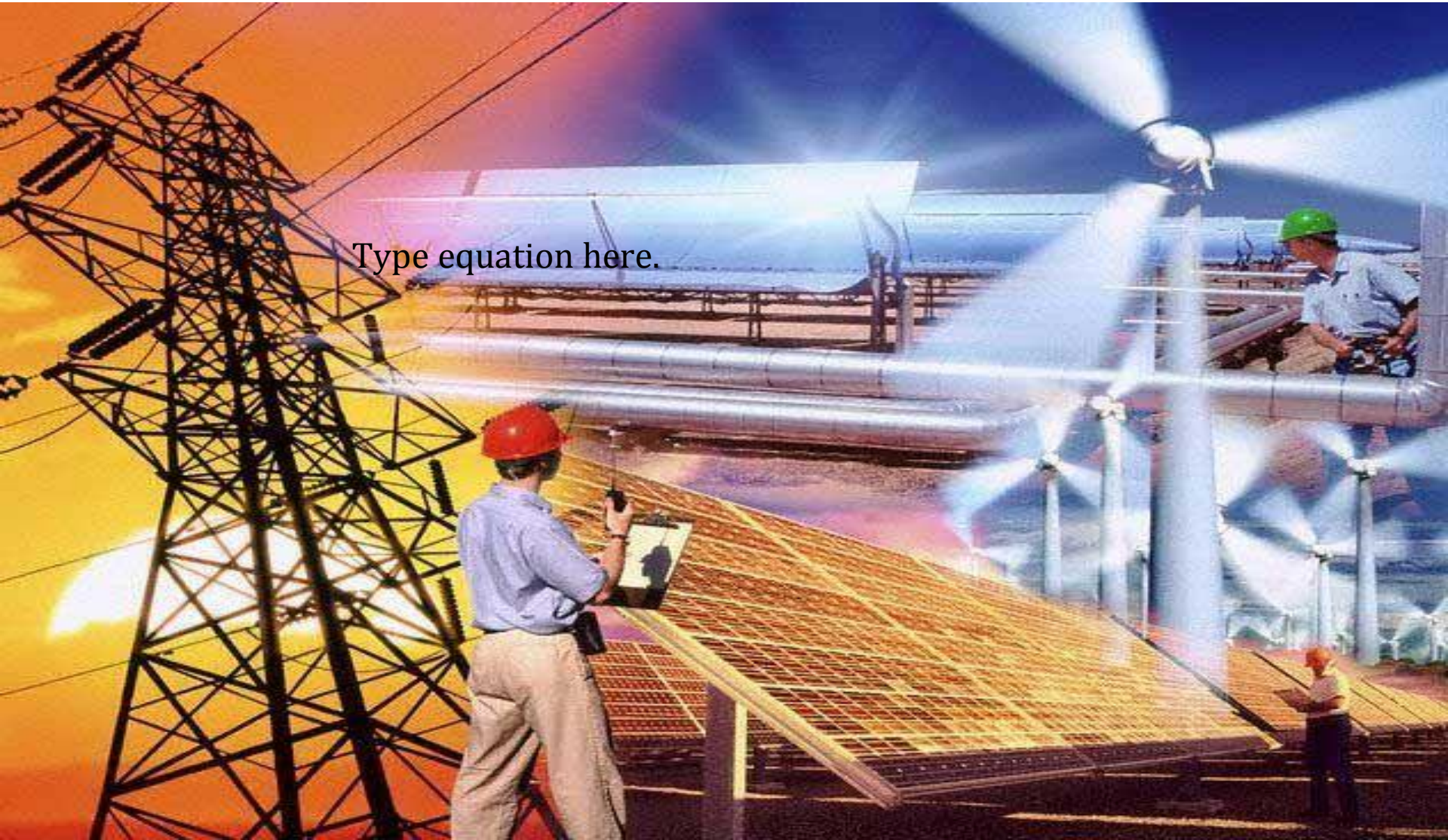


الحمد لله رب العالمين



# آشنایی با تجهیزات و تاسیسات شبکه های توزیع برق



# \* انواع اجزاء توزیع برق در بخش فشار متوسط و فشار ضعیف

\* خطوط فشار متوسط هوایی و زمینی

\* خطوط فشار ضعیف هوایی و زمینی

\* پست های هوایی

\* پست های زمینی

# محاسن خطوط هوایی



- نیاز به هزینه کمتر جهت احداث
- آسان بودن احداث شبکه هوایی
- بالا بودن سرعت احداث شبکه هوایی
- سهولت بهره برداری و تعمیرات
- انشعاب گیری آسان
- عیب یابی و تعمیرات آسان

