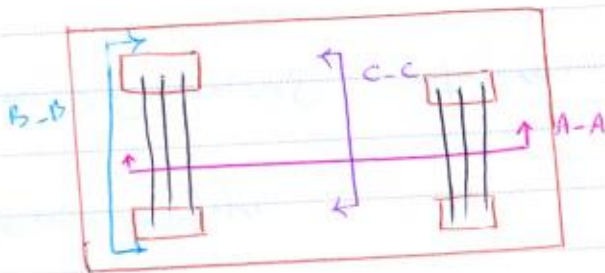
حافظه بردی خطوط و مدارها (لایزنی) یا switching و حفاظت سیستم های قدرت در برابر خطاها و

اتفاقات احتمالی در کنار یکدیگر و با ضوابطی خاص گرد هم آمده و به صورت کلی به عنوان مدارهای ضعیف محسوب می‌شود.



1  
join to below line

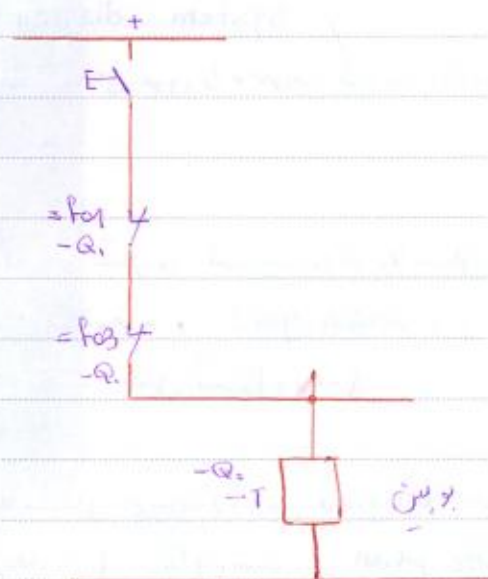
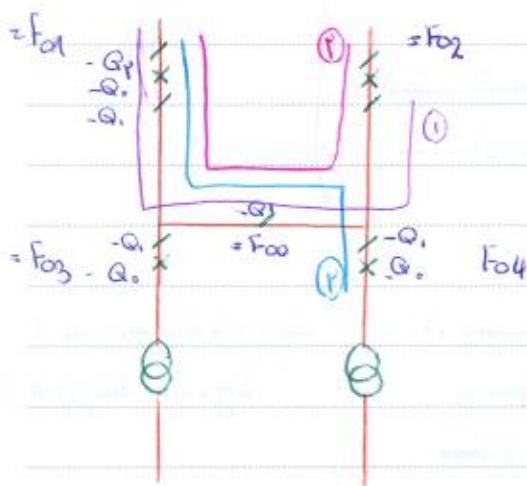
Section - B - B



۴. نقشه مقاطع سیم ۲ نقشه ای د سمتهای مختلف نسبت به یکدیگر برای نمایش جوی یا عرضی نشان می دهد.  
(section diagram)

۴. نقشه های جزئیات ۲
- ۱. نقشه نمای هر تجهیز (out-line)
  - ۲. نقشه نمای تابلوها (panel view)
  - ۳. نقشه چیدمان تابلوها (panel arrangement)
  - ۴. نقشه نما و چیدمان تجهیزات داخلی تابلوها
  - ۵. نقشه و جداول ترتیب
  - ۶. نقشه و جداول آلازم
  - ۷. نقشه مدارهای حفاظتی نسبت به اشیرلاک ها
  - ۸. نقشه های شماتیک (سه خطی)

برای اینی سلسله موازی قطع شود باید جریان قطع بار شود.



در هیچ کدام از این شرایط نباید کار کرد !!!



این نقشه‌های عمومی یک نیست

## ۱. نقشه تک خطی عمومی (General single line diagram)

نمودار مشخصی از تجهیزات و ادوات فشار قوی به همراه مشخصات فنی تجهیزات با استفاده از جدول‌های استاندارد نمایش داده می‌شود.

## ۲. نقشه تک خطی حفاظتی

در این نقشه اتصالات جریانی و ولتاژی از C.T ها و A.T ها به رله‌های سیستم نمایش داده می‌شود و تمامی حفاظت‌های موجود در سیستم نشان داده می‌شود.

## ۳. نقشه تک خطی اندازه‌گیری

در این نقشه تمامی دستگاه‌های اندازه‌گیری همراه با اتصالات به A.T و C.T ها نمایش داده می‌شود.

## ۴. نقشه سیستم دیاگرام (system diagram)

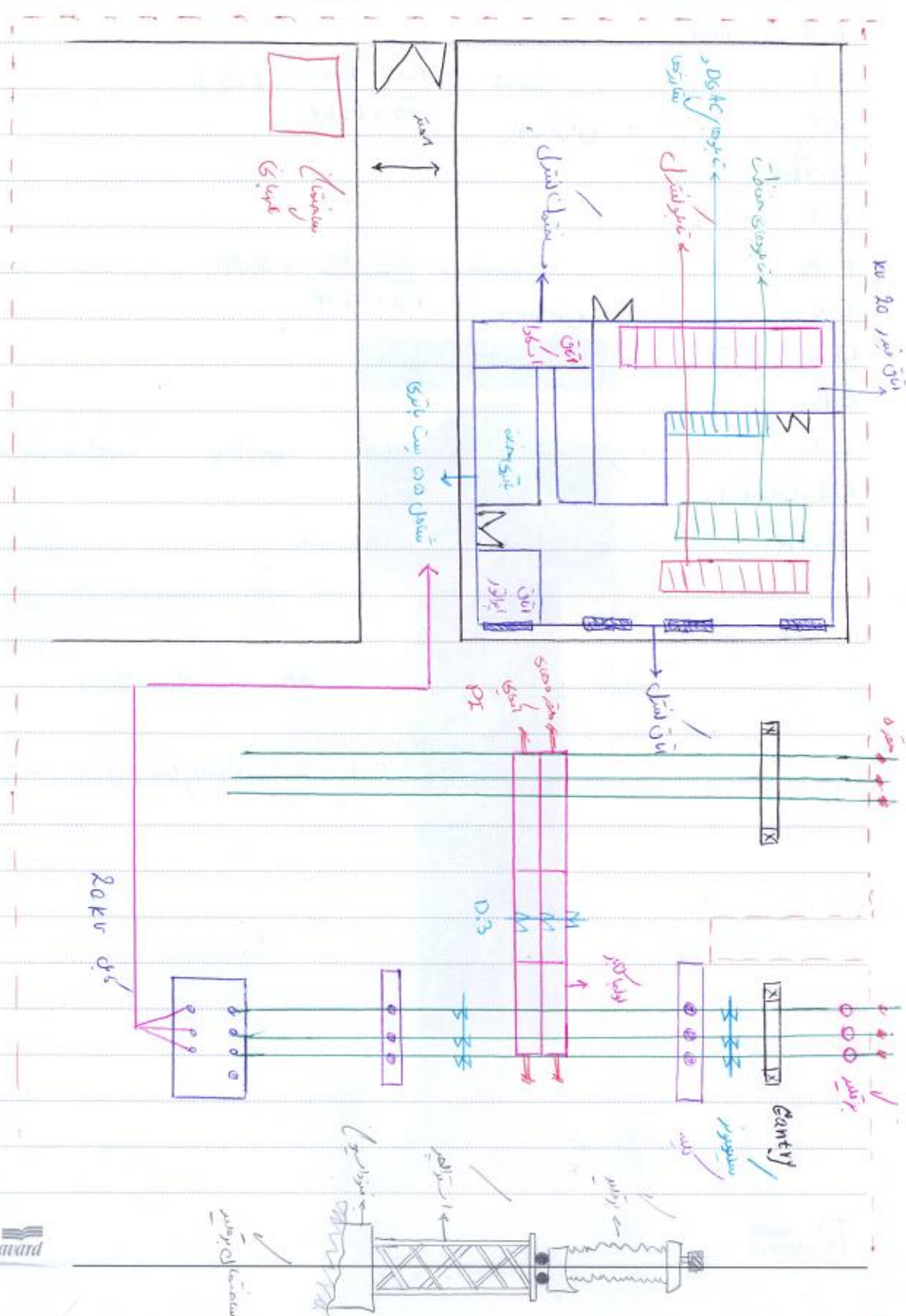
نقشه‌ای است که تمامی اطلاعات نقشه‌های فوق را به صورت طبقه‌بندی شده

## ۱. نقشه تک خطی سیستم single line diagrams

۱. به نقشه‌های گفته می‌شود که تمامی قسمتهای مختلف سیستم را از بالا نشان می‌دهد (به نظر منظور قسمتهای فشار قوی - switch yard و یا قسمتهای خاص دیگر مانند نمای بالای ساختمان کنترل و ...)

## ۲. نقشه‌های جانمایی سیستم lay-out diagram

۲. به نقشه‌ای گفته می‌شود که سیستم را از بالا نشان می‌دهد (شامل switch yard و یا plan سیستم و یا site plan گفته می‌شود).



L.A + counter

L.T  $I = \frac{30000 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 63 \text{ kV}} = 275 \text{ A}$

V.T اولی ترانس

D.SEs

C.T

C.B  $I = \frac{30000 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 20 \text{ kV}} = 867 \text{ A}$

D.C ثانوی ترانس

D.C

C.B

C.T

L.A + Counter

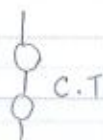
P.TR

L.T به ال سی (\*) فیترها برای

ارتباط با شبکه ای /  
 جبرقی قطع و وصل نامناسب و آنها هم از راجی لیدر /  
 سلسله ترانزیستور

مشکلات نسبت

ترانس ۳ فاز تولید



ترانس جدیدی ، برای محافظت



Subject :

Year ,

Month ,

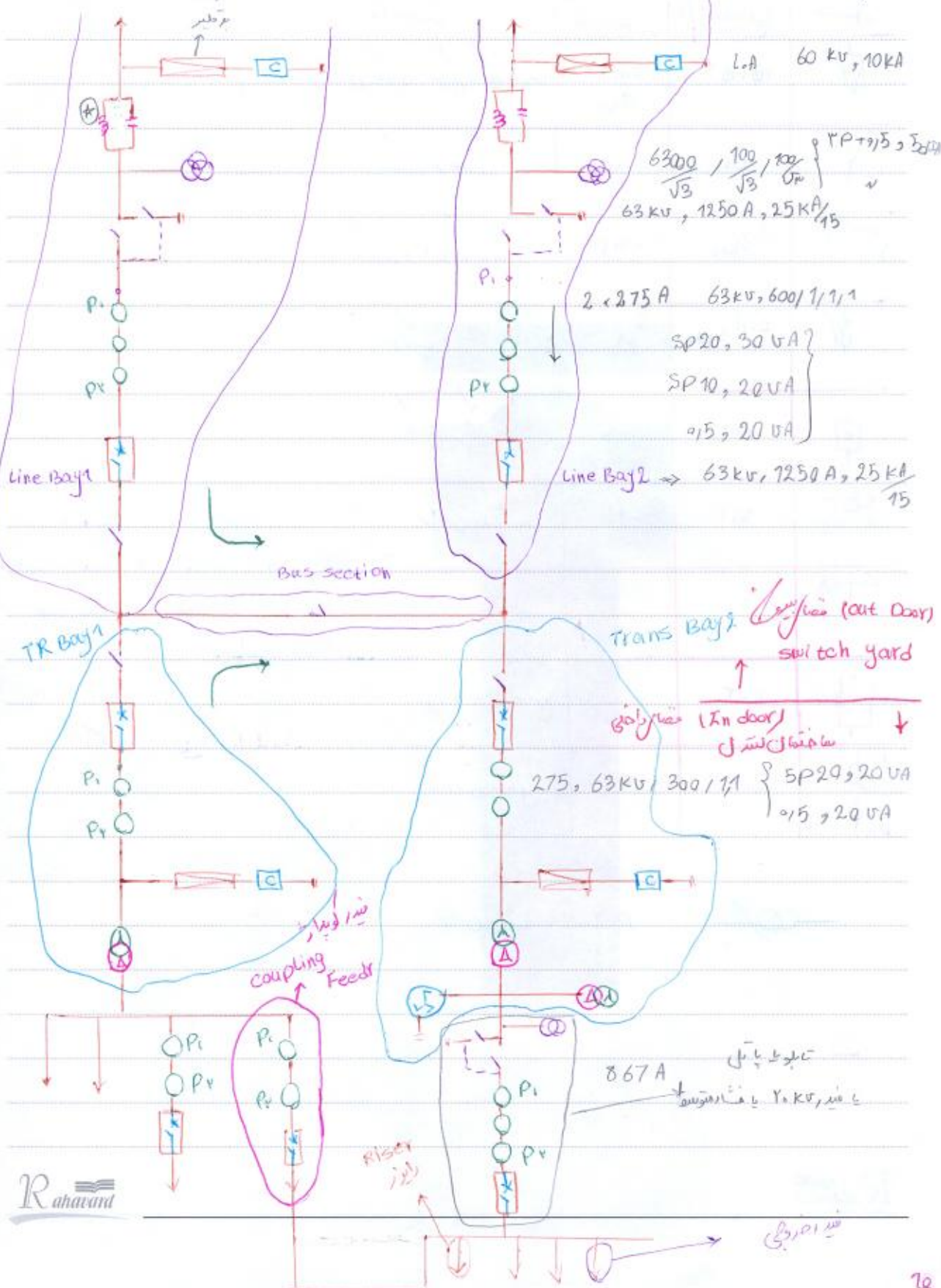
Date ,

( )

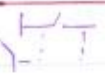
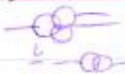
Q.H.L.1

over - line 2

سید مرتضیٰ حسینی H





| نشان تجرین                    | نشان اختصاری                                                                       | نشان                                | نشان     |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| چرخش دور - بر طبق - لایه قدرت |    | -Q <sub>0</sub><br>-Q <sub>50</sub> | C.B      |
| سلسله‌ای یا موازی             |    | -Q <sub>1</sub>                     | D.C      |
| سلسله‌ای یا موازی             |    | -Q <sub>2</sub>                     | B.S/E.S  |
| برق‌گیر                       |    | -P                                  | L.A S(A) |
| لایه‌ای برق‌گیر               |    | -C                                  | center   |
| ترانس و ولتاژ                 |    | -T                                  | V.T      |
|                               |    |                                     |          |
| این ترانچ (تلف)               |   |                                     | L.T      |
| ترانس جریان                   |  | -T                                  | C.T      |

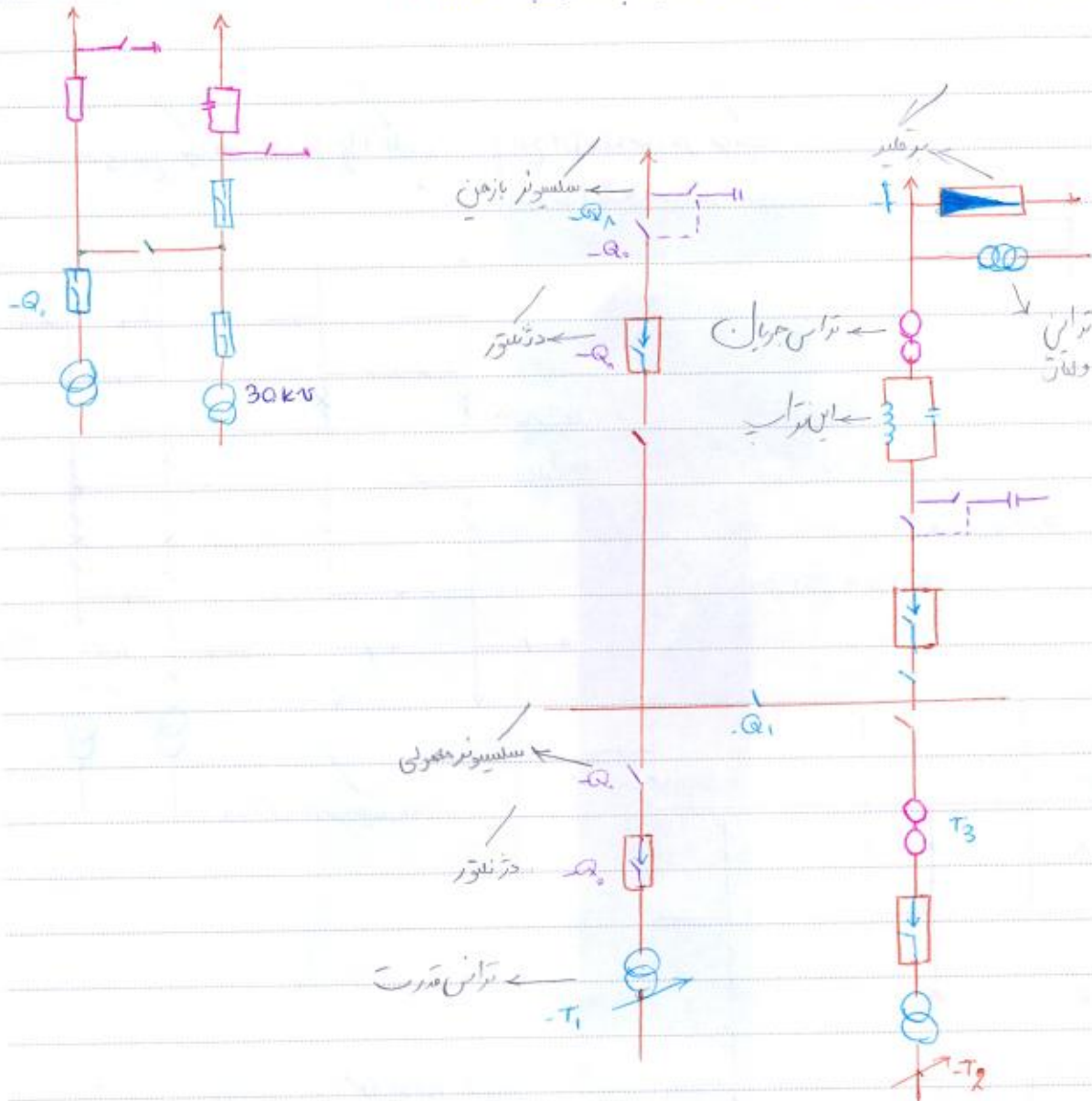


PTT  
MT

ترانس قدرت

سین‌بندی نوع می‌باشد و ولت‌های 400 kV و 230 kV استفاده می‌شود. این نوع سین‌بندی محدودیتی از مقدار توان، فیدرهای ورودی و خروجی نداشته و بهترین سین‌بندی با لحاظ فنی و اقتصادی است.

