







# مراحل ایمن سازی شبکه های توزیع

به منظور کار بر روی شبکه های برق به صورت سرد (بی برق) لازم است پس از اخذ اجازه کار به ترتیب مراحل ذیل انجام گیرد:

- ✓ آزمایش بی برقی
- ✓ تخلیه مقدار جریان باقی مانده در شبکه
- ✓ زمین کردن (ارت موقت)
- ✓ عادی سازی محیط کار

## مراحل اخذ مجوزهای لازم جهت قطع و وصل شبکه

**مرحله اول:** در این مرحله از امور دیسپاچینگ و فوریت های برق برای خط ، درخواست خاموشی صادر می شود.

**مرحله دوم :** تنظیم و ارائه فرم اجازه کار (قطع و وصل) توسط واحد متقاضی به اداره عملیات و اتفاقات

**مرحله سوم :** رسم کروکی به طور دقیق با مشخص شدن نوع کلید یا جداکننده

**مرحله چهارم :** اعلام تاریخ ، ساعت و مدت خاموشی

**مرحله پنجم :** اعزام تیم به منطقه و اجرای ایمن سازی چهارگانه (قطع مدار، آزمایش بی برقی، تخلیه و ارت موقت)

**مرحله ششم :** جمع آوری دستگاه اتصال به زمین و برقدار کردن شبکه



# اصول صحیح قطع و وصل انواع کلیدها و جدا کننده ها

- سکسیونر گازی هوایی
- سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار
- سکسیونر خشک غیر قابل قطع زیر بار
- سکسیونر زمین
- ریکلوزر
- کات اوت فیوز
- دیسکانکتور
- دیژنکتور
- کلید اتوماتیک

# سکسیونرها

- سکسیونر لغتی است فرانسوی و به معنای جداکننده که در شبکه های برق، جداکردن قسمت‌ها و سکشن های مختلف از تجهیزات و مانور را مهیا می کند و شامل :

۱- سکسیونر تیغه ای

۲- سکسیونر کشوئی

۳- سکسیونر دورانی

۴- سکسیونر قیچی



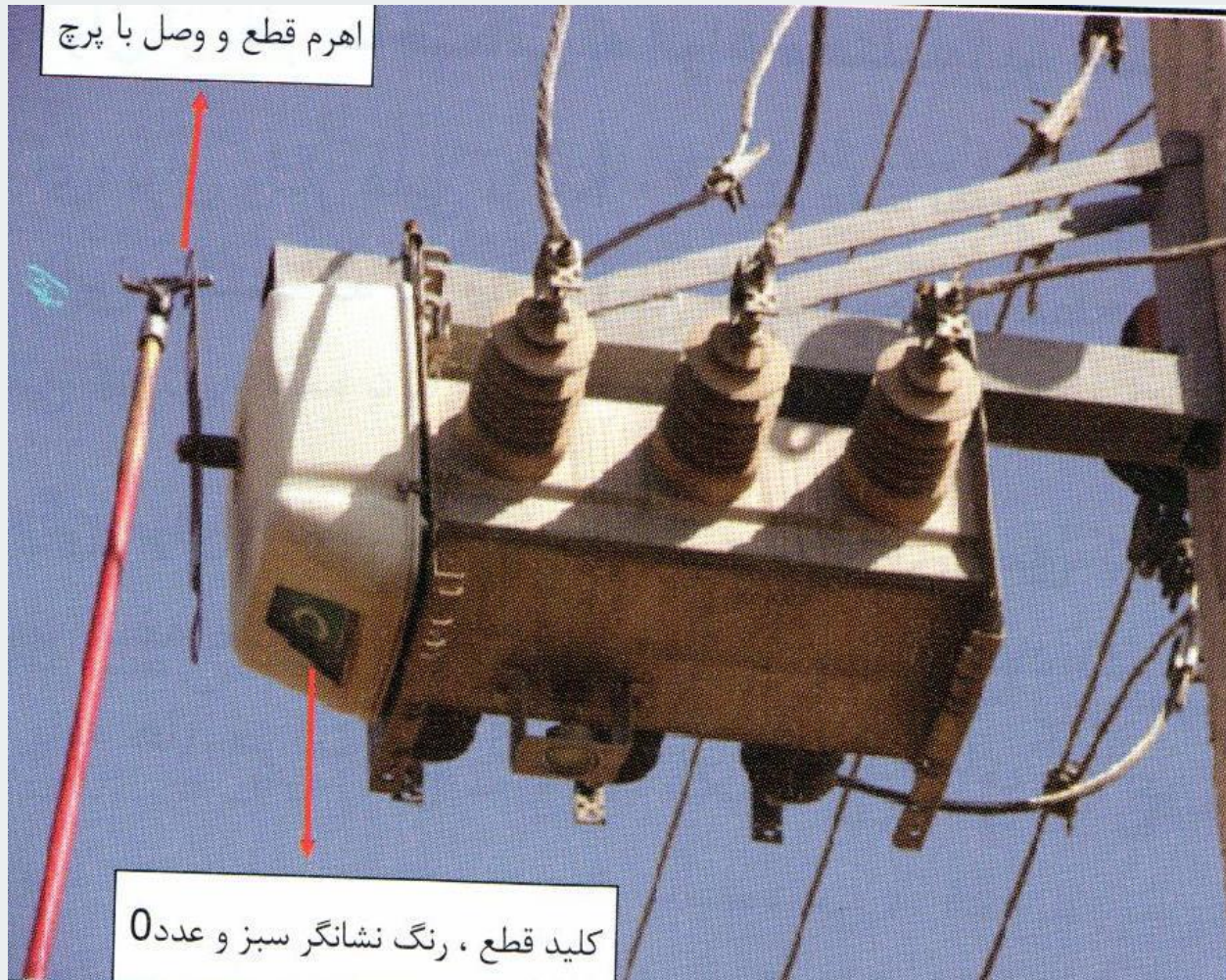
## انواع سکسیونرهای تیغه ای در شبکه توزیع

- سکسیونر گازی هوایی
- سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار
- سکسیونر خشک غیر قابل قطع زیر بار
- سکسیونر زمین

# سکسیونر گازی هوایی

در این نوع سکسیونر تیغه های قطع و وصل در داخل محفظه ای پر از گاز هگزا فلئورید گوگرد (SF6) قرار می گیرد. از این رو سکسیونر گازی قابلیت قطع و وصل زیر بار را دارد. این کلید دارای یک اهرم قطع و وصل و یک نشانگر قطع و وصل با دو رنگ سبز با درج عدد (۰) بر روی آن و رنگ قرمز با درج عدد (۱) بر روی آن می باشد. اگر نشانگر رنگ قرمز با عدد مدرج (۱) باشد نشان دهنده بسته بودن و اگر نشانگر به رنگ سبز و با عدد درج شده (۰) باشد نشان دهنده باز بودن کلید می باشد.