# معایب خطوط هوایی

- آسیب پذیری در برابر طوفان و اختلالات جوی
- برق گرفتگی بر اثر برخورد جرثقیل ها و کمپرسی ها
- پرتاب فلاخن کودکانه و شکستن مقره ها
- قطع شدن و پاره شدن فاز ها و برخورد به هم و اتصالی
- برخورد خودروها با پایه های برق و ایجاد قطعی شبکه
- برق گرفتگی کارگران ساختمانی در اثر تجاوز به حریم
- سقوط برقکاران از روی پایه های برق
- برداشت غیر مجاز از شبکه برق به سهولت
- برخورد رعد و برق و ایجاد خسارت
- ایجاد پارازیت بر روی خطوط مخابراتی و رادیویی
- برهم زدن زیبایی محیط شهر و پارکها

# محاسن خطوط زمینی



- عدم آسیب پذیری در برابر طوفان و اختلالات جوی
- عدم برخورد خودروهای عبوری
- عدم برق گرفتگی کارگران ساختمانی
- عدم برداشت غیر قانونی برق
- عدم برخورد رعد و برق
- زیبایی محیط شهری

## معایب خطوط زمینی

- نیاز به هزینه بالا جهت احداث
- کند بودن و طولانی بودن زمان احداث
- مشکل بودن عیب یابی و تعمیرات
- مشکل بودن انشعاب گیری
- احتمال برخورد با کابل در اثر حفاریها



# تجهيزات خطوط هوایی

❖ مقرها

❖ پایه ها

❖ هادی ها (سیم)

❖ انواع مهار

❖ کنسول یا کراس آرم

❖ برقگیر

❖ کات اوت فیوز

❖ ترانسفورماتور



# مقره ها



# مقره ها

- (۱) وظیفه مقره
- (۲) ویژگیهای مقره
- (۳) جنس مقره ها
- (۴) اندازه و شکل مقره ها
- (۵) زنجیر مقره
- (۶) حمل مقره

## وظیفه مقررہ

ایزولہ کردن هادی برق‌دار نسبت به

کنسول و پایه ها

## ویژگیهای مقره

- ایزولاسیون مناسب بین هادی و پایه
- تحمل نیروی مکانیکی ( حاصل از وزن هادی و نیروی اعمالی ناشی از باد و یخ )
- تحمل تغییرات جوی درجه حرارت محیط



## جنس مقره

- چینی



- شیشه ای



- پلیمری



## اندازه و شکل مقره



- نوع مقره: سوزنی یا میخی
- محل نصب: پایه های میانی
- سطح ولتاژ: فشار متوسط هوایی

## اندازه و شکل مقره



- نوع مقره: بشقابی ( زنجیره ای )
- محل نصب: پایه های کششی یا انتهای و زاویه ای و اسپن های بزرگ
- سطح ولتاژ: فشار متوسط هوایی

## اندازه و شکل مقره



- نوع مقره: چرخی یا قرقره ای
- محل نصب: پایه های میانی و زاویه ای و کششی
- سطح ولتاژ: فشار ضعیف هوایی

## اندازه و شکل مقره



- نوع مقره: مہار یا توپی کششی
- محل نصب: بین سیم مہار پایه وزمین  
جهت افزایش ایمنی به منظور عایق کردن
- سطح ولتاژ: فشار متوسط و ضعیف هوایی



## زنجیره مقره

- از یک یا چند مقره که به صورت زنجیر به هم بافته شده تشکیل می شود که بیشتر در خطوط فشار قوی مورد استفاده قرار گرفته و تعداد آن ها به سطح ولتاژ شبکه وابسته می باشد.