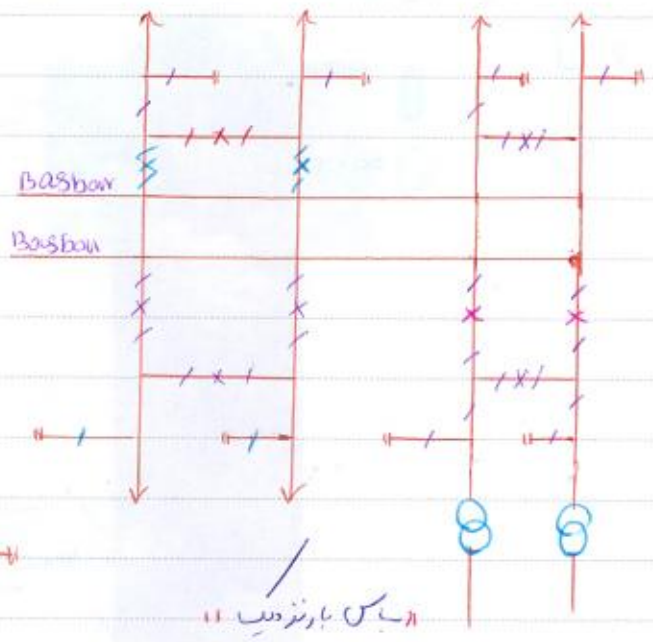
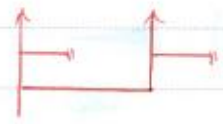
محیط‌های استاندارد و نقشه تک خطی می‌تواند به سبب سیم H ساده شود



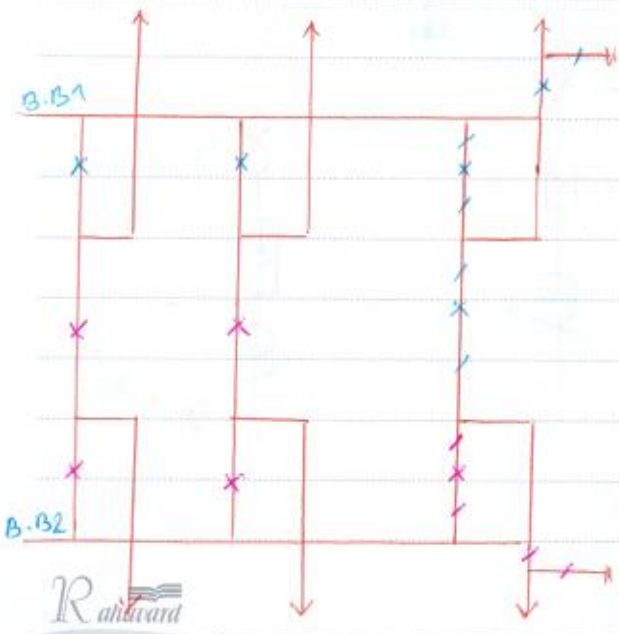
برای شین بندی های main و باس بار دابل معمولاً در سیستم های 230 KV و سطوح بالاتر KV 420

استفاده می شود و هم چنین گاهی اوقات در سیستم های 63 و 132 KV که دارای خرابی در ورودی زیاد بوده و اهمیت نسبت بالا باشد مورد استفاده قرار می گیرد.

شین بندی نوع میل لند وینا (  $\frac{1}{2}$  لند )  
 2 نوع اول : باس بار نزدیک  
 2 نوع دوم : باس بار دور



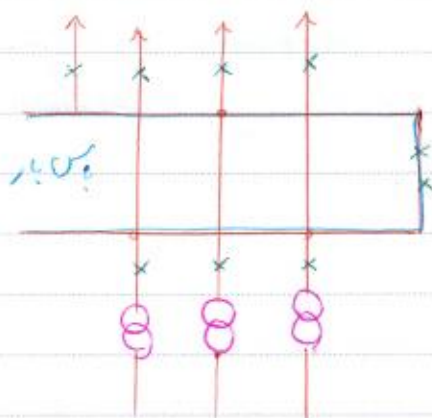
KV 400  
 و KV 230  
 کمودیت فیدر ورودی و خروجی ندارد  
 بهترین نوع شین بندی



« باس بار دور »

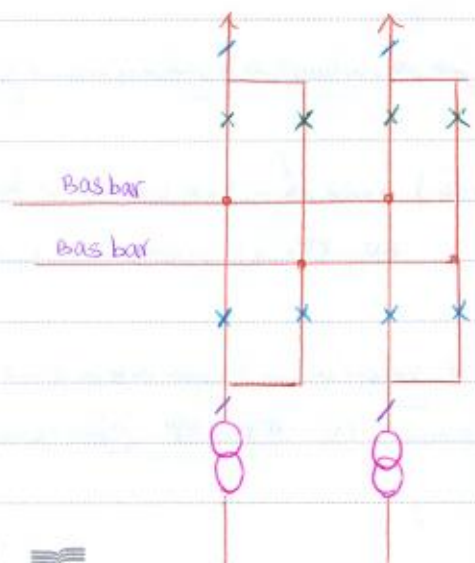
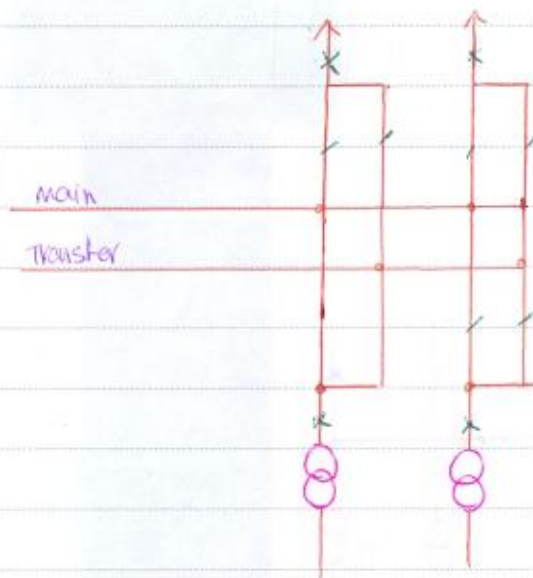
### شیب بندی نوع ۱

مورد کاربرد این نوع سبب بندی عیناً حشده به سبب بندی نوع H بوده و در مواردی که تعداد ورودی و خروجی زیاد باشد و نیاز داریم دسترسی آسانتر به بخش های بار و خصوصاً لایه های کوپلر داشته باشیم از این نوع سبب بندی استفاده می شود.



تعداد ورودی و خروجی زیاد  
نیاز داریم دسترسی به بخش های بار  
و لایه های کوپلر

### سبب بندی Main and Transfer

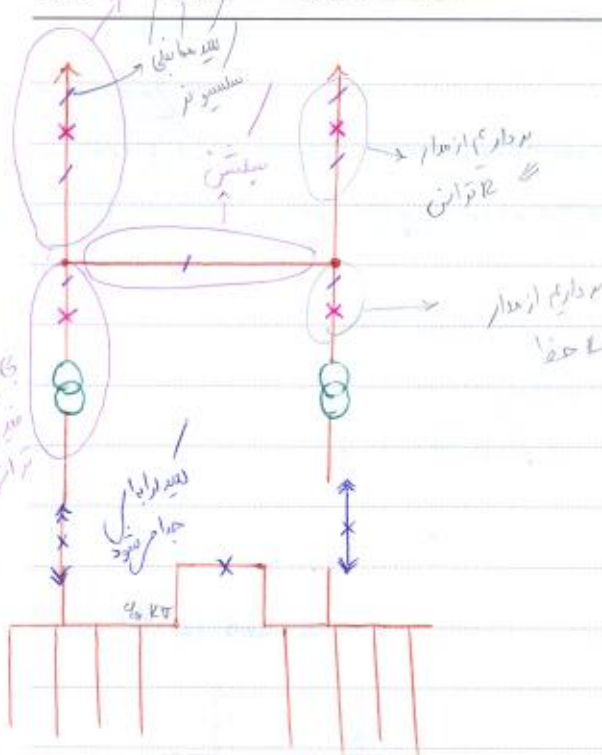


### سبب بندی باس بار دوتایی

230  
کابل  
و لایه های

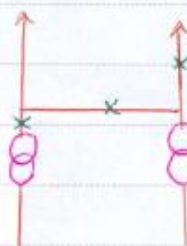
و 63 و 132 دارای خروجی بالا



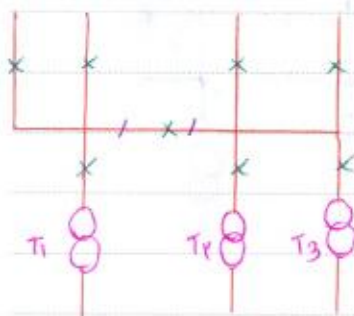


۲. شبکه بندی های H ساده  
کامل کوپلر

شبکه بندی H کامل در مساحت باس بار دارای کلید است.



شبکه بندی نوع R حفاظت



شبکه بندی نوع R ترانس

این نوع شبکه بندی در سیستم های انرژی ساده و هم چنین

حفاظت در سیستم های هوایی به کار می رود (تاسطوح ۴۳ و ۱۳۲ KV)

و به قدرت در سیستم های هوایی و ۲۳ KV

این شبکه بندی ها حفاظت شبکه بندی نوع H به صورت باس سیم کش و باس کوپلر به صورت استفاده در سیستم های تاسطوح ۴۳ و ۱۳۲ KV استفاده می شود.

4. بیسهای موبایل ( mobile sis )

5. بیسهای فیوژی ( Fuse sis )

این نوع بیست ها حداقل بین بیست های فشار قوی بوده و در این تجهیزات فشار قوی بر روی استر ایچرها نصب می شود و استر ایچرها بر روی فنداسیون مستطیل مستقر می شود  
 در این بیست های عایق بین تجهیزات از فاصله هوایی تشکیل می شود این نوع بیست ها به دو نوع بیست های با زیاد بیست های بسته وجود دارد.

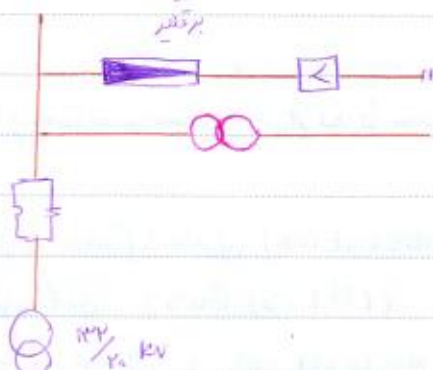
انواع شینه بندی در بیست های فشار قوی :

بسته به سطح ولتاژ کل قرارگیری بیست ها اهمیت بیست ها ورودی و خروجی و عملکرد بیست ها انواع شینه بندی در بیست ها امکان پذیر می باشد

مختصرا از شینه بندی نحوه استقرار و چیدمان تجهیزات فشار قوی در قسمت های مختلف و نحوه اتصال و ارتباط با تجهیزات می باشد بر این اساس شینه بندی در بیست وجود دارد :

1. شینه بندی فیدر ساده ( ترانس حرف )

✓ به تجهیزات فشار قوی که در یک بخش فشار قوی بیست در ارتباط با تجهیزات می توان دسته بندی نمود به مجموعه عمل اتصال و کنترل و حفاظت بخشی از بیست را انجام می دهد به بی Bey نامیده می شود  
 به این توضیح در یک بیست فشار قوی : Bey حرف ، Bey ترانس ، Bey سگش پاس  
 Bey کوپلر ، فیدرها یا Bey های متوسط ورودی ، فیدر یا Bey فشار متوسط خروجی و ...  
 وجود دارد.



فوز  
 شینه بندی ساده ترانس



انواع سیستم‌های فشار قوی از نظر عملکرد :

۱. پست‌های نیروگاهی
۲. تبدیلی
۳. لکتری

۱. پست‌های نیروگاهی :

این پست‌ها حد واسه بین نیروگاهها یا مدارات تولید و شبکه قدرت می باشد. پست‌های نیروگاهی با انتقال به خروجی ژنراتورهای هریک از واحدهای نیروگاهی امکان تبدیل ولتاژ خروجی ژنراتور به سطوح ولتاژ بالاتر و در نتیجه انتقال انرژی با تلفات کمتر را موجب می شود.  
از مشخصات بارز این پست‌ها وجود ترانسفورماتورهای قدرت با توان بسیار بالا است. انتقال کوتاه بالا (80 - 90 kA) و نیاز به استفاده از تجهیزات با قابلیت اطمینان بالا از هر محصول را می توان نام برد.

۲. پست‌های تبدیلی :

در این پست‌ها سطوح ولتاژ با استفاده از ترانسفورماتورهای قدرت به یکدیگر تبدیل می گردند و در نتیجه ترانس‌ها قدرت حیزه لاینفک اسلونه پست‌ها می باشد.

۳. پست‌های لکتری :

در این پست‌ها تبدیل ولتاژ صورت می گیرد و تنها قطعه وصل ولتاژ و مانور بین سطوح هم ولتاژ انجام می گیرد.

انواع سیستم‌های فشار قوی از لحاظ ساختار و تجهیزات :

۱. پست‌های مدرسه یا معمولی (Conventional substation)
۲. پست‌های گازی (G.I.S Gas)
۳. پست‌های مودولار (Modular)



تا قبل از قطع مدار ولتاژ و جریان با اختلاف ۹۰ درجه قرار می داشتند در لحظه شروع به قطع به علت وجود جریان به دو کنتاکت کلید قوس الکتریکی ایجاد شده و تا لحظه صفر شدن جریان ادامه می یابد.

در لحظه صفر جریان قوس خاموش شده و به علت شارژ اولیه خازن که برابر مقدار ولتاژ  $Maan$  می باشد ولتاژ دوسر کنتاکت کلید برابر تفاوت ولتاژ  $Maan$  شارژ شده در خازن و ولتاژ شبکه خواهد بود یعنی برابر با صفر ولت. در نتیجه بعد از یک نیم سیکل ولتاژ ظاهر شده بین کنتاکت های کلید به دو برابر ولتاژ  $Maan$  شبکه می رسد.

وصل مدار شبکه فاز عقبی

با فریب تر شدن کنتاکت های در لحظه ای ولتاژ دوسر کنتاکت از ولتاژ شبکه فریب می برد و قوس الکتریکی به روز می نیاید و با اتصال کامل کنتاکت ها جریان به صورت نرمال از شبکه های کلید در مدار عبوری می آید.

در عمل مدار شبکه فاز خازنی:

در این نوع مدارها در صورتی که خازن ی بار باشد تنها در صورتی که در لحظه صفر ولتاژ کلیدزنی انجام شود جریان دارای رفتار عادی خواهد بود.

ولی در سایر موارد با توجه به وجود پیچیدگی پیش ولتاژی در مدارهای خازنی جریانهای ضربانی ایجاد می گردد با توجه به وجود ولتاژ اضمحلت در مدار هم الکتریکی قدرت در عمل جریانهای ضربانی متدهود می گردد و زیادهای گزود می شود.

وصل مدار شبکه فاز سلفی

در لحظه وصل کلید و برقراری قوس الکتریکی در اینگونه مدارها امکان پیش جریان وجود ندارد و رابطه جریان به صورت شکل زیر خواهد بود.

$$i(t) = \frac{-v_{max}}{\omega L} \cos \omega t + \frac{v_{max}}{\omega L} \cos \varphi \quad , \quad \varphi = \omega t_0 \quad t_0 = \text{زمان کلیدزنی}$$

$$v(t) = v_{max} \sin \omega t$$

$$\Rightarrow I_{max} = \frac{v_{max}}{\omega L} (1 + \cos \varphi) = \frac{\sqrt{2} v}{\omega L} \cos(\varphi + 1) \quad \text{با مشتق گیری}$$

$$\frac{\sqrt{2} v}{\omega L} (1 + \cos \varphi) \left( \frac{v}{L} \right)$$

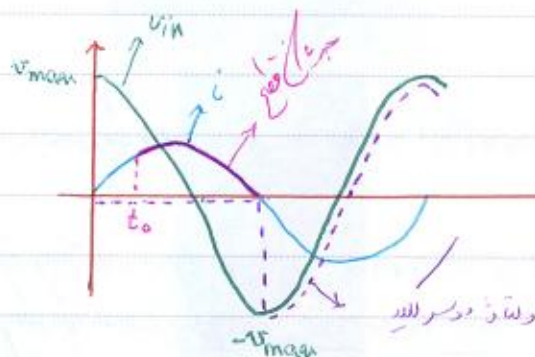
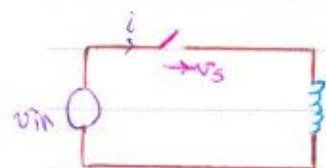
موقع رابطه  $\varphi = 0$



تا قبل از قطع مدار ولتاژ و جریان به صورت هم فاز می باشد. در نقطه شروع قطع (یعنی زمانی که سلف ها از حالت اتصال شروع به جدا شدن نموده و کاملاً از یکدیگر دور می شوند) به علت وجود جریان قوس الکتریکی برقرار شده و لحظه صفر جریان ، جریان الکتریکی مدار به صورت قوس اوج پیدا می کند. در لحظه صفر جریان قوس خاموش شده و سپس ولتاژی که هم فاز با ولتاژ منبع می باشد در دوسر لید ظاهر می شود.