# سکسیونر گازی در حالت قطع





# سکسیونر گازی در حالت وصل



کلید بسته و رنگ نشانگر قرمز و عدد ۱

## نکات ایمنی در قطع و وصل سکسیونر گازی هوایی

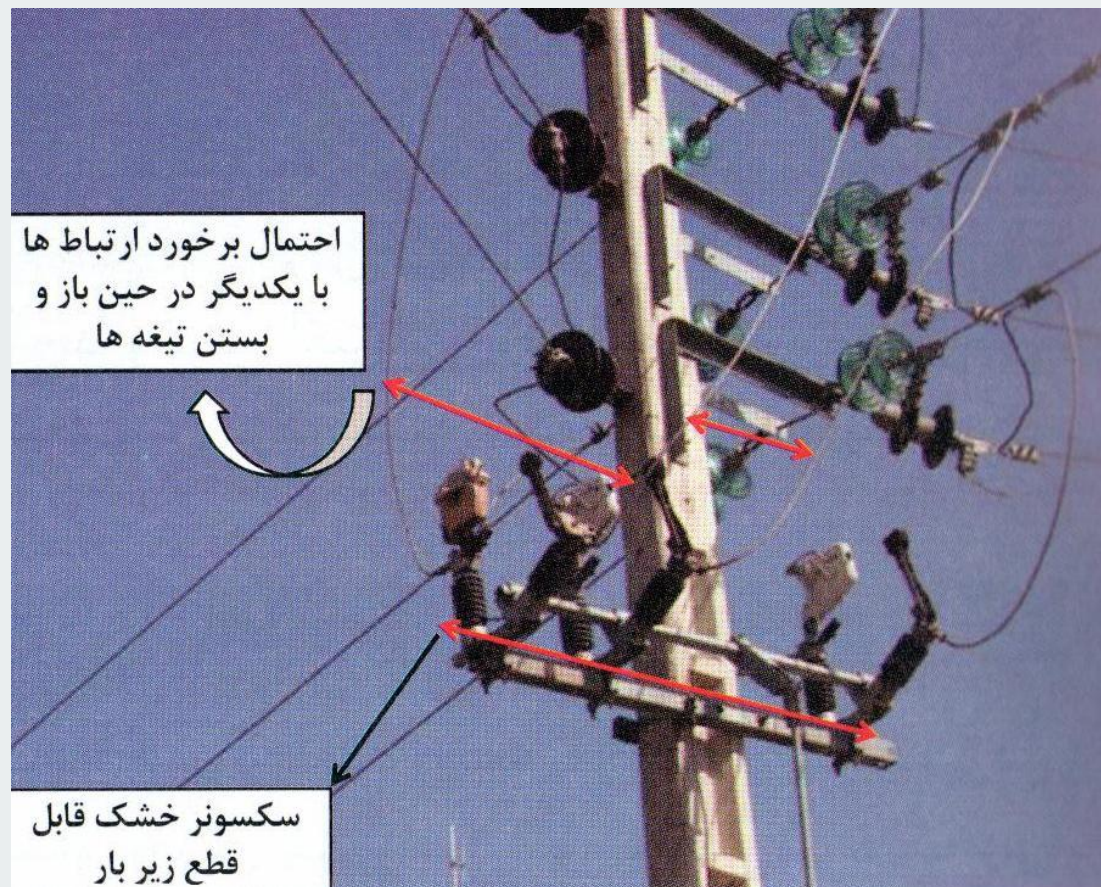
- به علت مشخص نبودن تیغه ها بایستی مراحل آزمایش بی برقی و زمین کردن با دقت بیشتری انجام گیرد.
- جهت قطع و وصل این وسیله از پرچ به همراه دستکش عایق فشار متوسط استفاده می شود.
- بایستی فشار گاز SF6 داخل محفظه سکسیونر بطور مرتب کنترل شود. کم بودن گاز در هنگام قطع و وصل قوس الکتریکی ایجاد کرده و باعث تخریب تجهیزات می شود. ♦

## سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار

- این نوع سکسیونر بعلت داشتن تیغه انبری (اصلی)، تیغه پیش مرگ و شعله پوش قابلیت قطع زیر بار را دارد.
- هنگام قطع (باز) کردن این سکسیونر، ابتدا تیغه انبری باز، سپس با فاصله زمانی کم تیغه پیش مرگ جدا و قوس الکتریکی ایجاد شده توسط شعله پوش خفه می شود و هنگام وصل (بستن) ابتدا تیغه پیش مرگ بسته شده و با فاصله زمانی کمی تیغه انبری بسته می شود.



# سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار



## نکات ایمنی در قطع و وصل سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار

- ❖ جهت قطع و وصل مجریان بایستی حتما از دستکش عایق فشار متوسط استفاده کنند
- ❖ در هنگام باز و بسته کردن به علت فرسودگی احتمال شکستن و سقوط اجزاء سکسیونر بر روی فرد مجری وجود دارد لذا حتما از کلاه ایمنی هنگام قطع و وصل استفاده شود
- ❖ با توجه به اینکه دقت و سرعت عمل در قطع و وصل کلید ها منجر به کاهش زمان باز شدن تیغه ها شده و هرچقدر این زمان کمتر ، میزان قوس ایجاد شده نیز کمتر خواهد شد. لذا مجریان بایستی قبل از قطع یا وصل سکسیونر خلاصی اهرم آن را بگیرند.
- ❖ هنگام باز و بستن سکسیونر بایستی به وضعیت ارتباط ها توجه شود که ارتباطات شل نباشد.
- ❖ در زمان تعمیرات خط پس از قطع سکسیونر برای اینکه اکیپ دیگری آن را وصل نکند حتما قفل آن را ببندند.
- ❖ فاصله های کلرنسی باز و وصل تیغه ها با خطوط دیگر رعایت شود.
- ❖ یکی از مزایای این سکسیونر نسبت به سکسیونر گازی قابل رئویت بودن تیغه های آن می باشد.