## حمل مقره

به علت شکنندگی مقره ها

از پالتهای چوبی جهت حمل و نقل آنها استفاده می شود

# پایه ها



# پایه ها

- (۱) وظیفه پایه ها
- (۲) جنس پایه ها
- (۳) طبقه بندی پایه ها براساس نوع نیروی وارده

✓ پایه های تو خطی یا عبوری  
✓ پایه های کششی  
✓ پایه های انتهای خط (کششی یک طرفه)

# پایه ها

۴ طول پایه

۵ نیروهای وارد بر پایه

□ نیروی عمودی

□ نیروی افقی

۶ کشش (T)

۷ فلش (F) یا شکم سیم

۸ سکشن

۹ اسپن {S}



# پایه ها

۰ ۱) کلیرانس (فاصله شکم سیم تا زمین)

۱ ۱) فاصله هوایی مجاز

۲ ۱) مهار و انواع آن

✓ مهار ساده یا معمولی

✓ مهار اسپن (تیر به تیر)

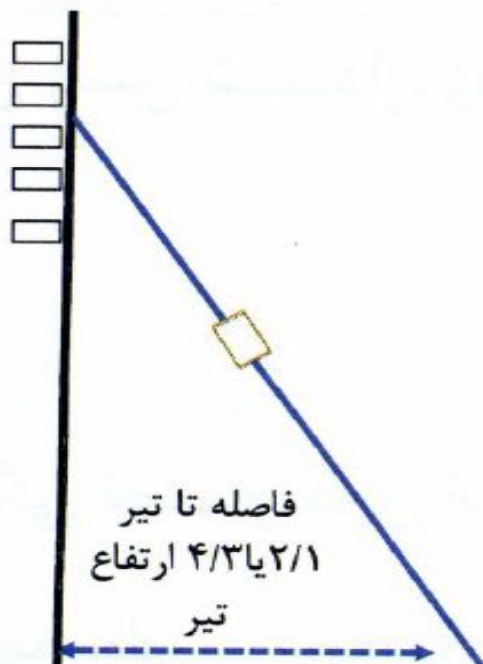
✓ مهار پیاده رویی (زانویی)