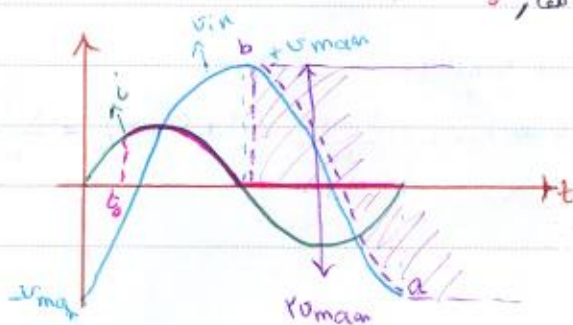
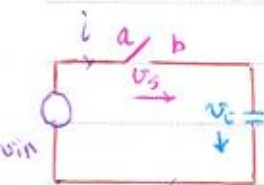
این ولتاژ در نقطه قطع جریان یعنی نقطه صفر جریان دارای ولتاژ صفر بوده و از صفر شروع به افزایش نموده و تا مقدار پیک + و - به صورت متناوب دوسر لید باقی می ماند.

### ب) قطع مدار در لحظه تغییر فاز



تا قبل از قطع مدار یا جدا شدن سلف ها ولتاژ و جریان در شبیه با ۹۰ اختلاف فاز برقرار می باشد. در لحظه شروع به قطع به علت وجود جریان حره یا قوس الکتریکی ایجاد شده ، تا لحظه عبور جریان از نقطه صفر این جریان به صورت قوس باقی می ماند. در لحظه صفر شدن جریان ، جریان قوس خاموش شده (می تواند خاموش شود) و در همین لحظه ولتاژی برابر  $v_{max}$  ولتاژ شبیه در دوسر سلف ها ایجاد می شود.

### ج) قطع مدار خازنی تغییر فاز



ولتاژ خازن قبل ولتاژ منبع است

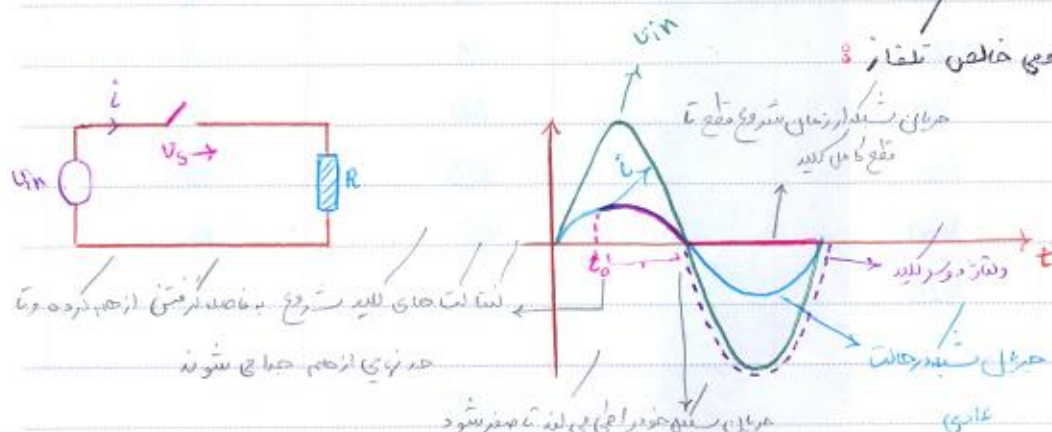
✓ متغییر از ولید قدرت و ولید ای است. به عنوان مدار الکتریکی شارژ قوی را در شرایط عادی و شرایط خطا قطع و وصل نماید. و در این حالت طوری عمل می کند که خود آسیب ندیده و شاید نیز به نحوه مطلوبی کنترل شود.

### انواع قطع و وصل در مدارهای الکتریکی

در ولید های شارژ قوی قطع و وصل مدار الکتریکی با جابجایی و یا اتصال لنت های داخل یک محفظه مخصوص انجام می شود.

اما در شرایط لنت ها به معنای قطع مدار الکتریکی یعنی قطع جریان و ولتاژ نبوده و بله قطع اولی جریان را موجب می شود. با توجه به تنوع حالت های مختلف جریان عبوری از لنت ها و ولتاژ دوسر لنت های جدا شده از هم و با توجه به شرایط و امان های مختلف شد قطع و وصل مدارهای الکتریکی را در چند حالت بنام بررسی می کنیم:

### الف: قطع مدار اضطراری خلاص تلفاز



جریان شدت از زمان شروع قطع تا قطع کامل ولید

زمان استاندارد قطع ولید ۵۰ ms است. هنگامی که فرمان را برای قطع می دهیم همان موقع لنت ها از هم جدا می شوند. و این دلیل بر قطع جریان نیست و جریان تا زمانی که مدار این صفر نشده ادامه می یابد و وقتی ولید از می شود قوس الکتریکی بوجود می آید و با قوس الکتریکی همجریان جاری می ماند. چون در نقطه ای که صفر می شود ولتاژ برلشی وجود ندارد. به سبب این که در نتیجه همجریان صفر می ماند.

۲. سطح تحمل عایقی در برابر اضافه ولتاژ لایذری

switching Impuls withstan level (S.I.W.L.)

۳. سطح تحمل عایقی در برابر اضافه ولتاژ با فرکانس قدرت

power frequency withstan Level (p.f.w.l.)

| حالت ولتاژ شدید<br>(kV) (rms) | حالت ولتاژ قابل تحمل<br>فرع ضايعه | حالت ولتاژ قابل تحمل<br>فرع لایذری | حالت ولتاژ قابل تحمل<br>فرکانس قدرت | رده ولتاژ برابر کس<br>استاندارد IEC |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 120                           | 75                                | -                                  | 28                                  | A                                   |
| 24                            | 125                               | -                                  | 50                                  | A                                   |
| 36                            | 170                               | -                                  | 70                                  | A                                   |
| 72,5                          | 325                               | -                                  | 140                                 | B                                   |
| 145                           | 650                               | -                                  | 275                                 | B                                   |
| 245                           | 1050                              | -                                  | 460                                 | B                                   |
| 420                           | 1425                              | -                                  | -                                   | C                                   |

تجهیزات سیستم:



Circuit Breaker (C.B.)

(برقگیر، در قطب‌ور)

۱. لایه‌های فشارقوی



۵. برقگیر



۴. ترانس‌های ولتاژ



۳. ترانس‌های جریان



۲. سلفیونر



۶. لاین تیراپ



۷. مقره‌ها

۹. سیستم روشنایی

۸. سیستم زمین

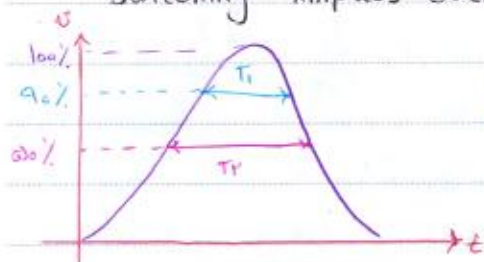
۱۱. سیستم حفاظت در برابر صاعقه

۱۰. سیستم حفاظت در برابر صاعقه



## switching Impuls over-voltage

۱. اضافه ولتاژ ناشی از لیدری :



$$\frac{T_1}{T_2} = (250 \pm 10\%) / (250 \pm 40\%) \mu s$$

$$Max: 250 + 0.13 \times 250 = 250 + 75 = 325 \mu s$$

$$min: 250 - 0.13 \times 250 = 250 - 75 = 175 \mu s$$

این اضافه ولتاژها پدیده‌هایی در راسته‌های انتقال است که ناشی از تغییرات ناگهانی ولتاژ و ایجاد قوس مجدد یا به هنگام قطع ترانس‌های بار، بار الکتروهای هواری قطع خطوط طولانی بار و وصل خطوط بار و قطع جریان‌های اتصال کوتاه معمولاً به وجود می‌آید.

این نوع اضافه ولتاژها با استفاده از روش‌های مانند استفاده از مقاومت‌های هواری یا لیدر و یا قطع و وصل شدن محدود می‌گردد. دامنه این اضافه ولتاژها معمولاً بین ۲۱۵ تا ۴ برابری است.

## power Frequency over-voltage - Tempercy

۲. اضافه ولتاژ با فرکانس قدرت :

- over-voltage

افزایش ولتاژهای ناشی از بارهای نامی دوام یا پدیده اضافه ولتاژهای حوضت با فرکانس قدرت یا TORB می‌تواند معمولاً پدیده‌های تغییر رزونانس در شبکه اتصال‌های زمین و قطع ناگهانی بار باعث به وجود آمدن این نوع اضافه ولتاژ می‌شود.

این نوع اضافه ولتاژ دارای فرکانس در محدوده فرکانس قدرت بوده و دامنه آن‌ها معمولاً از ۱.۵ برابری بیشتر نمی‌شود.

تعیین سطح تحمل عایق تجهیزات :

## Lighting Impuls withstand level (L.I.W.L)

۱. سطح تحمل عایق تجهیزات در برابر اضافه ولتاژهای صاعقه :

### انواع اضافه ولتاژها:

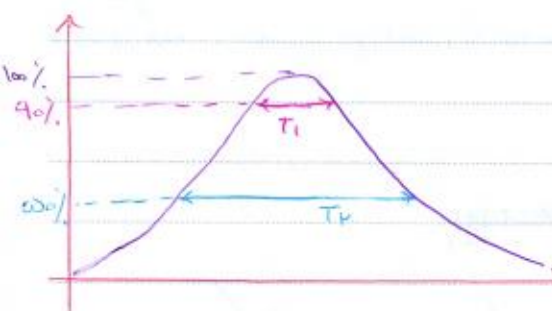
حجم ولتاژ که مقدار بیش از آن از  $\frac{U_L}{\sqrt{3}}$  بر ابر ولتاژ مالتسیم برای ولتاژ فاز به زمین و یا (کلاً برابر ولتاژ مالتسیم) برای ولتاژ فاز به فاز پدید می آید را اضافه ولتاژ می نامند.

اضافه ولتاژها به دو دسته مجزیه تقسیم می شوند:

- اضافه ولتاژهای سریع پدید می آید: اضافه ولتاژهای صاعقه و ولتدزنی
- اضافه ولتاژهای کند پدید می آید: اضافه ولتاژهای با فرکانس قدرت

### اضافه ولتاژ ناشی از صاعقه: Lightning Impuls over voltage

این اضافه ولتاژها ناشی از برخورد صاعقه یا تجزیه ات سیستم قدرت در محموله در مساحت خطوط هوای وسیع می گردد اتفاق می افتد. با سرعت نزدیک به سرعت نور به سمت بیست های فشار قوی حرکت می کند این اضافه ولتاژها از نظر شکل موج در رده اضافه ولتاژهای با پهنای تند قرار دارند. شکل موج صاعقه استاندارد دارای رابطه زیر می باشد:

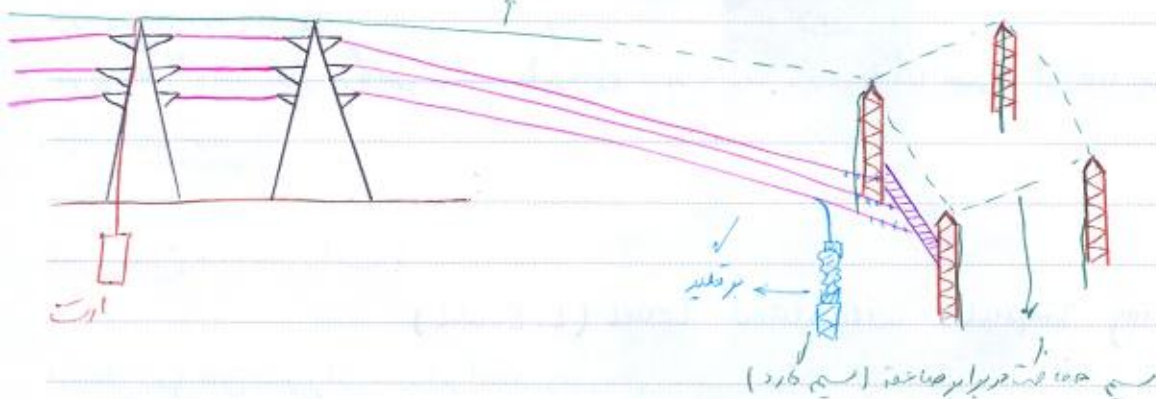


$$T_1/T_2 = (112 \pm 30\%) / (50 \pm 20\%)$$

میلر و تاس

شکل موج صاعقه استاندارد

سند وایر یا کارد



برای هم‌تراز کردن صاعقه (سج کردن)

سند وایر

جریان قابل حمل اتصال کوتاه برای تجهیزات ۲

ولتاژهای انداز: ۱. صاعقه ۲. ولتاژهای انداز ۳. ولتاژهای انداز با ظرفیت قدرت

سایر ولتاژهای تحریک مدارهای مختلف نیست ۳

- ولتاژهای تحریک سیستمهای حفاظتی

- فرامین

- مدارهای داخلی سیستم (AC)

هماهنگی عایقی Insulation coordination

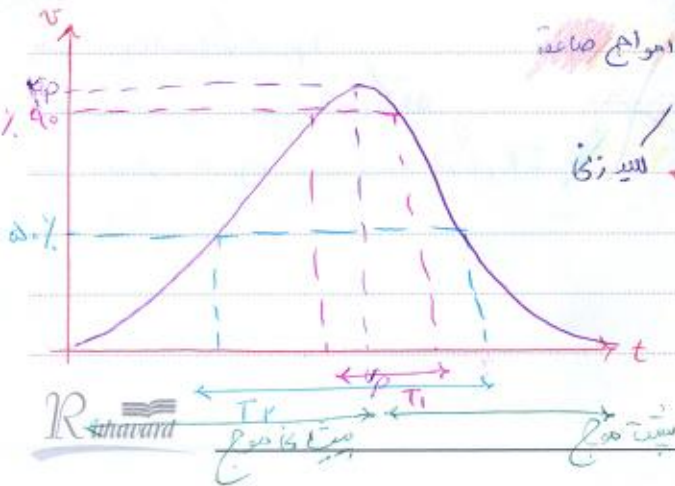
انتخاب استاندارد عایقی تجهیزات با توجه به ولتاژهای احتمالی ظاهر شده در سیستم و همچنین انتخاب مشخصه تجهیزات حفاظت کننده به طوری که احتمال تنش های ولتاژی و شکست عایقی با پیری عایقی و به تجهیزات که باعث تحریک شدن عایقی تجهیزات می شود به یک سطح قابل قبول به لحاظ اقتصادی و عمر طولانی تغییر داد.

انواع ولتاژ

انواع ضربه دهم برای ولتاژ دهم برای جریان وجود دارند معمولاً انواع یک جهت ای می باشد. دپ سرکت در زمان بسیار کوتاه به مدار هدایت خود رسیده و سپس در زمان بیشتری به صفر می رسند.