## خلاصی دسته سکسیونر خشک قابل قطع زیر بار

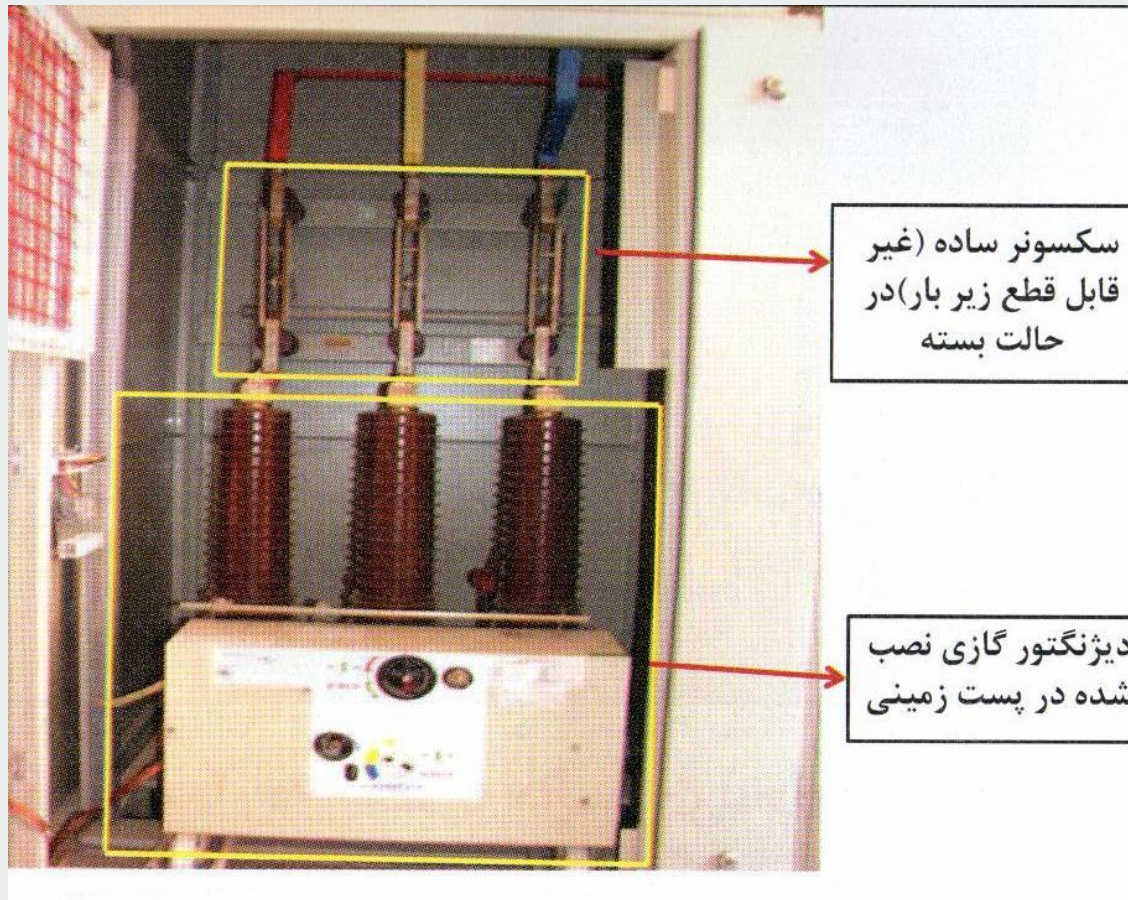




## سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار

- ✓ این سکسیونر قبل از دژنکتور به منظور افزایش ضریب ایمنی مجریانی که بر روی دژنکتور و یا ترانسفورماتور کار می کنند .
- ✓ این سکسیونر به علت نداشتن محفظه عایقی کنتاکتها در زیر بار نمی توان فرمان قطع و وصل به آن داد. مگر در زمان قطع زیر تانسیون یا ولتاژ (زمانی که جریان صفر باشد)
- ✓ از این سکسیونر نیز به عنوان اینترلاک استفاده شده و بیشتر برای حفاظت افراد که در پست مشغول کار هستن مورد استفاده قرار می گیرد.
- ✓ در زمان قطع تیغه های سکسیونرها توسط تیغه های ارت به زمین متصل می شود

# سکسیونر ساده غیر قابل قطع زیر بار



## قوس ایجاد شده در زمان قطع سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار

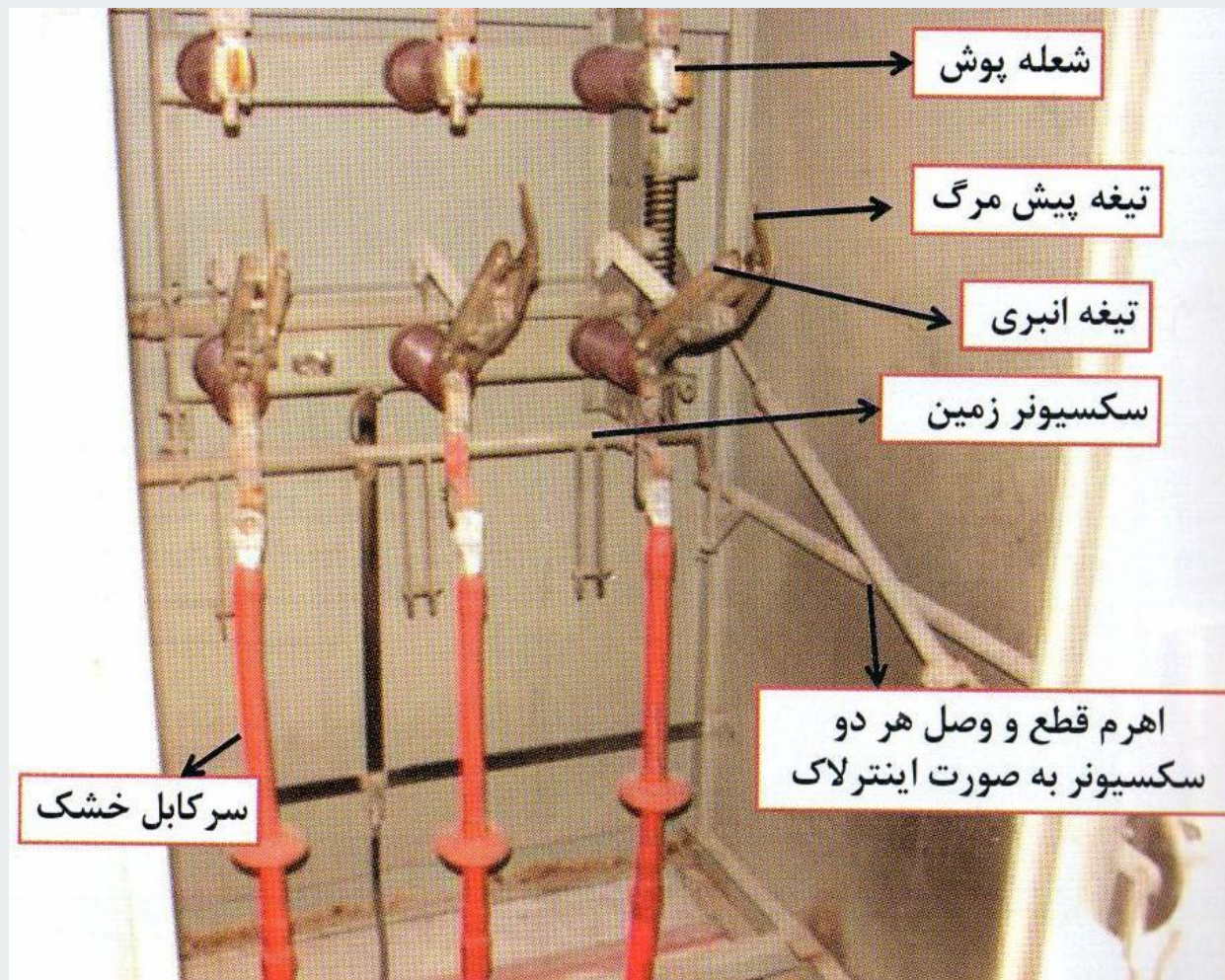




## سکسیونر زمین

- این سکسیونر جهت زمین کردن برخی از قسمت های شبکه مورد استفاده قرار می گیرد
- محل نصب این سکسیونر زیر سکسیونر ورودی پستهای زمینی می باشد
- سکسیونر زمین با سکسیونر ورودی به صورت اینتر لاک می باشد
- اینتر لاک به معنای قفل درونی و چفت و بست است که به دو صورت اینتر لاک الکتریکی و مکانیکی تقسیم بندی می شود.

# سکسیونر قابل قطع زیر بار و سکسیونر زمین



# ریکلوزر

آمار قطعی در شبکه های توزیع برق نشان دهنده این مطلب است که قطعی ها از نوع گذرا می باشد. یعنی این امکان وجود دارد تا در زمان کوتاه عامل قطعی برطرف شود. وسیله ای که در زمان وصل مجدد خط مورد استفاده قرار می گیرد ریکلوزر گفته می شود.