✓ مهار مرکب

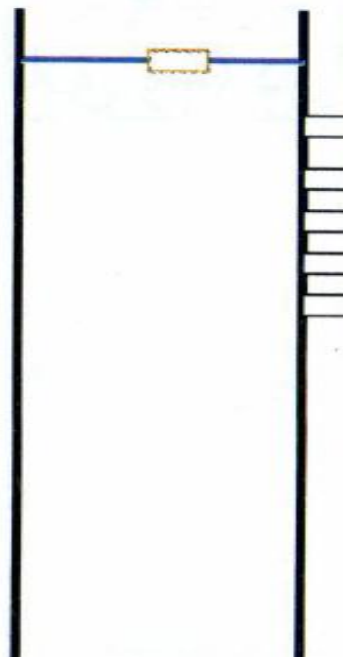
✓ مهار سر

# پایه ها -> مهار ساده و مهار اسپن

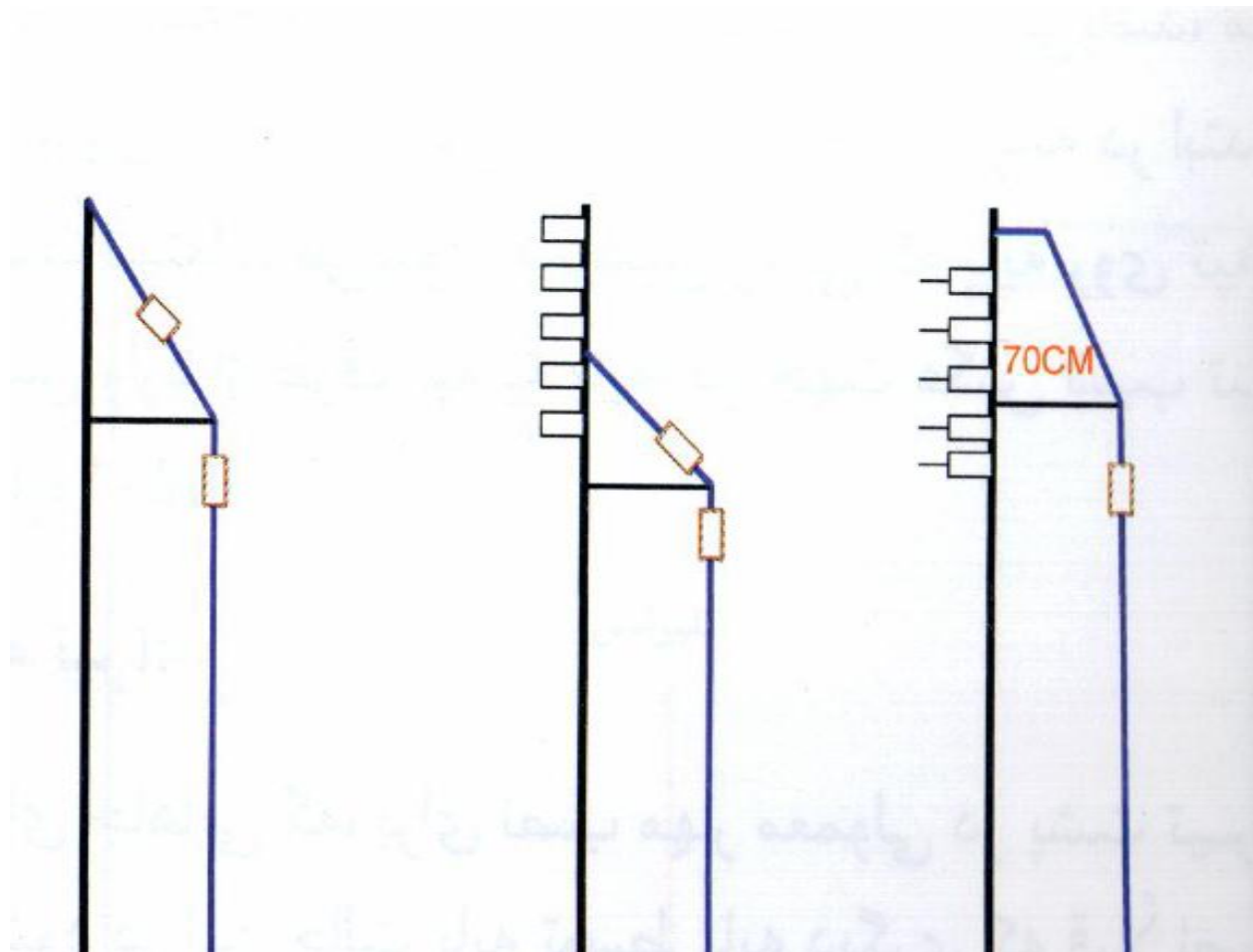
مهار ساده یا معمولی



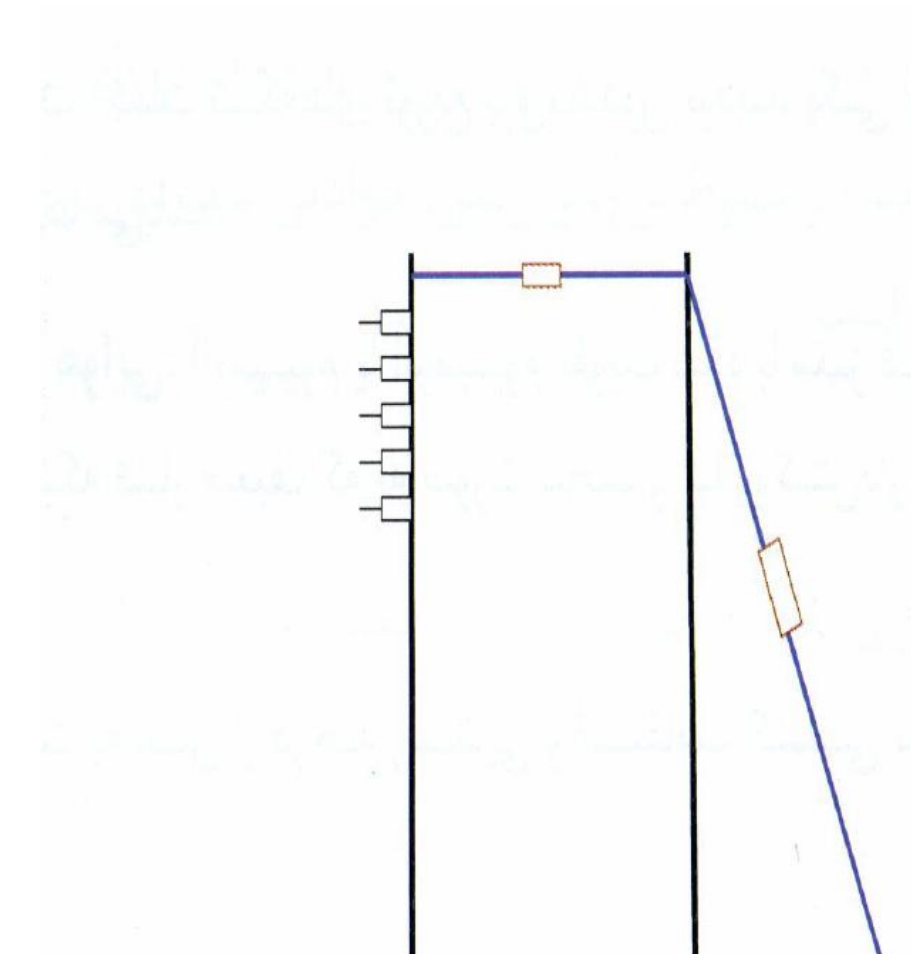
مهار اسپن یا تیر به تیر



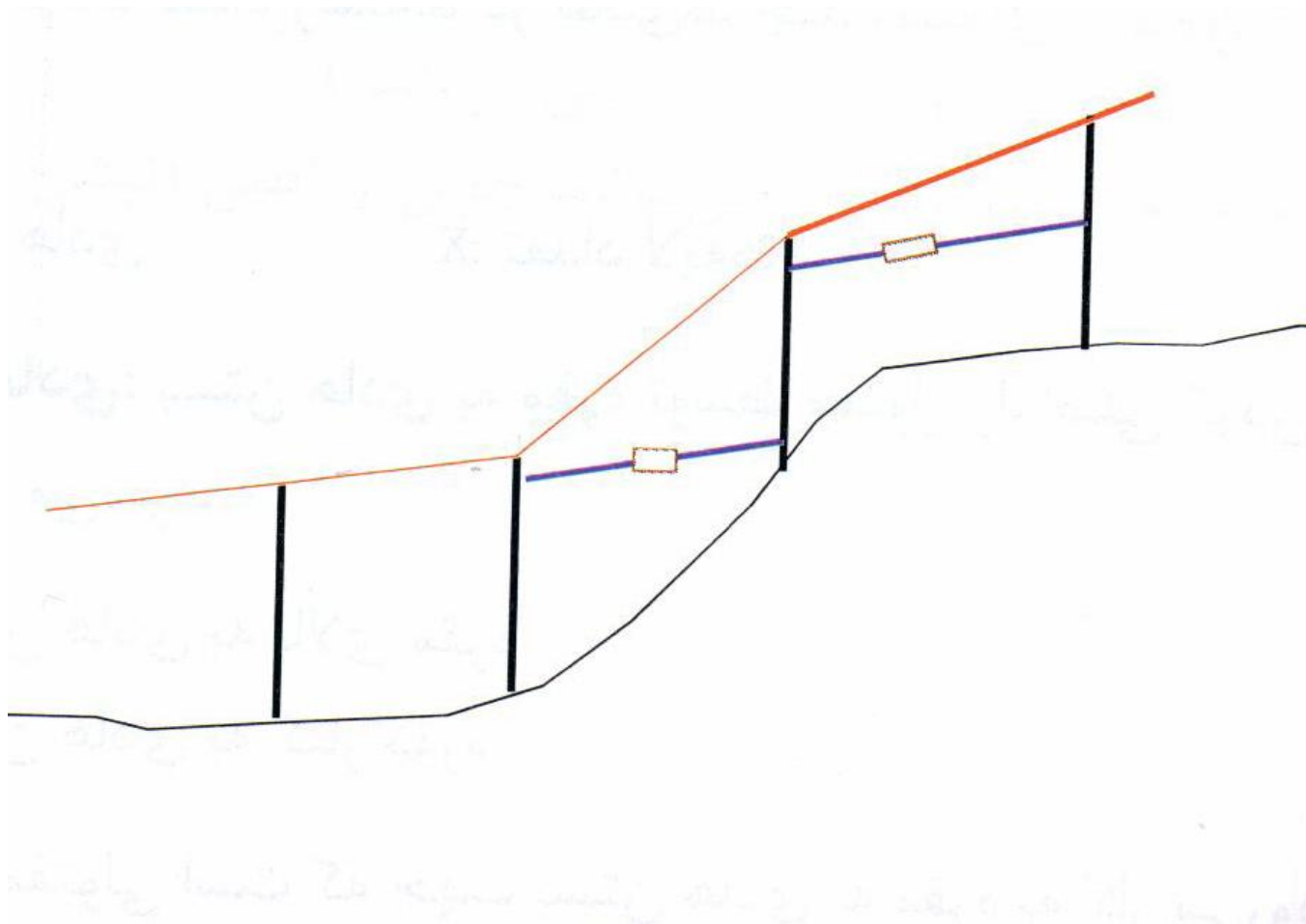
# پایه ها - > مهار زانویی یا پیاده روی



# پایه ها - > مهار مرکب



# پایه ها - > مهار سر



# هادی ها (سیم)





# هادی ها

(۱) جنس سیم های هوایی  
آلومینیوم یا آلومینیوم تقویت شده با فولاد و یا مس