انواع موج ضربه ۱. ۱. انواع ضربه با پیکانی تیز - انواع صاعقه

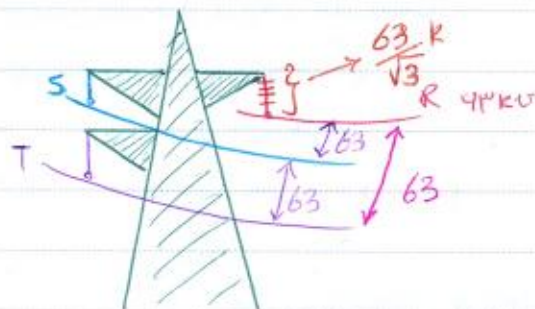
۲. ۲. انواع ضربه با پیکانی پهن - ولتاژهای



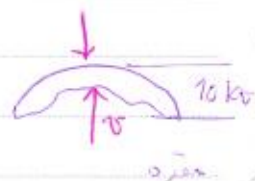


حالت ولتاژ نامی سیستم های ۳ فازه در هر ولتاژ نامی (استاندارد) به صورت زیر می باشد

|       |    |    |    |      |     |     |     |    |
|-------|----|----|----|------|-----|-----|-----|----|
| $V_n$ | 11 | 20 | 33 | 63   | 132 | 230 | 400 | kV |
| $V_m$ | 12 | 24 | 36 | 72.5 | 145 | 245 | 420 | kV |



$$\frac{72.5}{\sqrt{3}} = 40 \text{ kV}$$



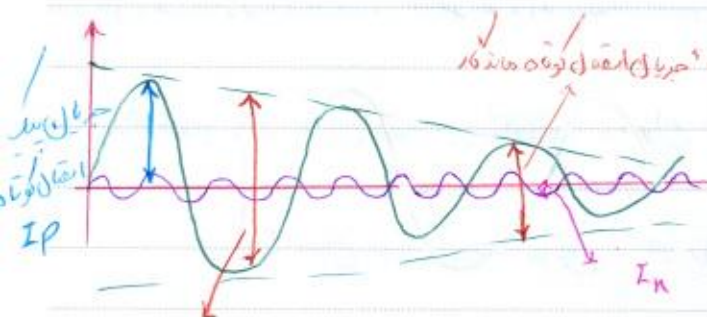
جریان مستقیم

جریان نامی سیستم

جریان نامی عبارتست از جریان مؤثری که به طور مداوم تحت شرایط نامی کاری یک سیستم از تجهیزات آن عبور می کند (nominal current , Rated current) ( $I_n$ )

2 , 6 , 10 , 16 , 20 , 25 , 32 , 50 , 63 , 100 , 150 , 160 , 200 , 250 , 300  
320 , 350 , 400 , 500 , 600 , 800 , 1000 , 1200 , 1250 , 1600 , 1800  
2000 , 2500 , 3000 , 3200 , 3500 , 4000 , 5000 , 6000 , 10,000

جریان اتصال کوتاه %



پیک جریان اتصال کوتاه  $I_p$

مؤلفه اولیه متناوب جریان اتصال کوتاه

مؤلفه دوم (جریان اتصال کوتاه ماندگار)  $I_k$

مؤلفه متناوب اولیه

اتصال کوتاه

عوامل مؤثر در طراحی سیستم رقوی :

- عوامل طبیعی

۱. حالت درجه حرارت
۲. حداقل درجه حرارت
۳. ارتفاع از سطح دریا
۴. سرعت وزش باد
۵. شتاب زلزله
۶. ضخامت بایوس
۷. طریقت محیط
۸. مقاومت ویژه خاک
۹. لود کثیفی

- عوامل الکتریکی

۱. ولتاژ سیستم ( ولتاژ نامی )
۲. جریانی سیستم
۳. فرکانس ۵۰ و ۶۰ Hz

ولتاژ نامی سیستم :

حداکثر مؤثر فارز فاز سیستم است و این مقدار در حالت عادی به صورت دائمی روی تجهیزات سیستم اعمال می شود

$220\text{ V}$  ,  $380\text{ V}$  ,  $11\text{ kV}$  ,  $20$  ,  $33$  ,  $132$  ,  $230$  ,  $400\text{ kV}$

حداکثر ولتاژ نامی سیستم :

حداکثر ولتاژ نامی یک سیستم ۳ فازه حداکثر مقدار مؤثر فاز به فاز است که در شرایط عادی در یک سیستم حمل در هر لحظه و در نقاط از سیستم مشاهده شده و کلیه تجهیزات می بایستی قابلیت تحمل این ولتاژ را به صورت دائمی داشته باشند. لازم به توضیح است که تمامی تجهیزات فشار قوی در هر سیستم ولتاژی بر اساس حداکثر ولتاژ آن سیستم طراحی می شود.

$$V_m = (1.1 - 1.4) V_n$$

✓ برای سطوح ولتاژی کمتر از ۱۱۰ کیلو ولت

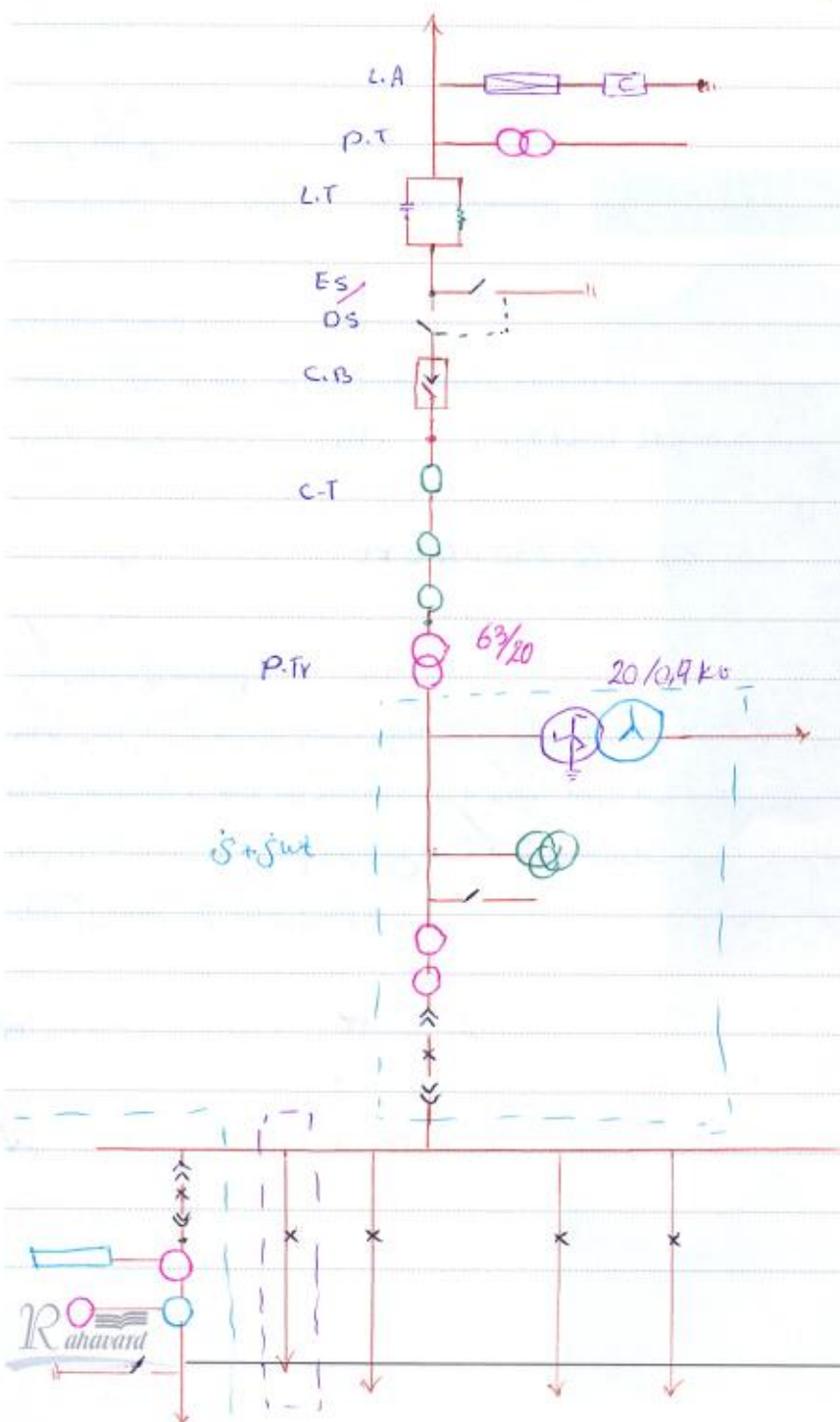
$$V_m = (1.05 - 1.1) V_n$$

✓ برای سطوح ولتاژی بیشتر از ۱۳۱ کیلو ولت

این نوع سیستم‌ها تماماً روی یک یا چند ترانس نصب شده و معمولاً به صورت کاملاً احاطه در این بارها نگهداری می‌شود و در صورت نیاز و ضرورت به محل مورد نظر حمل شده و سریعاً مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

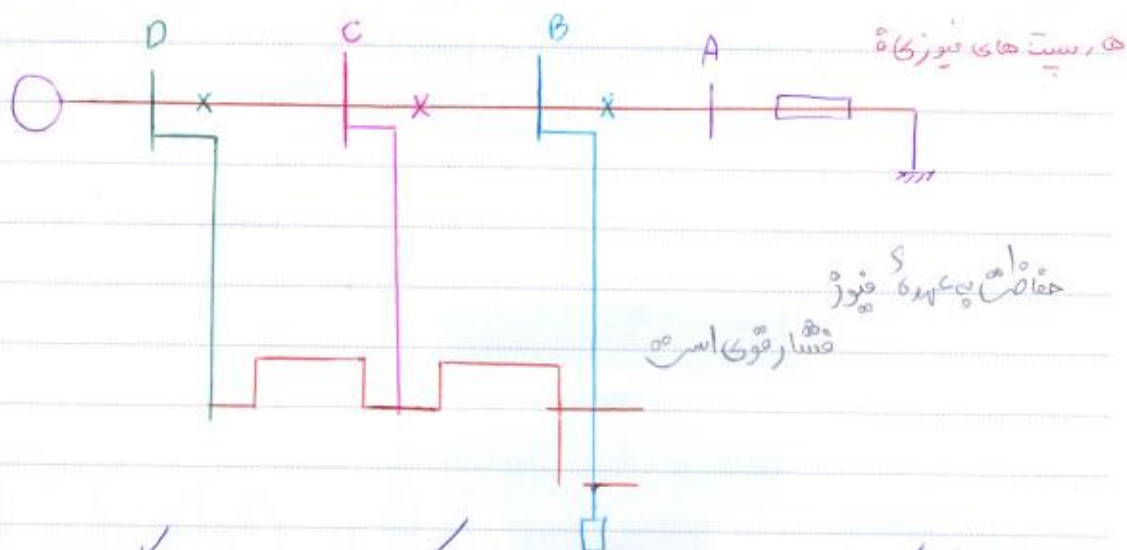
از مزایای این سیستم‌ها سرعت بالای راه‌اندازی در مواقع اضطراری و بهره‌برداری از انرژی بار است.

از محدودیت‌های این سیستم ظرفیت پایین و سطح ولتاژ پایین آن است  $5 \text{ kV}$  و  $13.8 \text{ kV}$ .



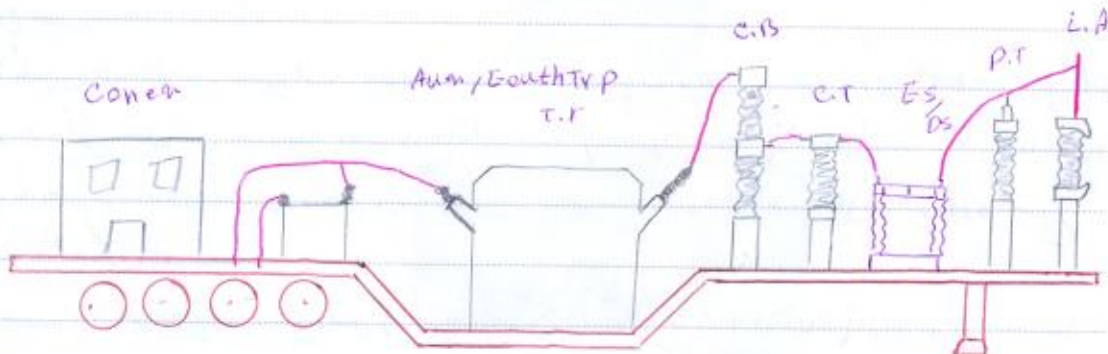


می توان استفاده کرد. رسانندهای مثل و متفاوت و غیره می باشد



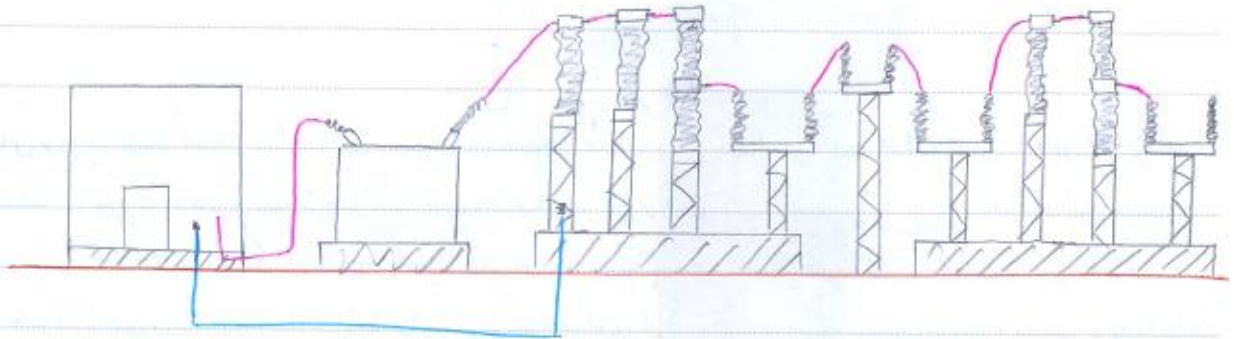
این نوع سیستم ها در لایه های فشار قوی، سیستم های حفاظت و کنترل، ترانس های اندازه گیری PTA و ST و لایه های مختلف مربوط به دو وضعیت حفاظت فیدرها بر عهده فیوزهای فشار قوی می باشد. عملاً از این سیستم ها در قسمتهای انتهایی شبکه دارای اهمیت کمتر بوده و انجام مانور حفاظتی با استفاده می شود. معمولاً به صورت فیدرهای ساده ترانس، که از برای این سیستم هزینه بسیار پایین، نصب و راه اندازی سریع و نیاز به نگهداری کمتر نسبت به سیستم های معمولی می باشد. از مزایای این سیستم قابلیت اصلاح و امکان مانور بسیار پایین می باشد. از این نوع سیستم ها تنها تا سطح ولتاژ ۱۳۲ KV استفاده می شوند.

سیستم های موبایل (mobile sis)



از مقایسه این اشغال فضای بیشتر و ضریب اشغال کمتر می باشد (سبک تر)  $16 \times 5$   
 از مزایای این نوع سیستم به نسبت های معمولی اشغال فضای کمتر نیاز به نگهداری کمتر و اشغال فضای کمتر است.  
 از مقایسه آن نسبت به ...  
 (تجهیزات سیستم های هیدرولیک در داخل کشور تولید نمی شود)

### ۳. سیستم های مدولار (modular)



این نوع سیستم ها در واقع جزو گروه سیستم های معمولی قرار دارند با این تفاوت که تجهیزات فشار قوی در سیستم های  
 مدولار بر روی فونداسیون نصب نمی شود بلکه معمولاً هر یک دارای یک ششابی فلزی یا پلاستیکی می باشد که وظیفه  
 نگهداری تجهیزات را بر عهده دارد.  
 برای ساختمان های دارم در این نوع سیستم ها مانند ساختمان لسترال ساختمان نهایی و غیره به صورت مابین ها  
 خاصی و از نوع سیستم ساخته می باشد.  
 همچنین برای گامی بین تجهیزات تا به واسطه سیستم به صورت فروع و ادبی (plug & socket)  
 طراحی می شود از مزایای اصلی این سیستم ها نصب و راه اندازی سریع (صرفه جویی) در مقایسه با مدت زمان نصب و  
 راه اندازی و همچنین گام های ساختاری بسیار رانچیز در مقابل سیستم های معمولی و هم چنین امکان آوری سریع  
 و استفاده در نقاط دیگر می باشد.

از مقایسه این سیستم ها معمولاً در سطح ولتاژ (معمولاً در سطوح ولتاژی ۴۳ و ۱۳۲ KV) از این نوع سیستم ها

مستبازی: (GIS)

از برای این سبب می توان به فضا استفاده نمود زیرا به نداری و مختصات جهت و ابعادی نیست. ان سبب به سبب های عمومی

از مقام این سینه گران بدو تهیهات فناوری بهیچیده تر نیاز به خبرداری عقاب بدلی با چشم بالا برای هر پروژه انجام

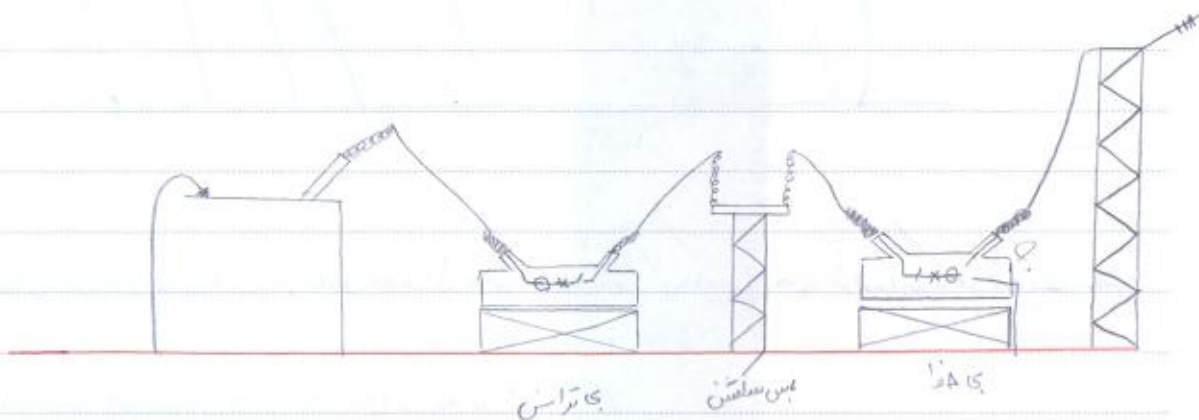
انواع دھرمیں:

(ALS) اسپیئر پارک

(GKS) 5, 6, 7

( HLS )  $\mu$   $\mu$   $\mu$

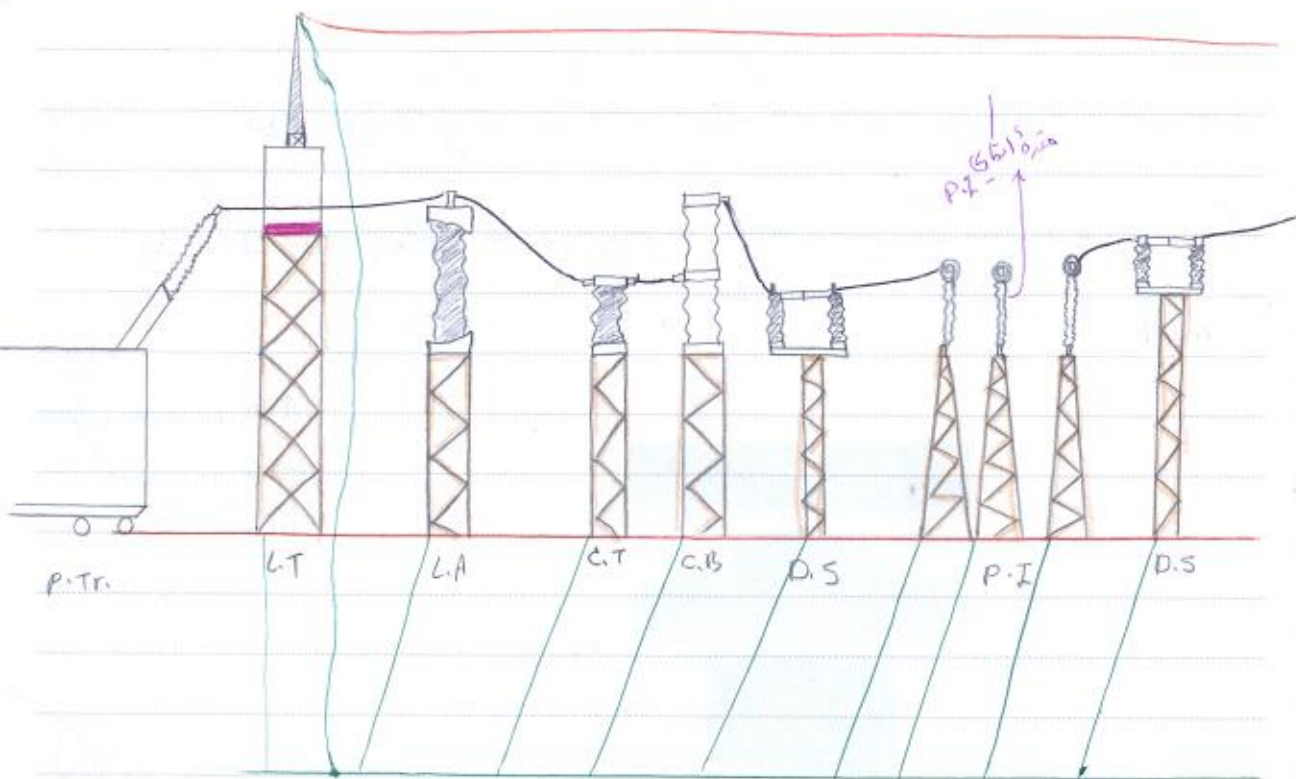
تعلیم و ترقی کے لیے



نسب حسن مکی

این نوع سیستم‌ها حالت مابین سیستم‌های محمولی و سیستم‌های GIS را دارند. به این ترتیب به درسیتهای  
هیبرید محموله، تجهیزات یکای حفظ تراش، سیستم یا حالتی ترکیبی از آنها، در داخل محفظه‌های GIS  
قرار داده می‌شود. ورودی این تجهیزات یا به صورت کابلی یا دارای بوت‌های جهت نصب به سیم‌های  
می‌باشد. با توجه به اینکه این تجهیزات به سیستم‌های GIS دارای سیستم‌های مشخص و استاندارد  
می‌باشد لذا می‌تواند کارایی بالاتری در زمینه‌های مختلف داشته باشد از جمله‌های این سیستم به  
سیستم‌های GIS می‌توان راجع تر بودن مراحل نصب و نگهداری و ارزش تر بودن آن اشاره کرد.