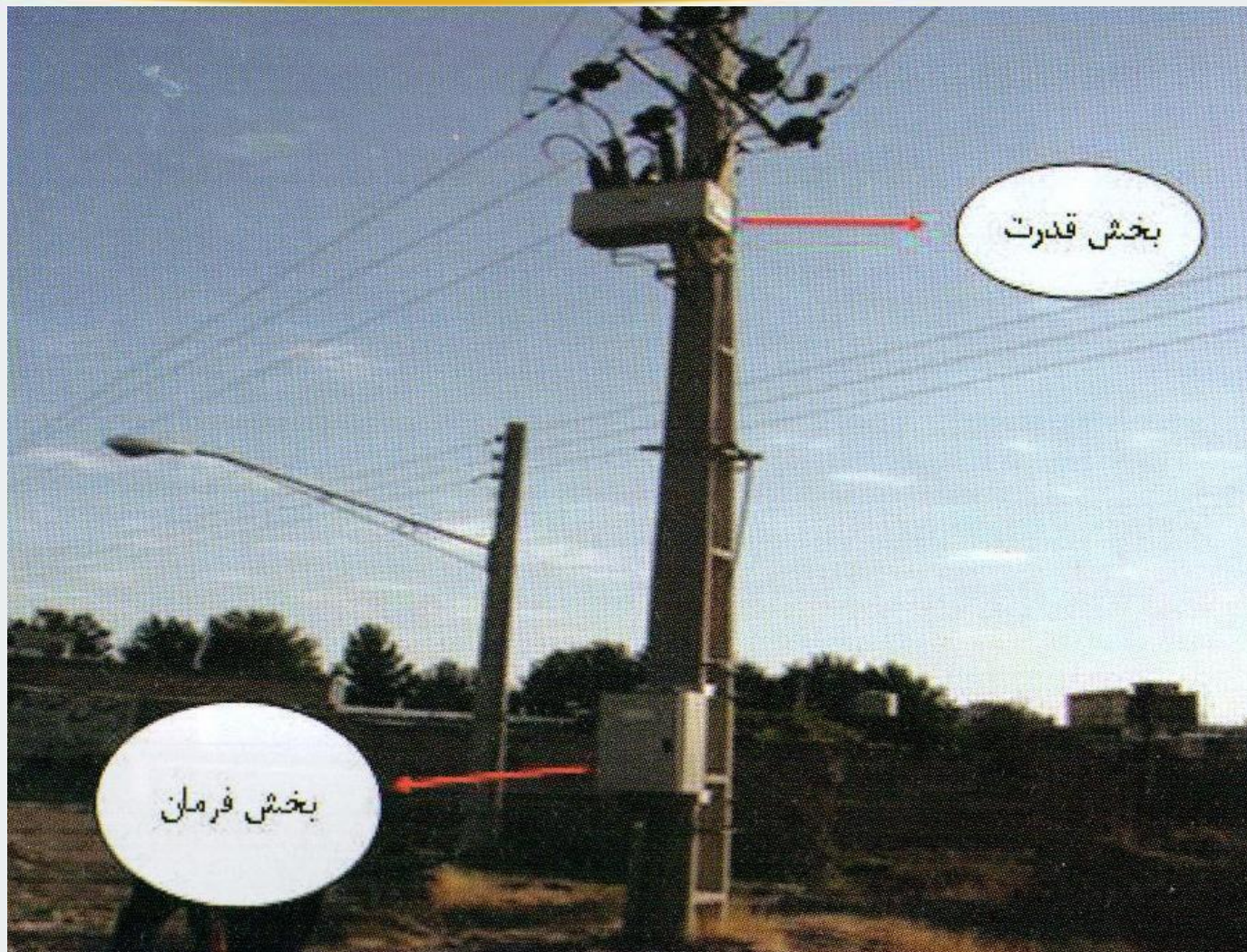
ریکلوزر در مدت زمان ۶۰۰ میلی ثانیه پس از باز شدن خط صبر می کند خطا برطرف شود و مجددا فرمان وصل میدهد اگر عامل قطع از بین رفت خط جریان میگیرد در غیر اینصورت دوباره ریکلوزر خط را قطع می کند و این عمل تا ۳ بار انجام می شود و در بار سوم اگر عامل قطع برطرف نشود ریکلوزر اصطلاحا قفل می شود و عامل قطع بایستی برطرف گردد و در نهایت بصورت دستی و یا از راه دور وصل مجدد جریان توسط مرکز انجام می گیرد.



# ریکلوزر



## نصب ریکلوزر بر روی تیر فشار متوسط

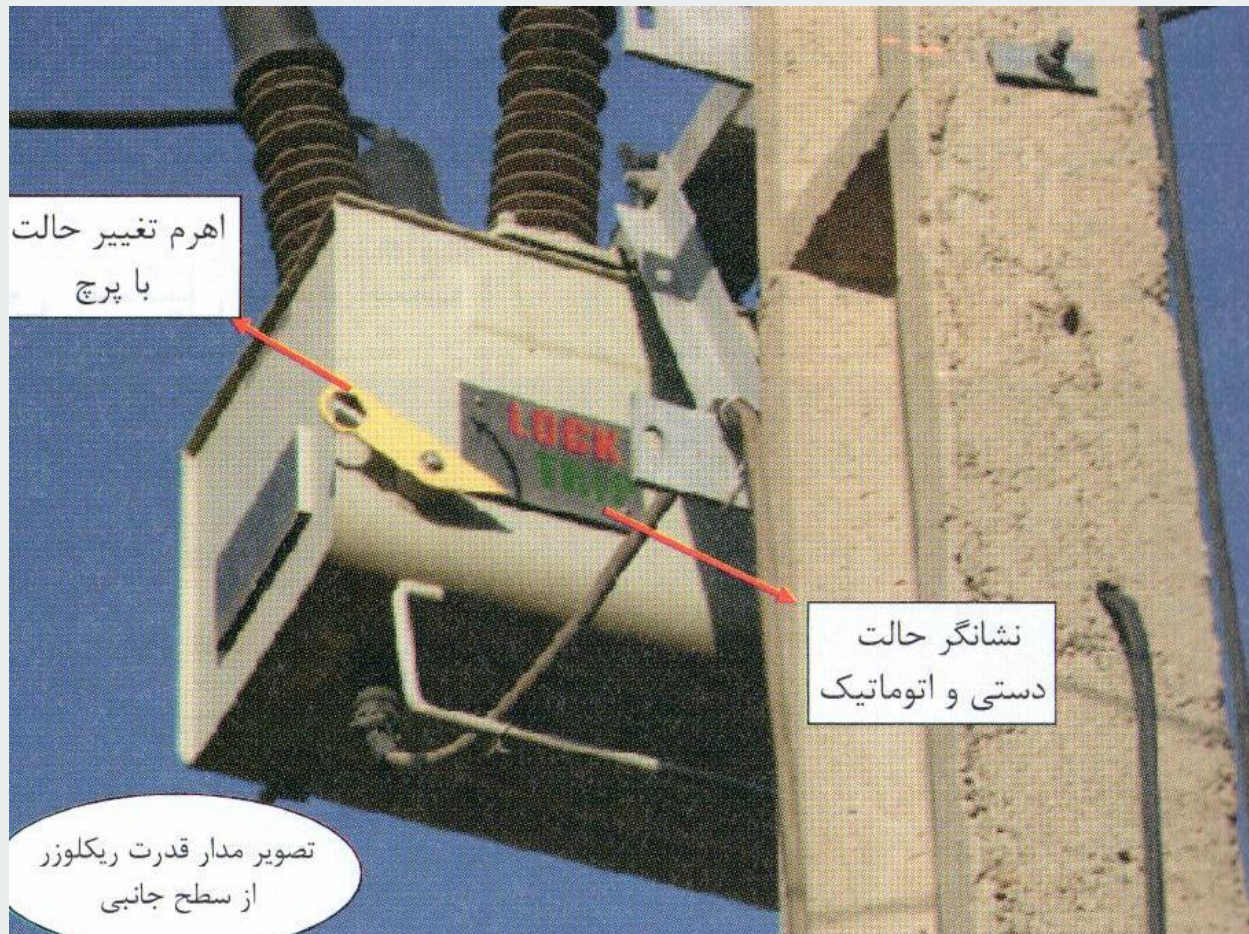


# بخش مدار قدرت ریکلوزر

- این بخش از ریکلوزر شبیه سکسیونر گازی می باشد
- یک محفظه تانک پر از گاز SF6 و تیغه های قطع و وصل
- برروی تانک قدرت یک نشانگر که حالت باز و یا بسته بودن کنتاکتها را نشان می دهد و یک اهرم جهت تغییر حالت دستی LOCK به اتوماتیک TRIP و یا بلعکس
- حالت اتوماتیک در زمان رخ دادن اتصالی آن را دیده و کنتاکتها را باز و مجددا می بندد
- حالت دستی بدین مفهوم است که ریکلوزر در حالت قطع دستی است.