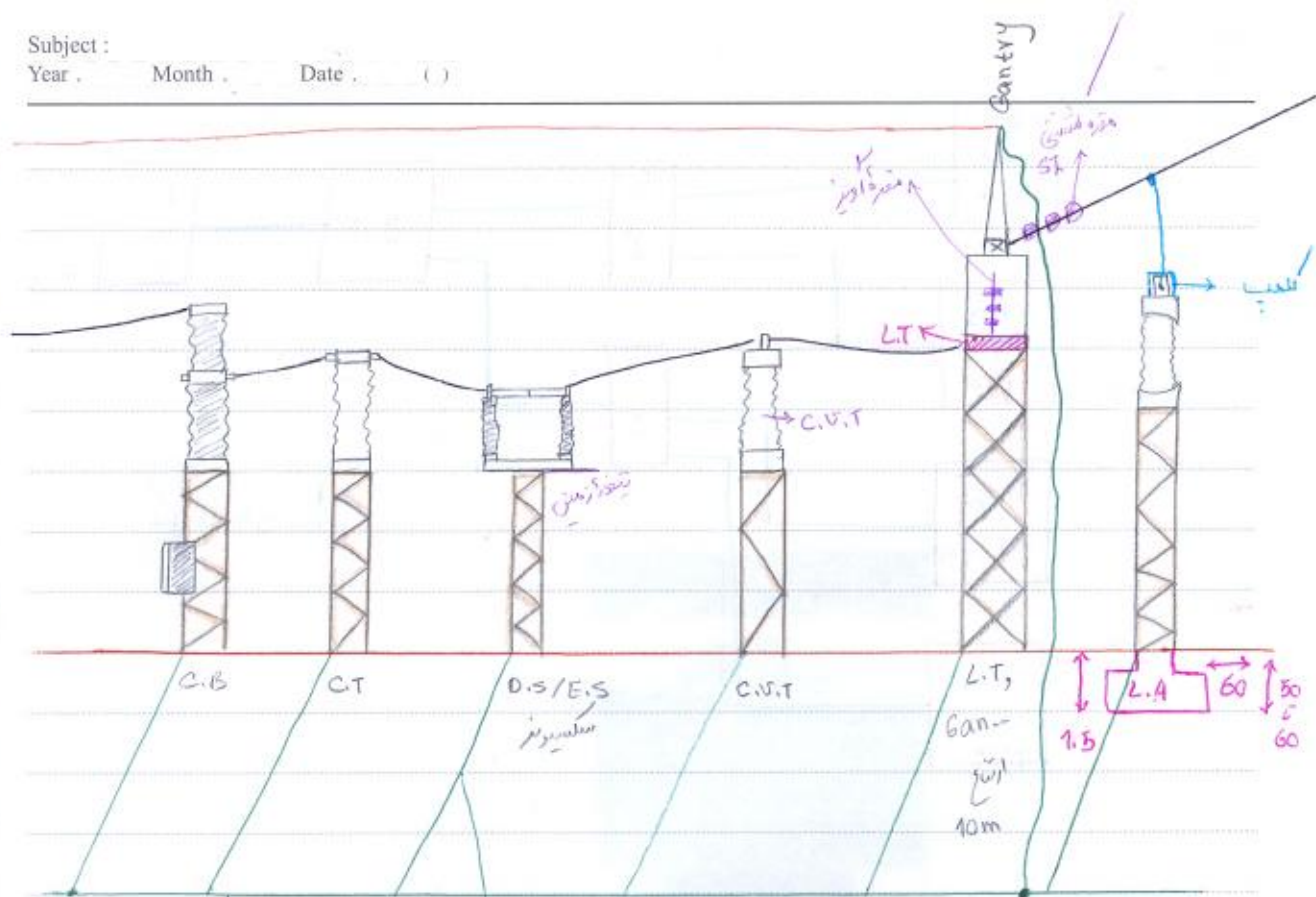


قسمتهای برق دار تجهیزات در داخل محفظه های فذری به شکل لیسول های قرار دارند که از طریق سیستم زمین مناسب بهم متصل و هم پتانسیل شده اند.

باتوجه به اینکه گاز SF6 عایقی بسیار مناسبی باشد در این نوع سیستم ها عوامل عایقی بین فازها و زمین بسیار کم شده و لذا سیستم بیادروبی می باشد.



POWEREN.IR



بسیار معمولی است. ↑  
از مزایای سیستم های مانور شال ارزان تر بودن تجهیزات و فناوری ساده و انجام تعمیرات ساده تر می باشد.

از معایب این نوع سیستم ها می توان به اشغال فضای زیاد احتیاج به نگهداری بیشتر آسیب پذیری در مقابل عوامل

جری و عوامل بیرونی را نام برد.

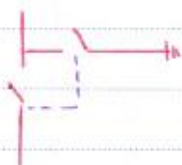
GIS

سیستم های گازی: (Gas Insulated SIS)

در این نوع سیستم ها عایق مابین تجهیزات تنها از گاز  $SF_6$  و هذرا فلورید سولفور می باشد. در مقابل با

سیستم های مدرن که عایق مابین تجهیزات هوا می باشد.

IEC 129 | **« D.S - Disconnect switch »** | **« D.S/Es - Disconnect switch /E »**



سلسیونرها وید های قطع سیستمی هستند که تقریباً فاقد جریان هستند به عبارت دیگر سلسیونرها تجهیزات فشار قوی را فقط هنگامی که دارای ولتاژ هستند قطع و یا وصل می کنند.

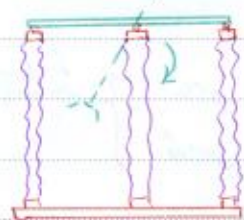
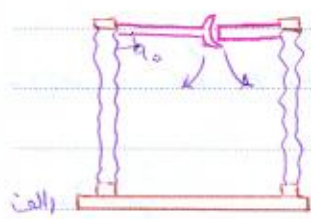
البت به کمک سلسیونرها جریان های گایا سیو، خازنی، مقره ها، شین ها، آسیسات برقی و خطوط و کابل ها و ترانس های ولتاژ را می توان قطع نمود.

به عبارت دیگر سلسیونرها وظیفه یب لید را به هیچ وجه انجام نمی دهند بلکه ارتباط دهنده یا قطع کننده مکانیکی بین دو سیستم است.

در یک سیستم فشار قوی وظیفه اصلی سلسیونر اینزود نمودن لید های فشار قوی دو طرف می باشد که معمولاً جهت ایجاد اینی بیشتر به خطای تغییرات و یا باز دید های ادواری انجام می شود.

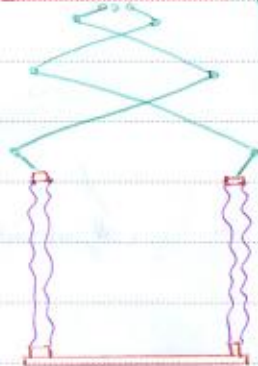
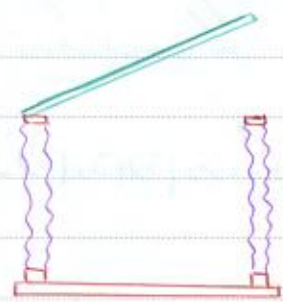
وظیفه ی جداسازی بخش های مختلف باس بارها یا اتصال یک شلیر به باس بارها و یا قطع و وصل نقطه صفر نسبت ازو ثانی دیگر سلسیونرها می باشند.

**انواع سلسیونرها**



الف) سلسیونر های افقی با قطع ازین نقطه

ب) دو نقطه



ج) عمودی  
د) پائین گراف



۳. بارهای الکتریکی شدید

KV 11 - 20 - 33 - 63 - 132 - 230 - 400

۱-۳: ولتاژ نامی

KV 12 - 24 - 36 - 72.5 - 145 - 245 - 420

۲-۳: حداکثر ولتاژ نامی شبکه

KV A 6 - 10 - 16 - 20 - 25 - 31.5 - 40 - 50

۳-۳: جریان نامی

A 400 - 630 - 800 - 1250 - 1600 - 2000 - 2500

50 - 60 Hz

۵. فرکانس نامی

۴. سطح اتصال کوتاه

۶. ولتاژ برگشتی ظاهر شده در سرکابل

۷. سطح استقامت عایق در برابر اموال ضربه ولتاژی اضافه ولتاژ LIWL SIWL pFwl Totr

۹. توانی و ترتیب قطع و وصل

۸. زمان پاک شدن خطا

e - t - co - t - co به صورت استاندارد

1 - 35 - - -

15 - 35 زمان اتصال کوتاه

۴- فاشیفات، سازه‌های لیدر

۱-۴: نوع لیدر به لحاظ محقق قطع

۲-۴: ~ ~ ~ سیم‌چشم عملکرد (فشری - پلی‌پروپیلن - هیدروکربن)

۳-۴: نوع عملکرد لیدر به لحاظ تعداد یا سه فاز بودن

۴-۵: مکان لیدر indoor

out door

۵-۴: فاشیفات حرارتی فیبرهای قابل تحمل نرمال لیدرها

۴-۴: ~ ~ ~ مقرونه ها

۴-۴: فاصله خزش

۷-۴: زمان نامی وصل

۱۰-۴: تعداد کوبش‌های قطع وصل

۸-۴: زمان نامی قطع

۱۱-۴: تعداد دفعات مجاز عملکرد بدون بازخیز

موتور رافع کمرده و یک آلام به اتاق کنترل ارسال می کند.

### ۵-۱۱: مدار تشخیص عذر تقابلی فازها

مداری که اجازه می دهد ۳ پل فازها را در حال قطع و وصل بشوند و اگر هر زمانی ممکن نباشد یک کمرده یا آلام می زند.

### ۱-۱۱: اندازهات مورد نیاز برای انتخاب کلید

#### ۱-۱: شرایط محیطی و آب و هوایی

۱-۱: ارتفاع در سطح دریا در محل نصب

۲-۱: حداکثر دمای محیط

۳-۱: حداقل ~ ~

۴-۱: متوسط ~ ~

۵-۱: میزان رطوبت هوا

۶-۱: سطح آلودگی محیط

۷-۱: سرعت و ریزش باد

۸-۱: میزان شتاب زلزله

۹-۱: ضریب تابش یخ

#### ۲-۱۱: مشخصات الکتریکی

۱-۲: نحوه زمین شدن سیستم

- سیستم مستقیماً به زمین شده ( زمین موثر )

- با مقاومت ~ ~ ( نه نه )

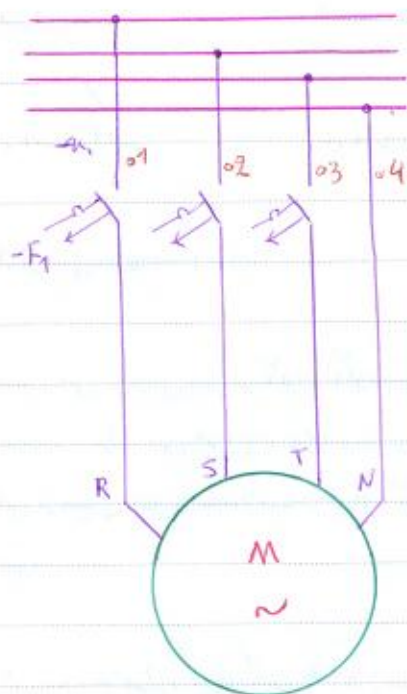
- زمین نشده

۲-۲: موانع مورد قطع و وصل

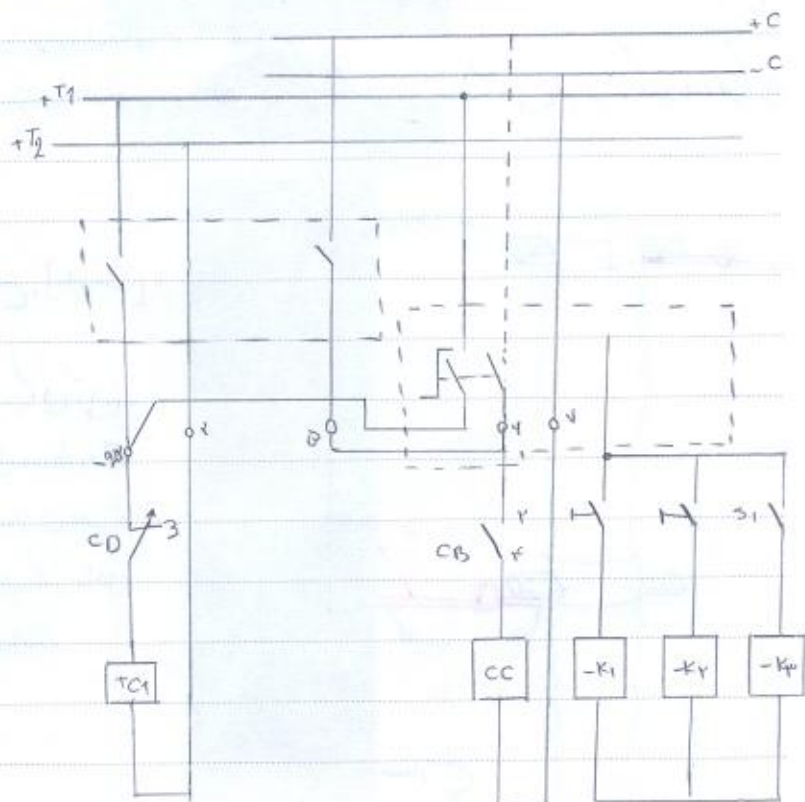
- ابعی - خازنی - بار خازنی - حفاظت

- سلفی - بار ابعی - بار سلفی

- ۵-۵ : نشان کوچه‌ها و راه‌های اصلی  
 ۶-۵ : تره‌بیل‌ها  
 ۷-۵ : فیوزها و دکل حفاظتی  
 ۸-۵ : لوله‌های فرمان و انتخاب  
 ۹-۵ : مدار ایمنی پمپ



CB  
 BOM



این مدار باعث می‌شود در حالت ارسال فرمان قطع به فرمان‌ری وصل نماز جان به قرار می‌دهد و قطع کامل ترسیم اثر داده نشود.

علاوه بر این مدار **Non-stop-motor** اگر در سیستم ذخیره انرژی به هر دلیلی مشکلی پیش بیاید و در نتیجه عملکرد موتور برای مدت طولانی ادامه یابد و ولت‌های سری به قطع مدار موتور نشوند این مدار نیز در



اجزای جانبی فلشهای قدرت :

۳. ترمینال های فشار قوی

۲. مقره ها

۱. استراکچر

۲. ترمینال های فشار قوی :

چسب این ترمینال ها از آلایز آلومینیوم بوده و تحمل نیروهای مکانیکی دارد بر فلش را دارند و به لحاظ الکتریکی مناسب برای عبور جریان نامی و تحمل جریانی اتصال کوتاه می باشد.  
این ترمینال ها و اتصالات مربوط به آل. قوای انتخاب و طراحی می شود. از به وجود آمدن پدیده کرونا جلوگیری شود.