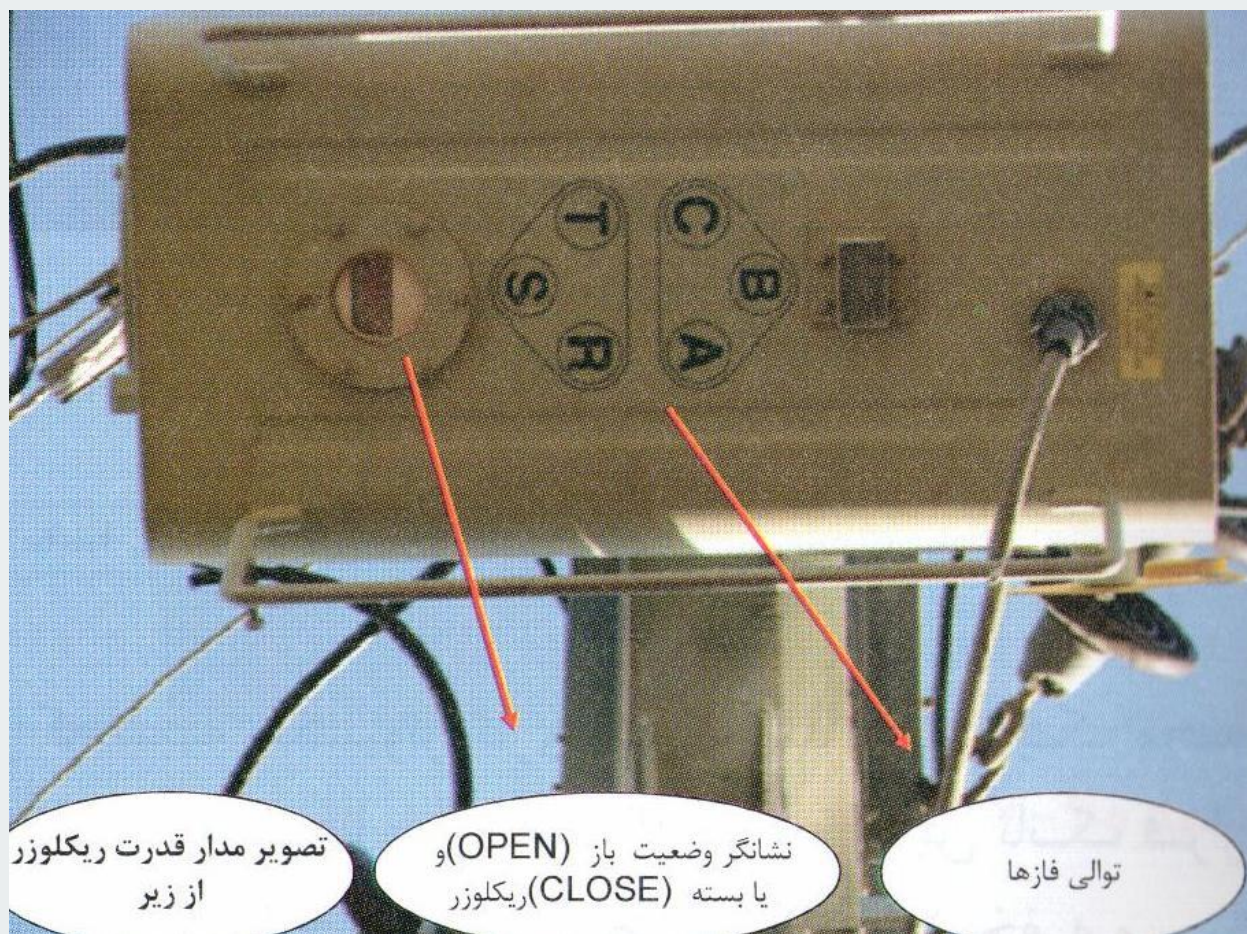


## نمای جانبی مدار قدرت ریکلوزر (اهرم قطع و وصل و نشانگر اتوماتیک و دستی)





## نمای مدار قدرت ریکلوزر و نشانگر وضعیت قطع و وصل



## مدار فرمان ریکلوزر

- این بخش در داخل تابلو قرار داده شده و نزدیک سطح زمین بر روی پایه نصب می گردد و شامل :

۱- دوعدد باطری جهت مواقع قطع برق ورودی

۲- صفحه دیجیتال برای خواندن اطلاعات و یا اعمال تنظیمات

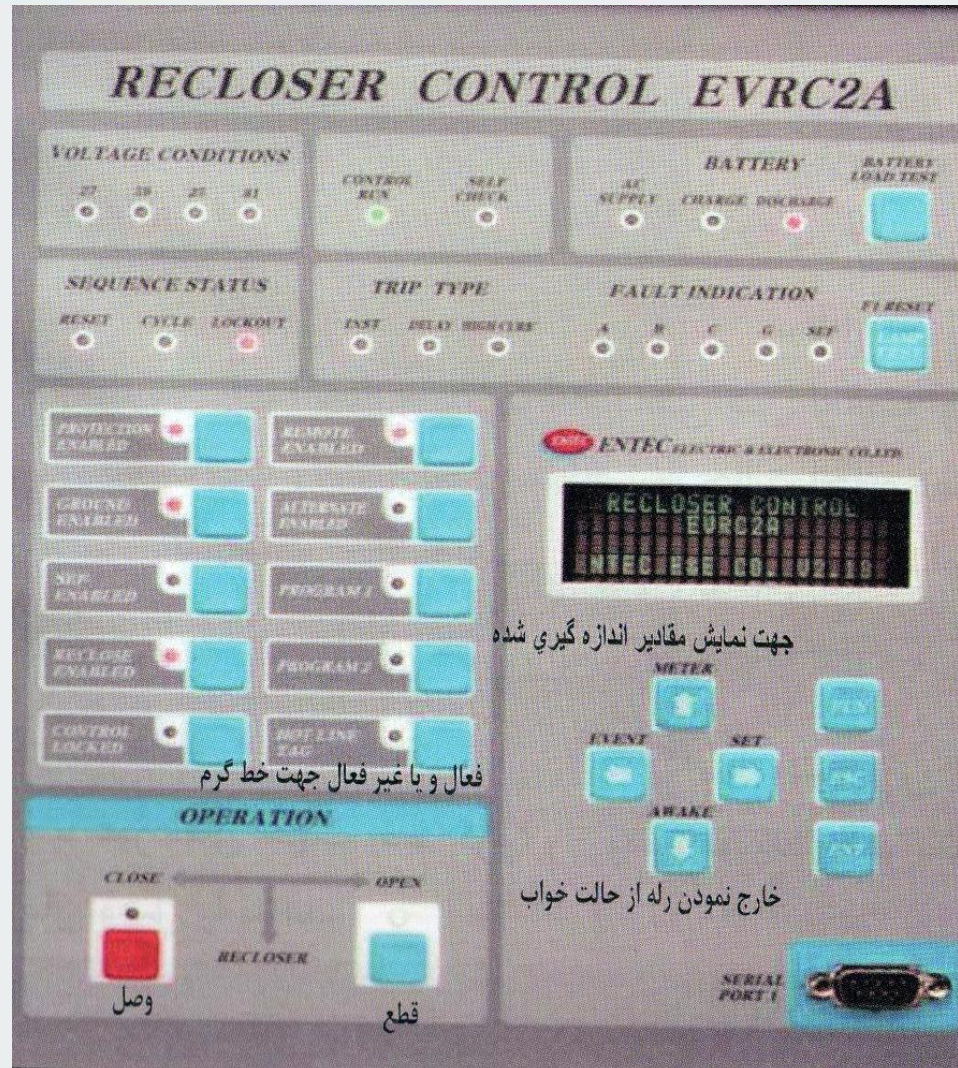
۳- شاستی های دستی و چراغهای LED مربوطه جهت تنظیمات وضعیت کار ریکلوزر