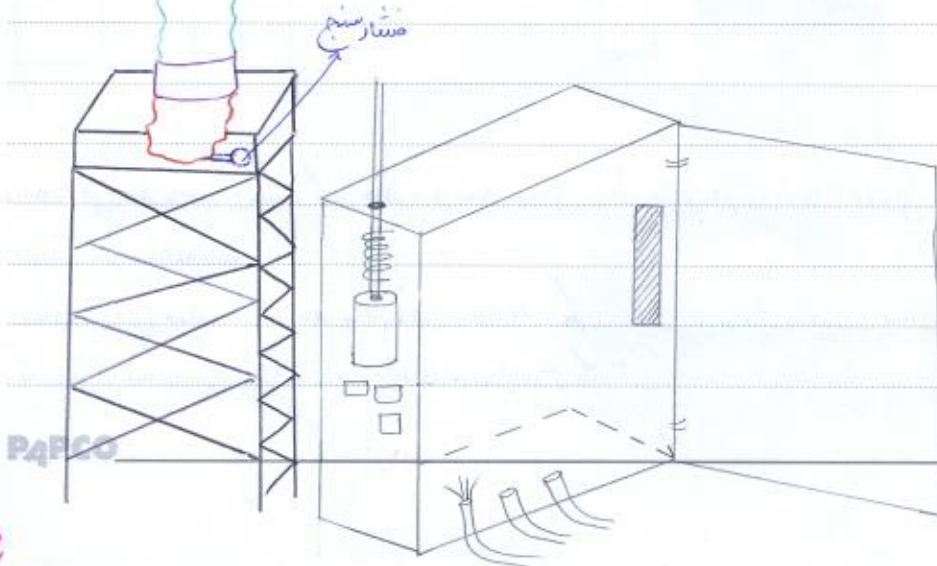
ترمینال فشار قوی

۴. رسیده اندازه گیری گاز SF6 (فشارسنج) [مانومتر] :

سیم چدای  
کدلی

قابلیت قطع راندها تحت الکتریکی گاز SF6 به چگالی آن بستگی دارد لذا وسیله ای در جهت کنترل و نظارت و تشخیص این کمیت در لوله همواره مورد نیاز می باشد این دستگاه علاوه بر مثال دادن چگالی گاز داخل لوله مجهز به دو لنت آلارم و بایگ می باشد.

۵. قابیله کنترل :



شامل :

۱-۵. موتور و شاتر برقی

۲-۵. شیر مکانیزم قطع و وصل

۳-۵. فلش های قطع و وصل

۴-۵. میلر دسویج

بودن مکانیزم ۶. واحکان شارژ رسی فنر

مغایب ۵. کرد و انرژی قابل ذخیره شدن که موجب بودن شارژ مجدد این مکانیزم می باشد پس قطع و وصل قطع را می توان دائم دهیم.

امروزه برای مصرف خاص لایه های دارای قابلیت چندین بار وصل مجددی باشند نیز وجود داشته و استفاده می شود.

اجزای جانبی لایه های قدرت ۵

۱. استر آلچر یا به اصطلاح دارنده انرژی ۵

لایه های فشار قوی مانند سیم پیچهای سازه های فولادی و دارای روشن ماندن انرژی می باشند نصب می گردند Hot Dup Galvanized

انواع و مشخصات استر آلچر بسته به وزن و ایجاد دلیله و نیروهای مکانیکی و الکتریکی و مکانیکی (بارگذاری در شرایط مختلف مانند بار طرقت و زلزله باد میزان فشارهای مختلف نیروهای ناشی از انتقال کوتاه شتاب زلزله و ... در محاسبات یا مورد Buswork و همچنین ایجاد ارتفاعات مجاز از ارتفاع های پیشین می باشد.

۲. مقره ها ۵

بر لایه ها باید دو فاصله داشته باشد (creepage distance) یکی بین دو خار و دیگری بین ترمینال برق دار با زمین و یا دو ترمینال برق دار و برق برق می بایستی در نظر گرفت شود.

این مقره ها که برای سطح آلودی و ارتفاع از سطح دریا و برخی شرایط دیگر مشخص می شوند توسط مقره ها که صحن دارند خواص مکانیکی خوب دارای شکل هوائی و دندانه دار در سطوح بیرونی می باشد به سبب می آید و همچنین این مقره ها و ترمینال اتصال نیروهای وارده بر ترمینال های تولید و یا نیروهای که به مسافت های مختلف دارند می شود را به بهره دارد.

در بین این مقره ها از نوع چینی مخصوص دارای ۲ قاب در سطوح خارجی می باشد و یا از انواع مواد جدیدی به نام مقره ها سلیکونی می باشد.



می باشد یا ایما. داشتن قصد فشار در دو طرف یک پمپ خون عمل مکانیکی قطع یا وصل لایه را ایجاد می کند مثلاً به مکانیزم قنبلی  
مغزین نیتروژن معمولاً قابلیت عملکرد تا چند مرتبه را (معمولاً ۱۵ عملکرد) به صورت ذخیره شده دارا می باشد.  
در این مکانیزم نیز از فشار سنج های نیتروژن و روشن به منظور کنترل فشار استفاده شده و در صورت لزوم سیلندر ها  
لازم صادر می شود.

**فراای ۳:** قابلیت ذخیره انرژی بالا، سروصدا ی کم به هنگام قطع و وصل، لوچ بودن سینی مکانیزم  
**عایب ۳:** بالا بودن قیمت محصول، راه اندازی و نصب مشکل تر، نیاز به تعمیرات و بازدید های دوره ای زیاد.  
امکان وجود نشتی در سیستم هیدروژن و روشن

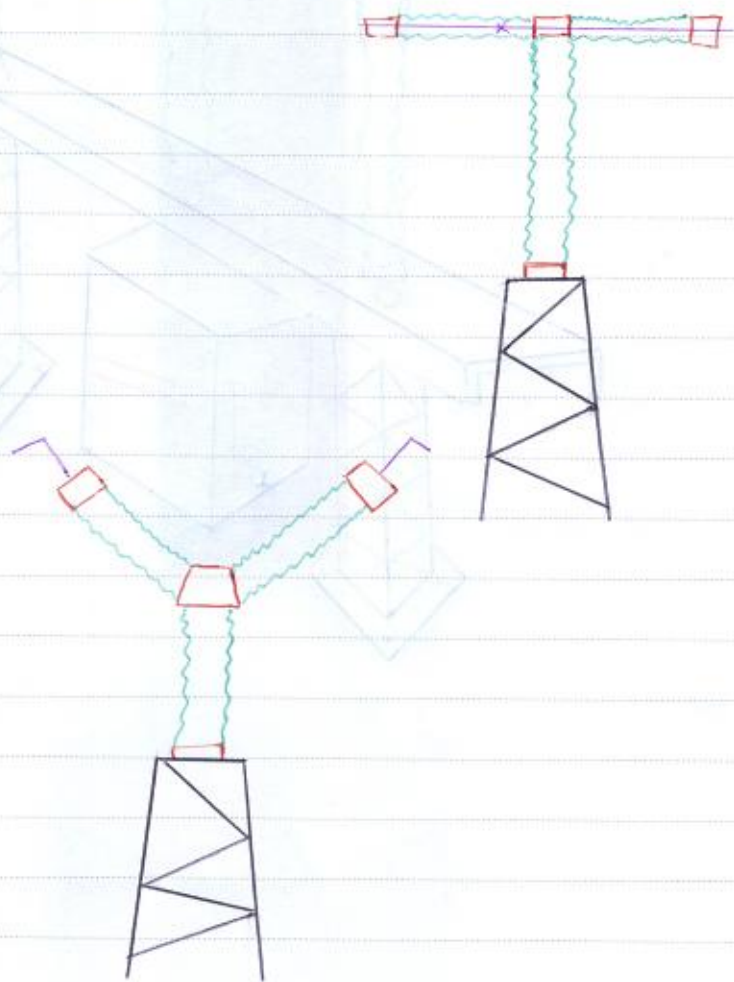
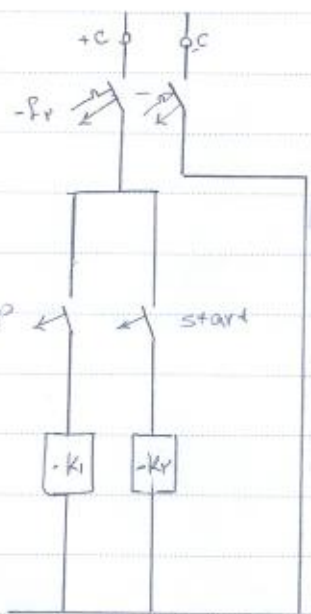
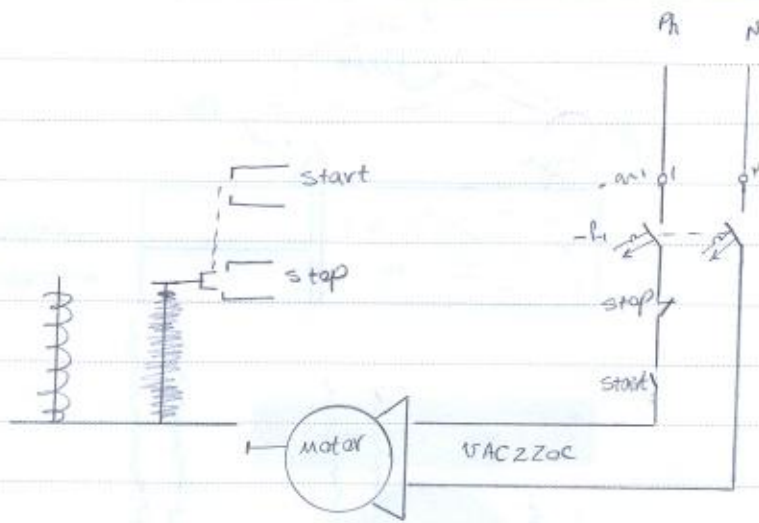
**ج ۱:** لایه های عایق های با مکانیزم عملکرد قنری ۳ (شارژ قنری)

این نوع مکانیزم انرژی لازم برای عملکرد از طریق انرژی ذخیره شده در قنری است که به این صورت که برای هر بار سیل  
شدن یا وصل لایه نیاز به شارژ قنری مربوط می باشد.  
در این مکانیزم ها یک قنری است و وصل و یک قنری جهت قطع لایه وجود دارد.  
و پس از شارژ کامل این قنر امکان وصل وجود خواهد داشت یا وصل لایه به طور هرحال قنری دیگری شارژ می شود  
که مربوط به دفع لایه است. با این ترتیب لایه ها هر بار وصل بلافاصله آماده قطع شدن می باشد.  
صحنه پس از وصل لایه و یا عملکرد قطع لایه سوپس های مدی خالی و وضعیت قنرها را جهت انجام عملیات بعدی ثابت نگه داشته  
و به عنوان مثال پس از وصل لایه فرکانس لازم جهت شارژ قنر وصل را به موتور شارژ برنگیر ارسال می کند.

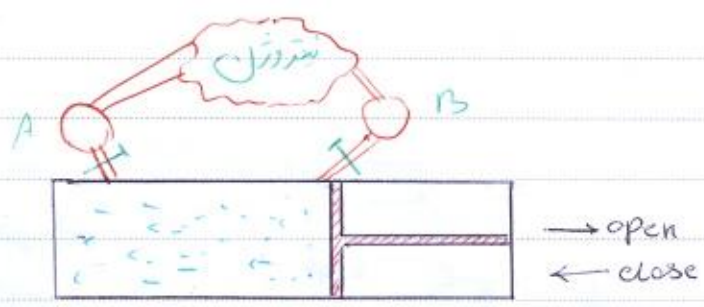
پس شارژ کامل قنر وصل توسط موتور شارژر و سوپس های دیگری فرکانس قطع موتور را صادر می کنند با توجه به امار  
بیش از ۱۵۰ حلقه های لایه مربوط به مکانیزم عملکرد آل می باشد.  
از هر چه این سیستم ساده تر باشد مقدار این حلقه کاهش یافته و قابلیت اطمینان سیستم افزایش میابد  
با توجه به ساده تر بودن مکانیزم های قنری این نوع لایه ها به صورت مستر ده در صنعت برون مورد استفاده قرار می گیرد.

**فراای ۳:** از آل تر بودن سینی، ساده تر بودن نصب و نگهداری، قابلیت اطمینان بالا تر، با توجه به ساده تر

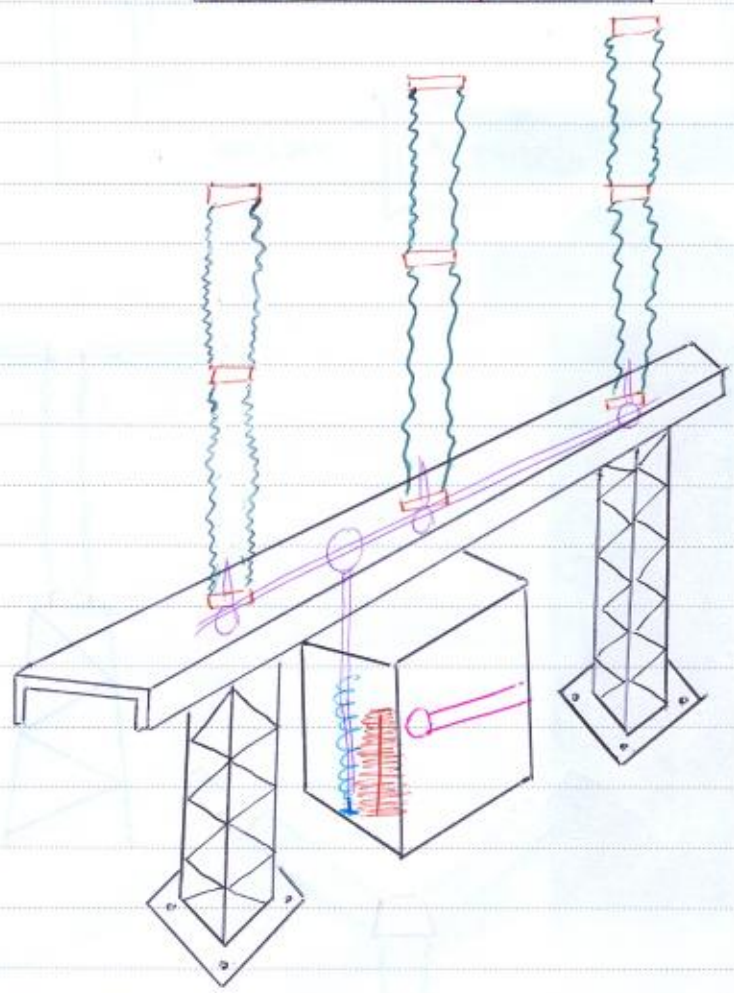


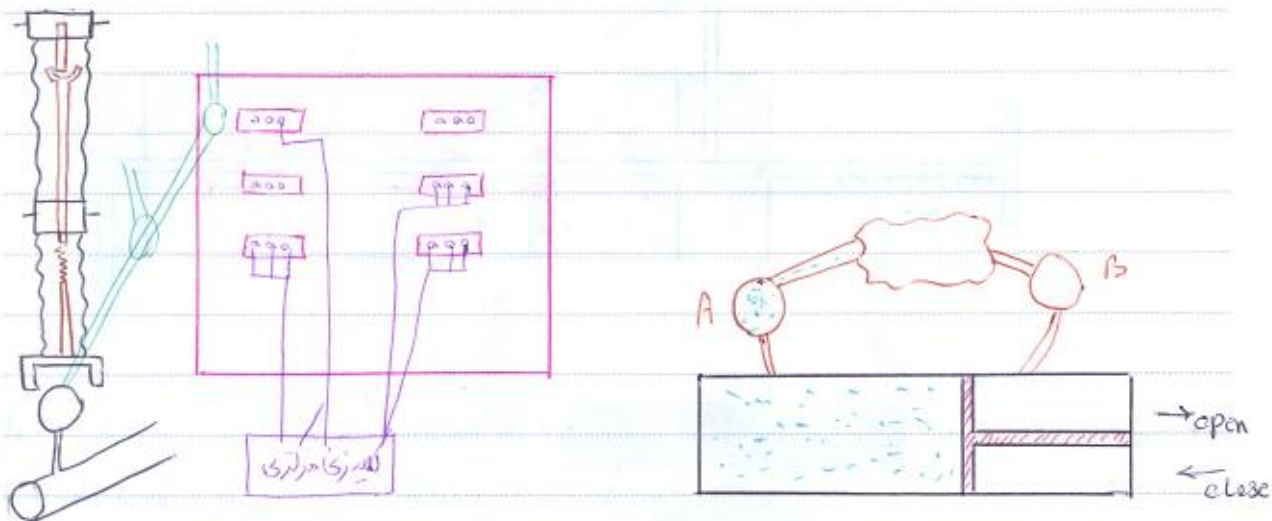


1.



2.





لایحه‌ری اجرایی و لایحه ۲۳ و ۴ در هر یک بالا به صورت تلفاز (چاپی / ناز جداگانه) عملکرد دارند.  
 - چاپی نیز از ۱۳۲ کیلو به صورت ۳ پل (همه ناز یا هم) عملکرد دارند.

در این سیستم فشار رسانی‌های به منظور کنترل دائمی فشار هوا در سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورتی که فشار هوا از حد درستی و استفاده دارد کاهش یا به با اعلام هشدار یا آژیر بروز مشکل در سیستم اعلام می‌گردد.  
 در صورت افت بیش از حد فشار عملکرد قطع یا وصل بلوکه می‌شود. (Block)  
 در خصوص افزایش فشار هوا نیز به همین ترتیب اعلام آژیر یا بلوکه کردن انجام می‌گیرد.

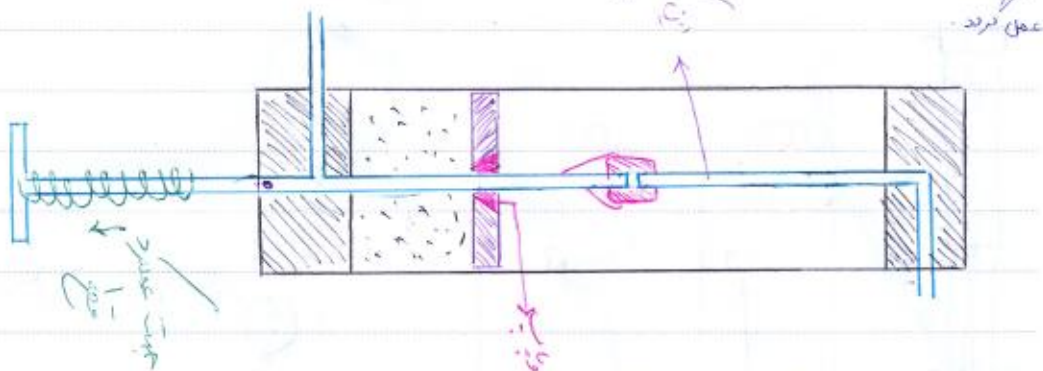
### مزایا: کار بودن انرژی ذخیره بالا

مزایا: نیاز به باز دید های دوره ای نیست. - صای شدید در هنگام قطع و وصل - احتمال بروز شستی هوا از اتصال و شیرهای اطعینال - مشکل بودن نصب و راه اندازی این سیستم - قیمت بالای آنها

### ب) لایحه‌ری فشاری یا مکانیکی عملکرد روغنی (هیدرولیک)

در این مکانیزم از اختلاف فشار در یک سیستم هیدرولیک در داخل یک محفظه پیوسته استفاده می‌شود. به این صورت که در انتهای لوله‌ها روشن پر فشار را به اتصال به یک منبع ذخیره انرژی که معمولاً از نوع مخازن نیترورنی





۴. **خاموشی برق** : با حذف بیت ترنسالت ها گاز محبوس شده با فشار و سرعت بالا از دیواره های مخصوص به سمت قوس دمیده می شود و ضمن افزایش طول قوس باعث دور شدن پیرالنده شدن و همچنین جذب یون های باردار و نهایتاً خاموش شدن قوس می گردد

۵. **حالت یاز** : در حالت یاز با خاموش شدن حلقه ترنسالت ها نامحسوس از یون های دور شده آزاد می شوند و قوس مجدداً در امتداد ترنسالت بر لستی وجود داشته باشد  
خاصیت الکتر و نگاتیو یا قوی گاز SF6 و جذب یون های آزاد در افزایش استقامت الکتریکی و جلوگیری از ایجاد قوس مجدداً می باشد

**انواع لایه های مت رتوی از نظر مکانیزم عملکرد**

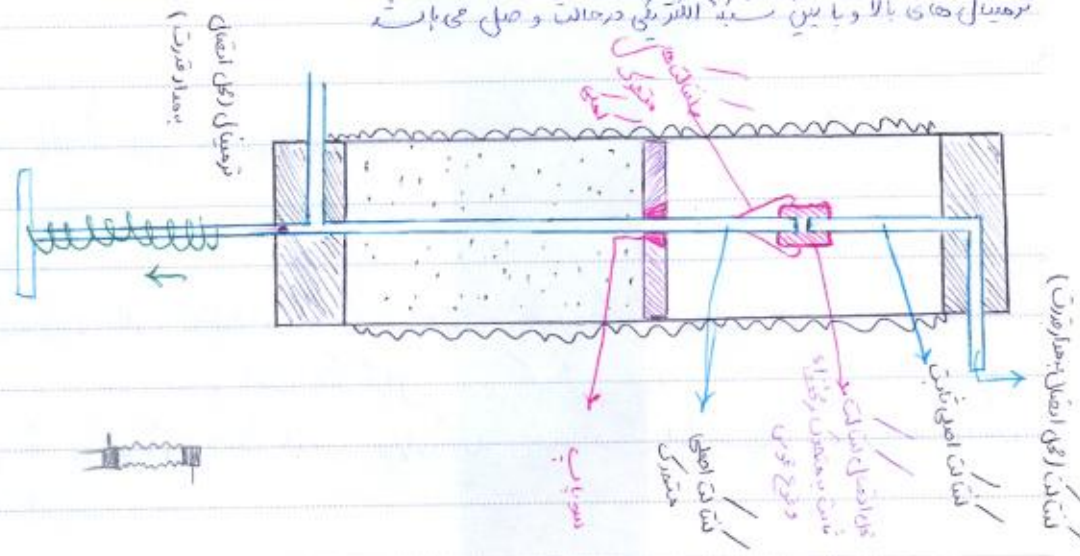
**الف) لایه های مت رتوی با مکانیزم عملکردی یسومانتید** : هوای خنثی شده

در این نوع لایه ها از هوای خنثی شده در فضای خالی ذخیره شده است به عنوان منبع انرژی عمل گفته می شود و معمولاً پس از چند بار عملکرد یک کمپرسور هوا هم به هوای خنثی شده را در منبع ذخیره می کند  
لذا در این نوع مکانیزم عملکرد همواره انرژی لازم در سیستم به صورت ذخیره شده موجود می باشد  
لایه های خنثی شده در دو نوع با کمپرسور جداگانه برای حرکت و یا به صورت یک کمپرسور مرکزی برای تمامی لایه ها وجود دارد.

۳. به خواص گاز SF<sub>6</sub> : گاز SF<sub>6</sub> گازی بی بو، بی رنگ، غیر سمی و غیر قابل اشتعال بوده و وزن مولکولی آن ۱۴۶ برابر سنگین تر از هوای است. خواص فوش کنندگی و عایقی گاز SF<sub>6</sub> که دانسیته گاز SF<sub>6</sub> بیشتر دارد به همین دلیل از چگالی بیشتر برای کنترل مقدار گاز SF<sub>6</sub> در داخل محفظه استفاده می شود. چگالی مناسب جهت استفاده در لایه های قدرت بین ۲۵ تا ۷۰ (گولتر) اختراک می باشد مطابق استاندارد مقدار گاز بیشتر از ۱٪ در سال باشد.

عملکرد محقق در محفظه : (در لایه های نوع SF<sub>6</sub>) :

۱. حالت بسته (close) : در این حالت جریان از مسیر کنتاکت های اصلی ثابت و متحرک عبور کرده و از طریق ترمینال های بالا و پایین شبکه الکتریکی در حالت وصل می باشد.



۲. حالت شروع به قطع : در این حالت با فرهای که از طریق سیستم حفاظتی و یا به صورت دستی یا manual به مدار می شود مکانیزم عملکرد در این حالت از طریق حمله ای که به کنتاکت متحرک متصل می باشد کنتاکت های متحرک را از کنتاکت های ثابت جدا می نماید. در این حالت جریان الکتریکی همچنان به قدر آورده و تنها سطح مقطع کنتاکت ها کم شده است زیرا در این حالت جریان از طریق کنتاکت های جرقه برقرار می باشد و هنوز قوس الکتریکی به وجود نیامده است.

۳. شروع قوس : با جدا شدن کنتاکت ها از کنتاکت های جرقه از بدین جهت که قوس الکتریکی ایجاد می شود از طرفی حرکت کنتاکت متحرک به سمت پایین باعث می شود تا فشار گاز داخل محفظه کم شود و قوس شده بالا رفته و ابعاد آن



## الیهای خازن :

اصولاً عاملی که باعث هدایت الکتریکی و جریان عوس می گردد یونهای بارند. در شرایط خازن با توجه به ایند جمع یون های خازن که امکان یونیزه شدن داشته باشد وجود ندارد.

لذا جدا شدن کساکت ها در حالت ایده آل می باشد. بدون ایجاد عوس همراه شود. البته در عمل به علت به هم چسبیدن سطح کساکت ها محلی دارای مقداری یون باردار شده و عوس الکتریکی به وجود می آید. با عبور جریان از نقطه ای صفر این ذرات سریعاً جذب فلز میشده و روی کساکت های نشسته و عوس خاموش باقی می ماند. در واقع در این نوع لایه ها از مقاومت بالای خازن در برابر فشار برکشی و کم بودن ویل بودن ذرات باردار استفاده می شود.

از این نوع لایه ها در حال حاضر به تعداد بسیار زیاد در سطوح و تار ما  $34 \text{ Kv}$  استفاده می شود.

## لایه های با ضخامت قطع گاز $\text{SF}_6$ :

در این نوع لایه ها گاز  $\text{SF}_6$  که دارای خواص عایقی خوب و خاموش کننده مناسبی باشد استفاده می گردد.

## خواص گاز $\text{SF}_6$ :

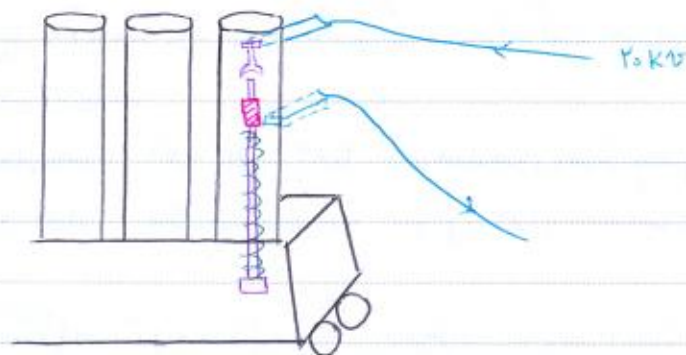
1- خاصیت خاموش کننده : گاز  $\text{SF}_6$  ماندهای مناسب جهت قطع عوس الکتریکی می باشد. انرژی بسیار بالایی که این گاز به هنگام تمرکز به جذب می نماید باعث خنک کردن عوس الکتریکی می شود.  
2- ظرفیت عایق الکتریکی : باعث جذب یونهای آزاد می گردد. در شرایط مشابه قدرت خاموش کننده گاز  $\text{SF}_6$  ها برابر هوا می باشد.

3- خاصیت استقامت الکتریکی : استقامت الکتریکی گاز  $\text{SF}_6$  بیشتر به دلیل خاصیت الکتریکی و توانایی و تقویت ال در سطح انرژی الکتریکی آزاد می باشد که باعث شده است استقامت الکتریکی گاز  $\text{SF}_6$  چندین برابر هوا باشد. نسبت به باریک ایند اصنافی شدن مقدار کمی گاز  $\text{SF}_6$  به هوا استقامت عایقی هوا را به شدت افزایش

می دهد.

ولی به طور کامل با غلظت اضافی شدن هوا به گاز  $\text{SF}_6$  کاهش آچیزی در استقامت الکتریکی گاز  $\text{SF}_6$  می شود.





### لله‌های با خصوصیات خاص:

در این نوع لله‌ها از آب به عنوان ماده خافوش کسبه جریه استفاده می‌شود. به این صورت که ابتدا جرات جریه موجب تجزیه و تفکیک آب می‌گردد.

با خافوش شدن جریه در نفوذ صفر جریان عقبات آب به داخل هوا یونیزه یا پاشیده می‌شود. در این امر باعث خند شدن جریه و جذب یونیزه آزاد شده و قوس خافوش باقی می‌ماند.

### لله‌های با خصوصیات خاص:

در این لله‌ها جرات آب و ماده کسبه لای بین لایه‌ها با بهین هوا با سرعت زیاد یونیزه و گازهای داغ از محوطه خارج شده و با خافوش شدن جریه به طور هم زمان فاصله کسبه‌ها نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه دهنده شدن هوا نیز همدرد می‌گردد.

### لله‌های کم‌روغن:

در این نوع لله‌ها روغن کم‌روغن جریه و خارج کردن یونیزه را بر عهده دارد و مستقیماً و ضعیف‌تر عادی بین دو کسبه را ندارد و در نتیجه به هم روغن در این نوع لله‌ها بسیار کمتر از هم روغن در لله‌های با روغن است.

در این نوع لله‌ها محفظه جریه، هم لای دارد که در اثر حرارت جریه روغن موجود در آن به شدت گرم شده و بخاری می‌شود و فشار بخار هت‌باعد شده بالا رفته و در نتیجه استقامت الکتریکی بین لایه‌ها در مقابل ولتاژ نسبی و ولتاژ برگشتی افزایش می‌یابد.

همچنان که با زیاد شدن فاصله کسبه‌ها روغن با کم‌تر شدن خافوش در آن به جریان می‌افتد و موجب خند شدن گازهای موجود در محفظه و خارج شدن آنها می‌شود.

فرض  $\frac{1}{2}$  برابر با مقدار مؤثر جریان اتصال کوتاه می توان گفت جریان اتصال کوتاه  $I_{sc}$  در اینگونه مدارها در هنگام وصل رخ می دهد

در این مقدار معمولاً ۱۰۰۱ الی ۲۰۸۲ برابر مقدار جریان مؤثر اتصال کوتاه است در عمل این مقدار را ۲۰۵۰ در نظر می گیرند و با آن **جریان دینامیک** می گویند

**نکته:** به هنگام صفر شدن جریان و خاموشی قوس سبب به مقدار ولتاژ اعمال شده به لنتاکت ها امکان شروع مجدد قوس الکتریکی وجود خواهد داشت

این ولتاژ را **ولتاژ برآشی** یا **بازیافتی** یا **Recovery Voltage** می نامند با توجه به این موضوع لازم است پس از صفر شدن جریان و یا در هوایی آن به طریق نسبت به خنک کردن کارهای داغ ناشی از قوس و خارج کردن یونهای باردار از محفظه اطراف لنتاکت ها اقدام نمود

## انواع لنتاکت ها از نظر قطر محفظه قطع:

لنتاکت های فشارقوی از نظر قطر محفظه قطع قوس الکتریکی عبارتند از:

۱. لنتاکت های با محفظه قطع غیر روغنی

۲. لنتاکت های با محفظه قطع ای

۳. لنتاکت های با محفظه قطع غیر روغنی

۴. لنتاکت های با محفظه قطع خلاء

۵. لنتاکت های با محفظه قطع SF6

۶. لنتاکت های با محفظه قطع با دی

## لنتاکت های قدرت با محفظه قطع روغنی:

در این لنتاکت ها روشن بزرگ و ضیفه عایقی را بر عهده دارند و از مکانیزم خاموشی برای قطع جریانه استفاده نمی شود و جریانه در اثر از یجاد طول ناشی از جدا شدن لنتاکت ها از یکدیگر از بین می رود

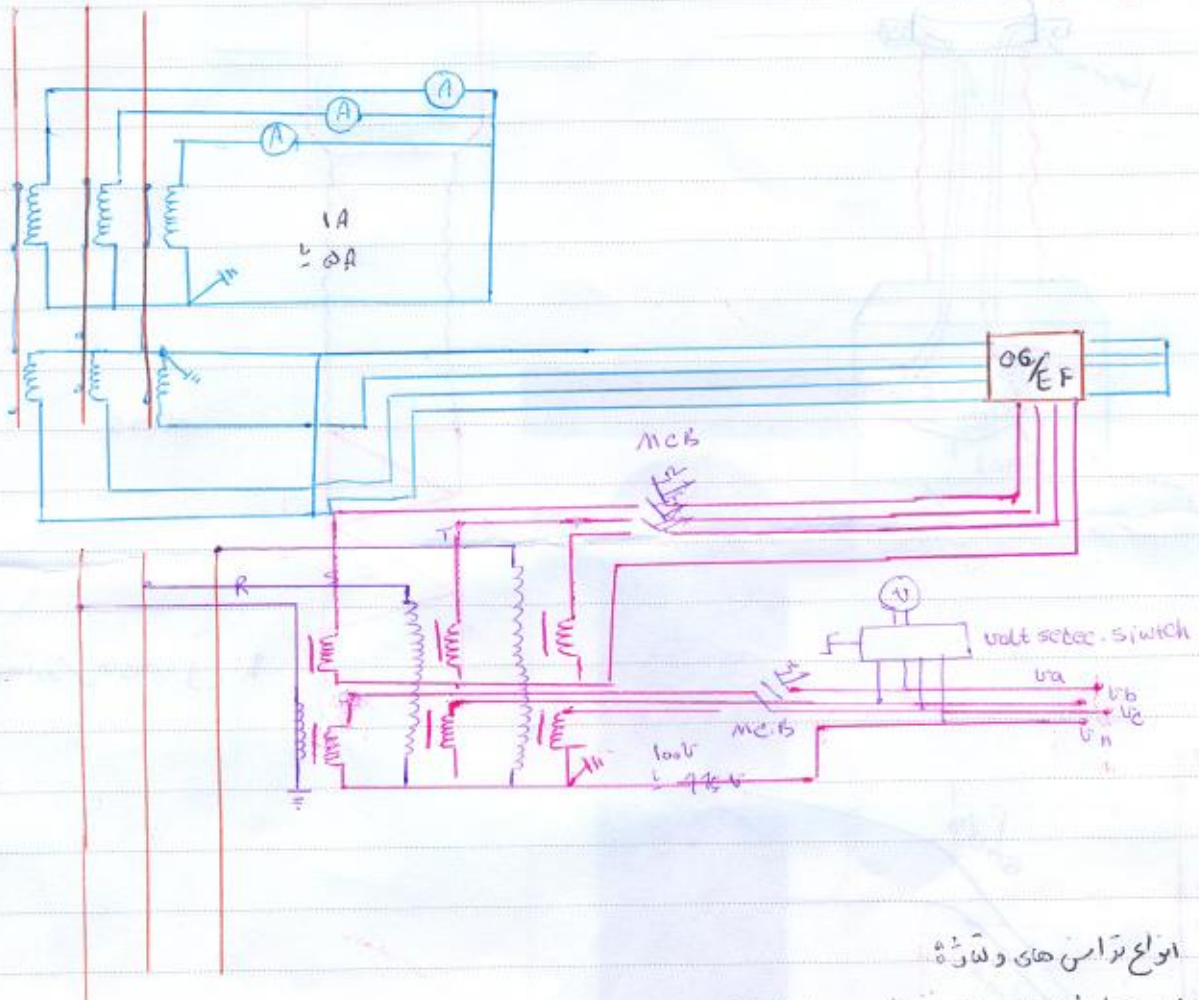
این لنتاکت ها دارای فضای خالی بالای محفظه روشن می باشند تا در اثر انقباض و انقباض حجم روشن به علت بخار شدن روشن در محفظه قطع اتصال کوتاه و بروز جریانه از انفجار جلوگیری گردد