۴- سیستم شارژ باطری با ورودی ۲۲۰ ولت

۵- مدار کنترل ولتاژ ورودی و شارژ باطری



# کلیدهای تنظیم مدار فرمان ریکلوزر

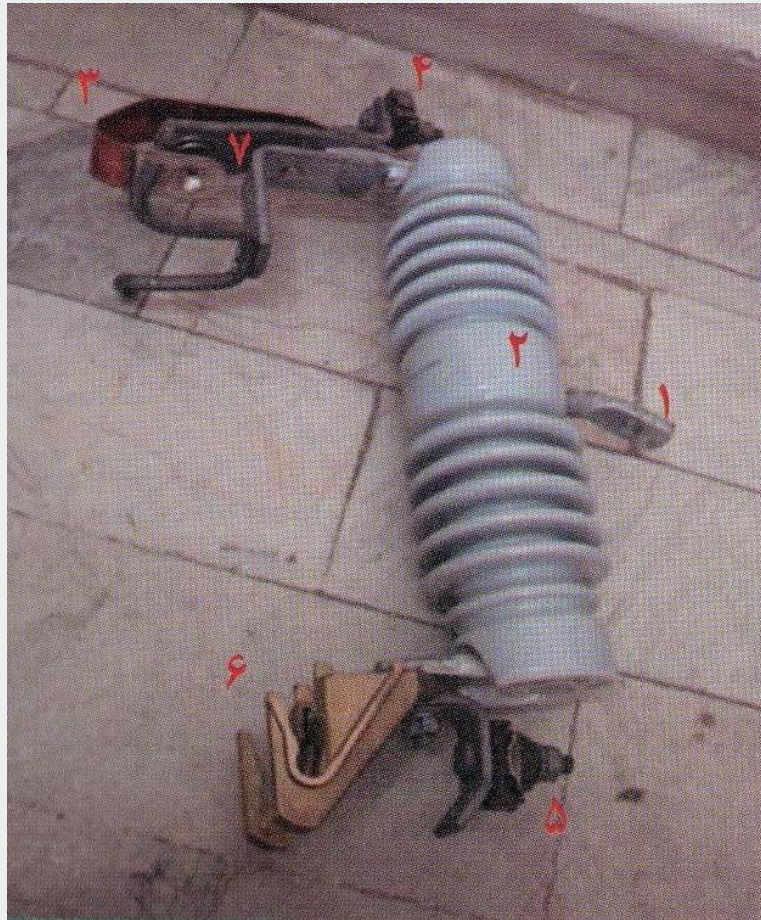


## کات اوت فیوز

- کات اوت فیوز کاربرد گسترده ای در حفاظت از ترانسفورماتور ها و خطوط فرعی منشعب شده از خطوط اصلی در شبکه های توزیع فشار متوسط دارند.
- کات اوت فیوزها بصورت تک پل بوده و هر پل شامل سه بخش پایه فیوز ، فیوز گیر و همچنین لینک فیوز می باشد.



# اجزای پایه کات اوت فیوز



۱- پایه نصب

۲- مقره اتکائی

۳- مفصل

۴- کلمپ فوقانی

۵- کلمپ تحتانی

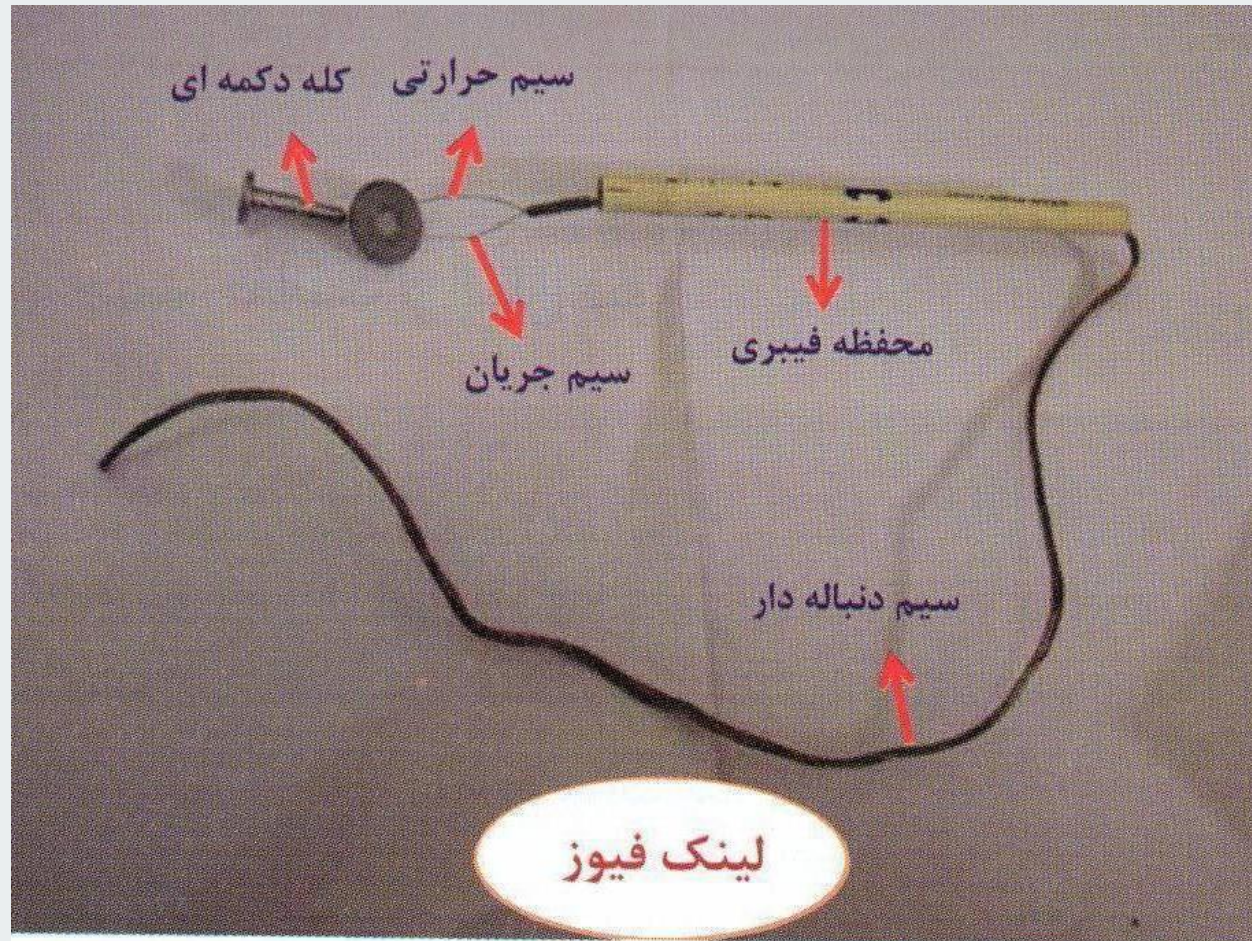
۶- قلاب هدایت گیر

۷- کنتاکت ثابت فوقانی

پایه کات اوت  
فیوز



# اجزای لینک فیوز کات اوت



## اجزای لینک فیوز کات اوت

- کله دکمه ای
- محفظه فیبری : جهت حفاظت از المان فیوز
- سیم دنباله دار انعطاف پذیر
- المان ذوب شونده : این قسمت از فیوز دارای یک سیم جریان و یک سیم حرارتی می باشد چون سیم جریان دارای مقاومت حرارتی بالا بوده به همین منظور در کنار آن از سیم حرارتی استفاده می کنند تا در صورت اضافه بودن جریان، سیم حرارتی ذوب و گرمای حاصل از آن سیم جریان را ذوب نماید.
- لینک فیوز در داخل لوله فیوز (شمعی) به صورت کششی و تحت فشار قرار گرفته و در صورت اضافه بار و یا اضافه جریان ، المان ذوب شده و لینک فیوز از حالت کششی و تحت فشار در آمده و باعث افتادن و یا آویزان شدن لوله فیوز می گردد که این نشانه سوختن المنت فیوز برای سیمبان است.



## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله اول: ابتدا از داخل لوله فیوز قطعات سوخته شده فیوز قبلی و یا کربن گرفتگی ناشی از اتصال کوتاهیهای ممتد، بطور کامل بازدید و پاک سازی می شود.





## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله دوم: فیوز المان را با رعایت بار شبکه و ترانسفورماتور و با توجه به منحنی ذوب فیوز و استاندارد وزارت نیرو انتخاب می شود.



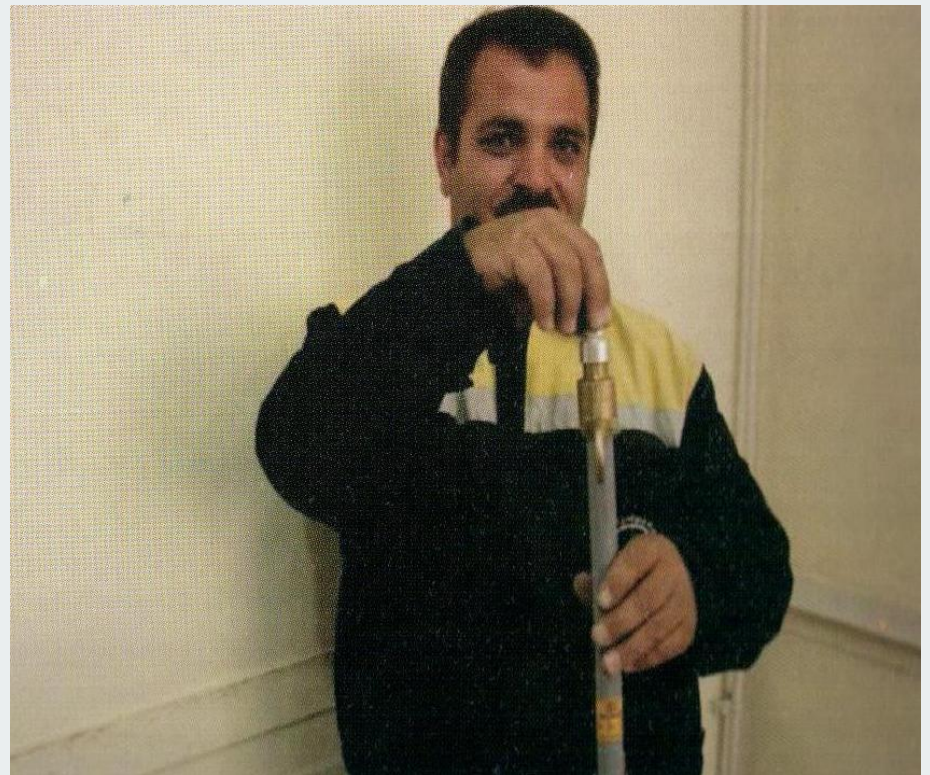
## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله سوم : سیم دنباله لینک فیوز را از سمت بالای لوله فیوز گیر به سمت پایین وارد کرده.



## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله چهارم : پس از عبور لینک فیوز و قرار گیری کله دکمه ای در جای خود در پوش فیوز گیر را می بندیم.





## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله پنجم : با انگشت شست شیطانک را به سمت انتهای فیوز گیر فشار داده و با دست دیگر سیم دنباله لینک فیوز را بگیرید. شیطانک به میزان ۱ تا ۲ میلیمتر به منظور انبساط و انقباض جای بازی داشته باشد.



## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

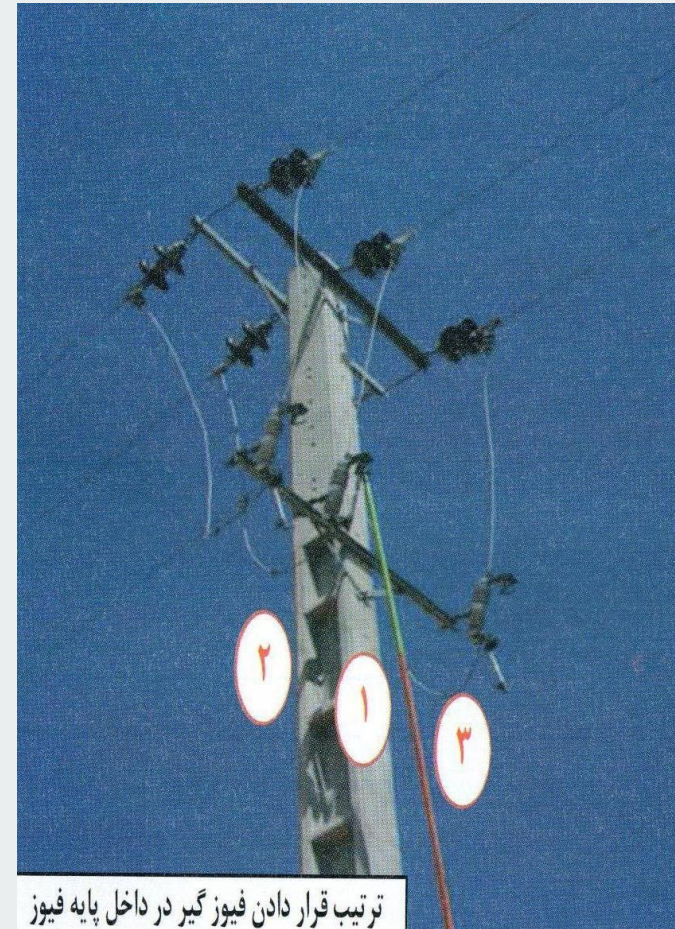
- مرحله ششم : سیم دنباله لینک فیوز را به اندازه نیم دور به دور پیچ پیچانده و بعد پیچ را سفت می کنیم.





## مراحل بستن لینک فیوز بر روی فیوز گیر

- مرحله هفتم : پرچ را در داخل قلاب انداخته و با رعایت نکات ایمنی و رعایت ترتیب فازها ، فیوز گیر را داخل پایه فیوز قرار داده و اقدام به وصل برق می نمائیم.



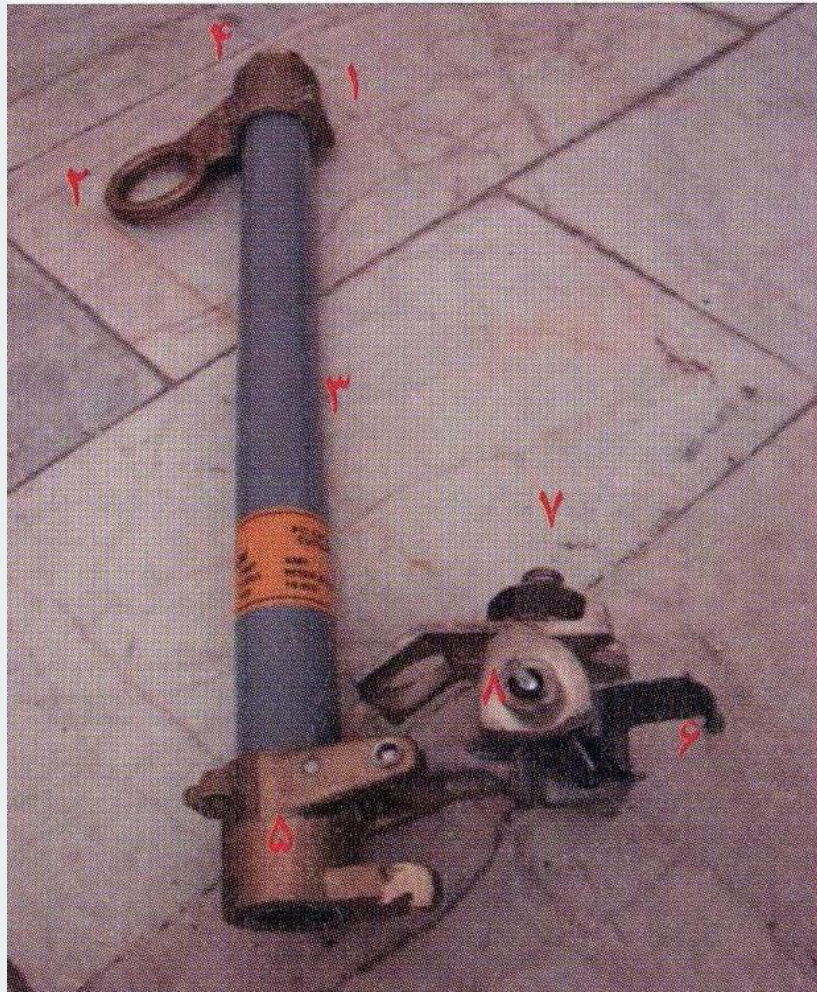
ترتیب قرار دادن فیوز گیر در داخل پایه فیوز