این لنتاکت ها دیگر نیاز استفاده نمی شوند





مسائل های واریانس

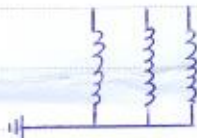


انواع تراش های و لنگر

الف) تراش ~ معنای طبعی (P.T)

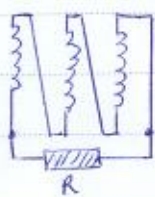
(C.V.T) ~ حارثی ~ ب

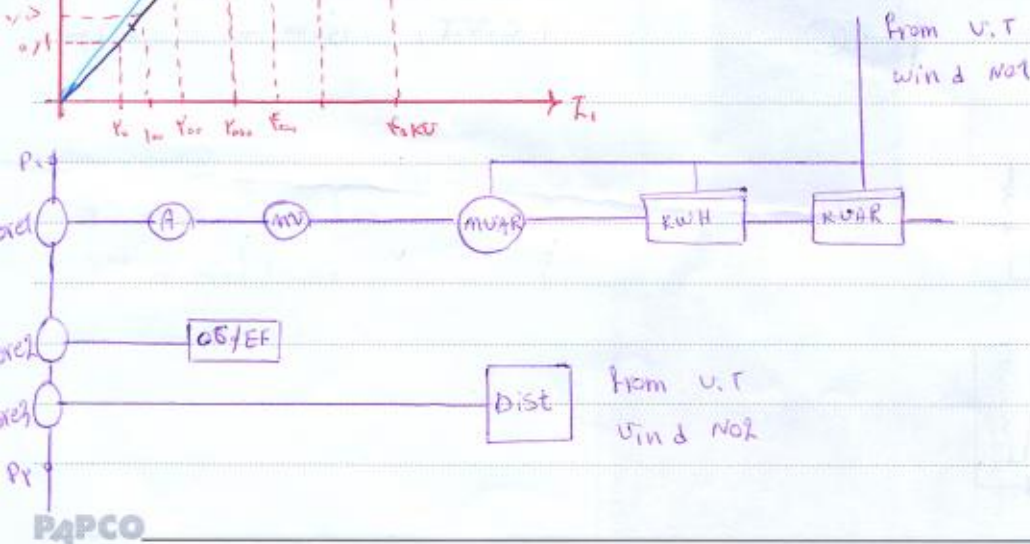
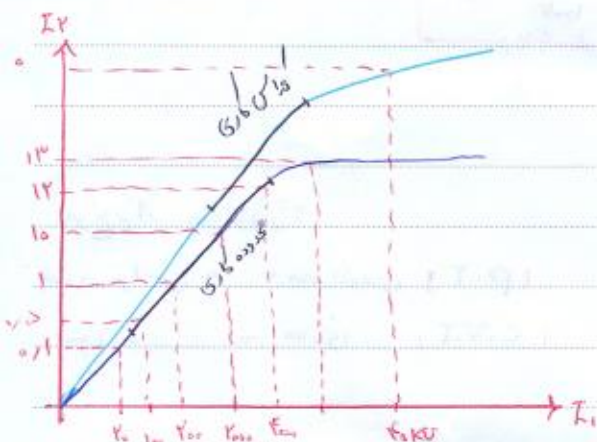
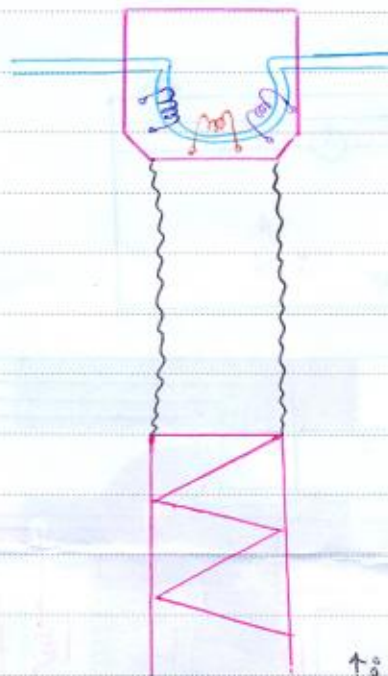
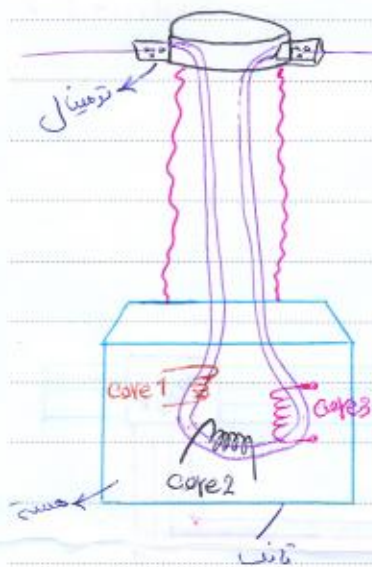
(P.T.)



CT ها مزو و آندرو

U.T. مع جزيء اسفاد





هسته یا تورهای ترانس‌های جریال

ازای کورها

الف) کورهای اندازه‌گیری: دارای دقت مناسب در محدوده ۱۰٪ الی ۱۴٪ جریان نامی

close ۲  
۱۵  
۱

این کورها با سیم در جریان‌های خط سرعاً به استیج بروزند تا لوازم اندازه‌گیری حفاظت شوند.

ALF  
درصد دقت یا خطا  
عدد P. عدد

کلاس P  
کلاس ۳  
Y  
Z

ب) کورهای حفاظتی

۱. دقت کمتر

۲. ولتاژ نفوذ و انرژی کمتر

sp10 در ۱۰ برابر جریان نامی دارای خطای ۱۰٪ است

10 p 10 ~ ~ ~ ~ ~

apr ۲ ~ ۲ ~ ~ ~

۱۰ p ۱۰ ~ ~ ~ ~ ~



همه فنواردها قفل شده. سیستم‌ها تنها در حالت بدون جریان می‌توانند باز و بسته شوند. لذا برای باز و بست شدن سیستم‌ها، همواره باید روزه زیرقی شود.

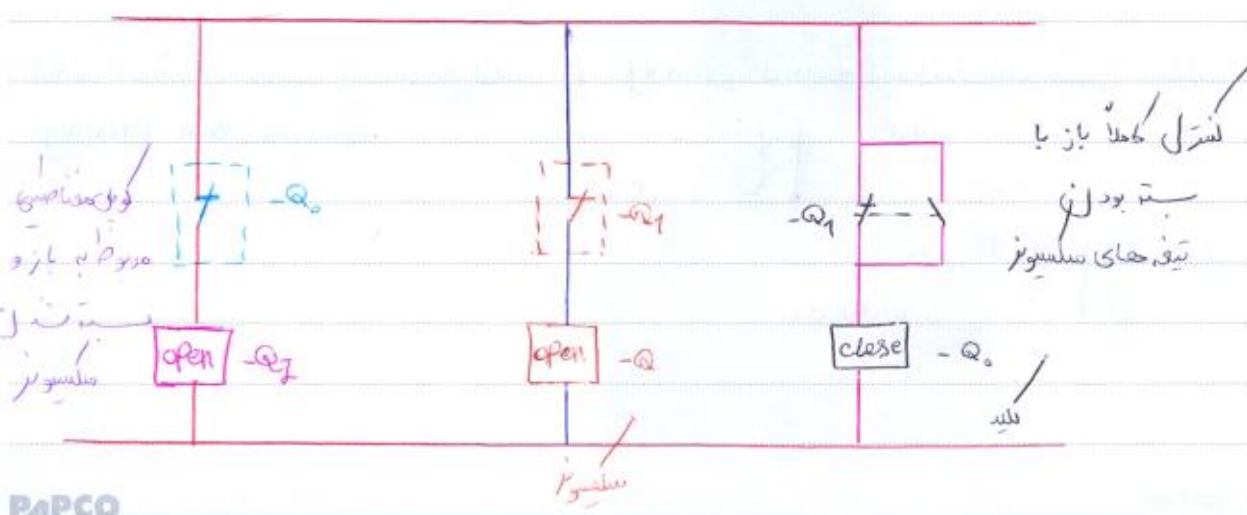
الف) باز کردن

۱. کلید باز شود
  ۲. سیستم‌ها معمولی باز شود
  ۳. اگر سیستم‌ها در حالت قفل باشند، باید ابتدا این قفل باز شود
- موتور امکان بستن نیز در زمین وجود خواهد داشت

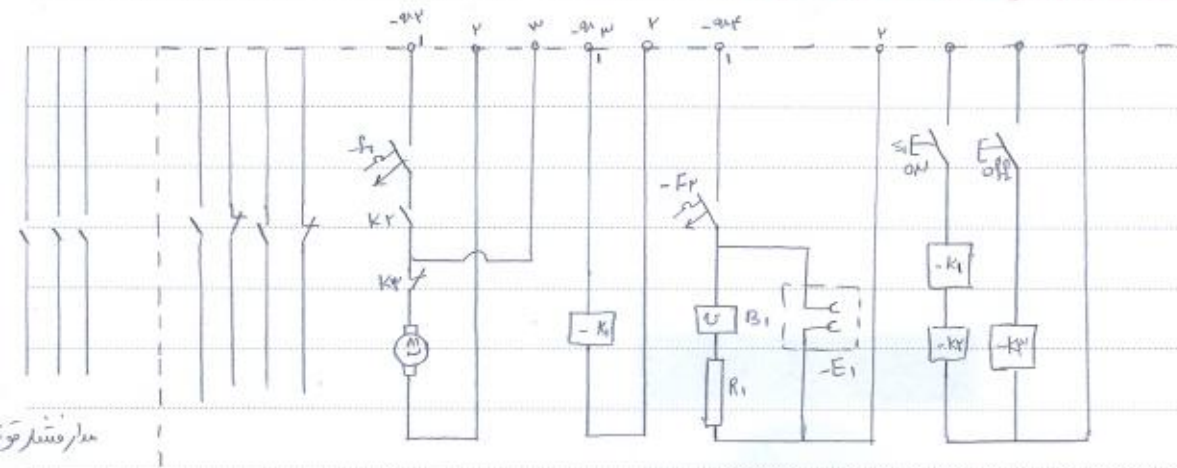
ب) بستن سیستم‌ها

۱. در صورت وجود قفل زمین و بست بودن آن، ابتدا این قفل باز شود
۲. با اطمینان از باز بودن کلید سیستم‌ها
۳. کلید هر دو را بسته شود.

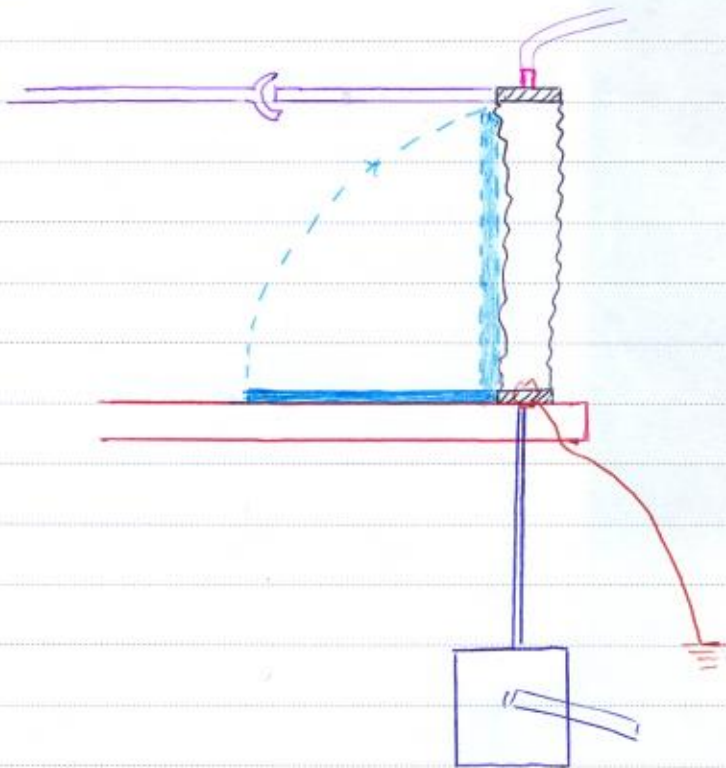
این مدار این است که با اینتر لاک‌ها عین کلید و سیستم‌ها توسط مدارهای الکتریکی ای‌سی می‌شود. همچنین اینتر لاک‌ها بین سیستم‌ها و تیغه زمین هر دو را علاوه بر اینتر لاک‌های الکتریکی توسط اجزای مکانیکی نیز ایجاد می‌کند. لذا به طور کلی، مسئله اینتر لاک در مورد سیستم‌ها این است که در مدارهای مختلف نسبت مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دو صورت اینتر لاک‌های مکانیکی و اینتر لاک‌های الکتریکی وجود دارد.



مدار داخلی یک فیوز سیستم (در حالت موتوری) %



مدار فشار قوی



46



مکانیزم‌های عملکرد سلسیونرها:

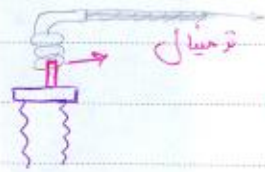
الف) مکانیزم عملکرد قطع و وصل دستی: در سلسیون ولتاژ ۴۲KV تا ۱۱۲ KV به صورت دستی می‌باشد. در موارد خاص از انواع مکانیزم‌های موتوری - دستی نیز استفاده می‌شود.

ب) مکانیزم‌های قطع و وصل دستی - موتوری: در سلسیون ولتاژ ۲۲KV تا ۴۰۰KV به صورت دستی - موتوری است.

در سلسیون‌ها استاندارد معمولاً اتصال زمین به صورت دستی است و فقط در بعضی از سیستم‌های ۴۰۰KV به صورت موتوری است.

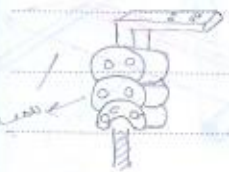
اجزای جانبی سلسیونرها:

۱. استراکچرها یا پایه‌های  
۲. محورها  
۳. ترمینال‌های فشار قوی  
۴. انیزالسیون الکتریکی ایجاد می‌کنند.  
۵. نیروی مکانیکی را تحمل می‌کنند.  
۶. اتصال فیبرهای جانبی قطع و وصل را تحمل می‌کنند.



معمولاً به صورت مسوزی است (Pin) بین فلج‌ها روی  
از اسوار می‌شوند.

۴. بازوهای قطع و وصل متحرک (بند های اصلی سلسیون و بند زمین)

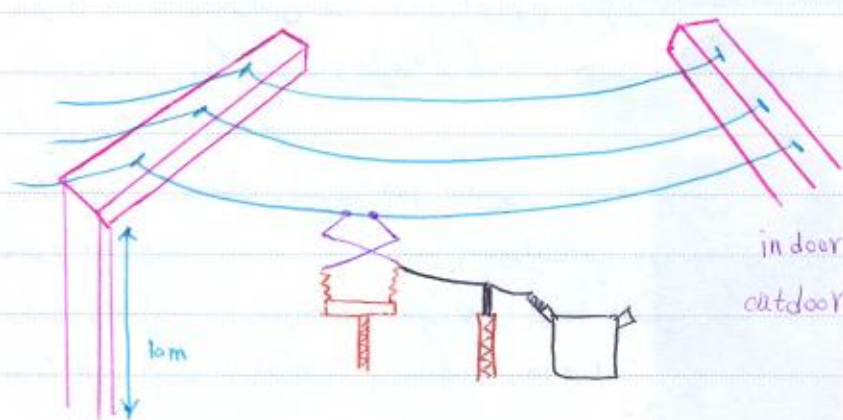


بازوهای اصلی سلسیون از اعضای بین نسبت‌های نری و هادی هستند. نیروی محورها و نصب می‌گردند. این بازوها باید قادر باشند جبران ناگی و جبریل اتصال کوتاه را تحمل نمایند. بازوهای نیز برای قیود زمین وجود دارند که با نسبت‌های خاص در صورت لزوم باعث زمین شدن هادی می‌گردد. به نسبت و یا هر یک از حد قیود دیگر می‌گردند.

ب) سیم چیا ر سلسیونز؟

- نوع سلسیونز {
  - ۱- قیغ قیغ ازین قیغ
  - ۲- به دو نشه
  - ۳- یهودی
  - ۴- یانواراف

- تعدادین {
  - ۱- سیم/فاز ۵: ۱۳۲ KV قیغ و وصل به صورت ۳ فاز و ولتاژ ازین (۲۲۰، ۴۰۰ KV)
  - ۲- سیم/فاز ۵: به صورت ۳ فاز به تک پیل انجامی شود



- نوع سلسیونز {
  - ۱- دیتی
  - ۲- هونوری دیتی

- کلاس سلسیونز {
  - ۱- داخلی (in door)
  - ۲- بیرونی (outdoor)

- وجو دیا عیلم و جرد تیغ ز حال

- نوع هتیره های سلسیونز ازین قیغ استخام می کنی {
  - ۱- کلاس C6
  - ۲- کلاس C8

- فاصده خرسیتی

- تعداد لقا لقا های لعلی

- لژن و عیلم لژن وجود لولین حنا طبعی جهت اینتر لاک