## نکات ایمنی در قطع و وصل کات اوت فیوز

- به هیچ عنوان زیر بار قطع و وصل نگردد.
- حتماً از پرچ و دستکش در هنگام کار با کات اوت استفاده شود.
- جهت کاهش قوس الکتریکی و نیز برخورد با فازهای طرفین هنگام قطع کات اوت فیوز ابتدا فیوزگیر (شمعی) فازهای کناری، سپس فاز وسطی قطع گردد و در زمان وصل ابتدا شمع‌ی فاز وسطی سپس فازهای کناری وصل گردد.
- بعد از عمل قطع و تعمیرات خط افراد اکیپ جهت جلوگیری از وصل توسط اکیپ‌های دیگر و یا عوامل جوی، فیوزگیر را از پایه کات اوت فیوز جدا کرده و با خود ببرند.
- از کلاه در هنگام قطع و وصل کات اوت استفاده شود.
- از یکسره کردن کات اوت فیوز برای حتی یک ساعت جدا خودداری شود.

# اجزای فیوز گیر کات اوت فیوز



۱- نگهدارنده فوقانی لوله

۲- قلاب اتصال پرچ

۳- لوله فیوز

۴- در پوش

۵- نگهدارنده تحتانی لوله

۶- شیطانک

۷- پیچ اتصال لینک فیوز

۸- زبانه اتصال فیوز گیر به پایه فیوز

فیوز گیر  
کات اوت فیوز

## دیژنکتور ( بریکر )

- کلیدی است که توانایی قطع مدار در حالت‌های اضافه بار و اتصال کوتاه را دارد.
- انواع دیژنکتور:
  - ۱- روغنی
  - ۲- هوایی (دمنده)
  - ۳- خلاء
  - ۴- نیمه روغنی
  - ۵- گازی SF6



# دژنگتور نیمه روغنی بارله پریمر



۱-رله

۲-محفظه حاوی روغن

۳-لهرم شارژ فنر

۴-کلید قطع و وصل

۵-نشانگر وضعیت دیژنگتور

(اگر نوک پیکان به سمت رنگ آبی باشد نشانگر این است فنر تحت کشش و شارژ می باشد و خط چین آبی نشان دهنده باز بودن کنتاکتها می باشد و اگر نشانگر فنر بر روی روی رنگ زرد باشد نشانگر وصل و آزاد بودن فنر و خط چین قرمز نشان دهنده وصل دیژنگتور می باشد)



## نحوه شارژ فنر دیژنکتور



## نکات ایمنی در قطع و وصل دیژنکتور

- بعد از شارژ دیژنکتور توسط اهرم شارژ ، بایستی اهرم از روی تابلوی فرمان برداشته شود.
- آزمایش بی برقی و نصب اتصال زمین موقت در زمان کار با دژنکتور در زمان تعمیرات لازم است.
- از دریچه روغن نما میزان روغن سنجیده شود در غیر اینصورت امکان آسیب به کلید وجود دارد.
- رله پریمری یا اولیه در حین کار بدلیل برق دار بودن نبایستی تنظیم گردد.
- بهتر است برای طولانی ترشدن عمر دژنکتور بارهای مصرفی کم و یا صفرو درنهایت فرمان قطع به دژنکتور داده شود.



# دژنکتور گازی SF6



## کلید اتوماتیک یا خودکار

- این کلید اولین کلیدی است که بعد از تبدیل ولتاژ ترانسفورماتور در تابلوی فشار ضعیف بکار می رود.



## قطع کلید اتوماتیک به صورت ایمن





## کلید اتوماتیک مجهز به قفل ایمنی



# کلید فیوز



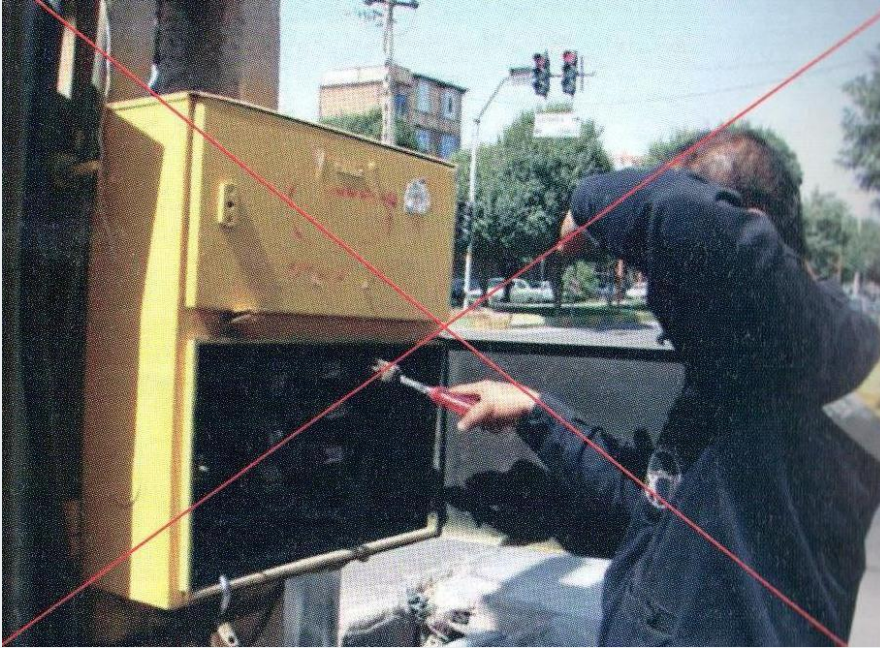


## اجزای کلید فیوز





# خطر





# فیوز کش





## تجهيزات مورد نیاز جهت انجام آزمایش بی برقی

- تفنگ پرتاب سیم ارت
- فازمتر فشار متوسط (اپرومتر)
- تفنگ کابل پنچر کن
- فازمتر دو طرفه فشار ضعیف (تستر)
- فازمتر فشار ضعیف

# مراحل استفاده از تفنگ پرتاب سیم ارت



# کوبیدن میله تفنگ پرتاب سیم در زمین و ریختن آب



## نحوه شارژ تفنگ پرتاب سیم ارت





## نحوه صحیح خارج نمودن میله شارژ از داخل تفنگ



# نحوه قرار دادن میله پرتاب متصل به سیم در داخل تفنگ





# قرارگیری صحیح سیم جهت پرتاب بر روی شبکه



خط قرمز قرار گیری صحیح  
سیم ارت جهت پرتاب را نشان می دهد

# قرارگیری میله حامل سیم ارت بر روی هر سه فاز





# پرتاب سیم ارت بر روی شبکه و پاره شدن سیم به علت برقدار بودن شبکه







خسته نباشید