(۱) انواع سیم های آلومینیوم فولاد مورد استفاده در شبکه در ایران

- داگ : شامل ۶ رشته آلومینیومی و ۷ رشته فولاد در مرکز
- مینک : شامل ۶ رشته آلومینیومی و ۱ رشته فولاد در مرکز
- فاکس : شامل ۶ رشته آلومینیومی و ۱ رشته فولاد در مرکز
- لینکس : شامل ۳۰ رشته آلومینیومی و ۷ رشته فولاد در مرکز
- هایننا: شامل ۷ رشته آلومینیومی و ۷ رشته فولاد در مرکز

# هادی ها

۳) اصلی کردن هادی : بستن هادی به مقره توسط مفتول

□ اصلی کردن هادی به بالای مقره

□ اصلی کردن هادی به کنار مقره

۴) مفتول اصلی : مفتولی است که جهت بستن هادی به مقره

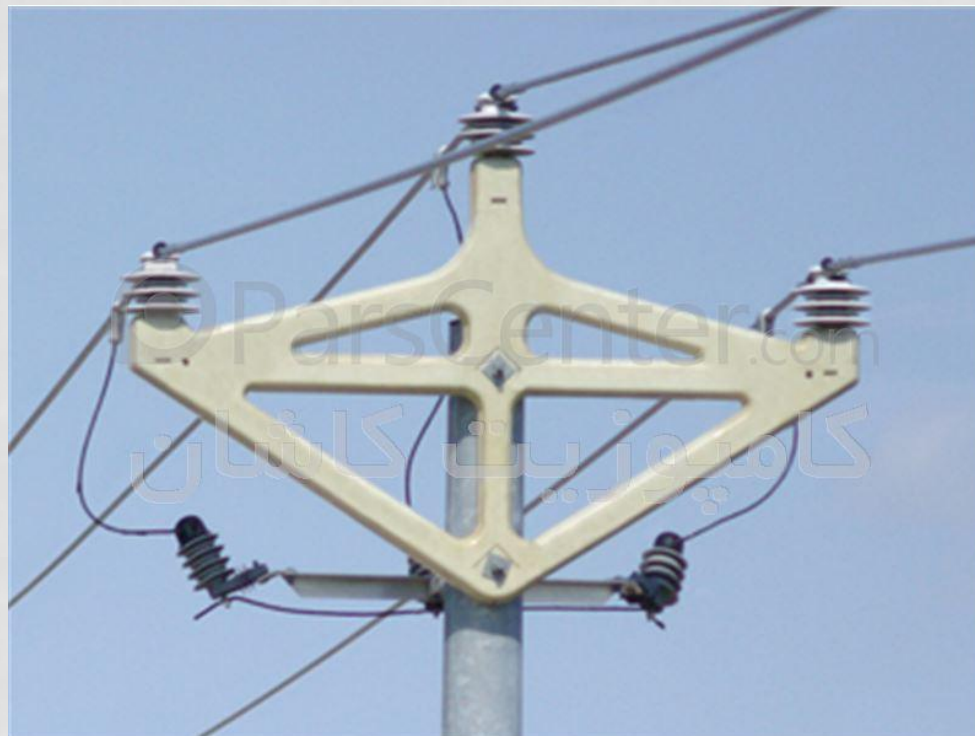
۵) مفتول : هادی تک رشته فولادی

# هادی ها

## نکته مهم

اصلی کردن هادی ها یکی از فعالیت های بسیار مهم برقکاران در جلوگیری از سقوط سیم بر روی زمین و برق گرفتگی عابرین و یا احشام می باشد. تا کنون بعلت در رفتن سیم از روی مقره و سقوط بر روی زمین ، حوادثی متعددی در شرکت های توزیع نیروی برق رخ داده است .

# انواع کنسول (کراس ارم)

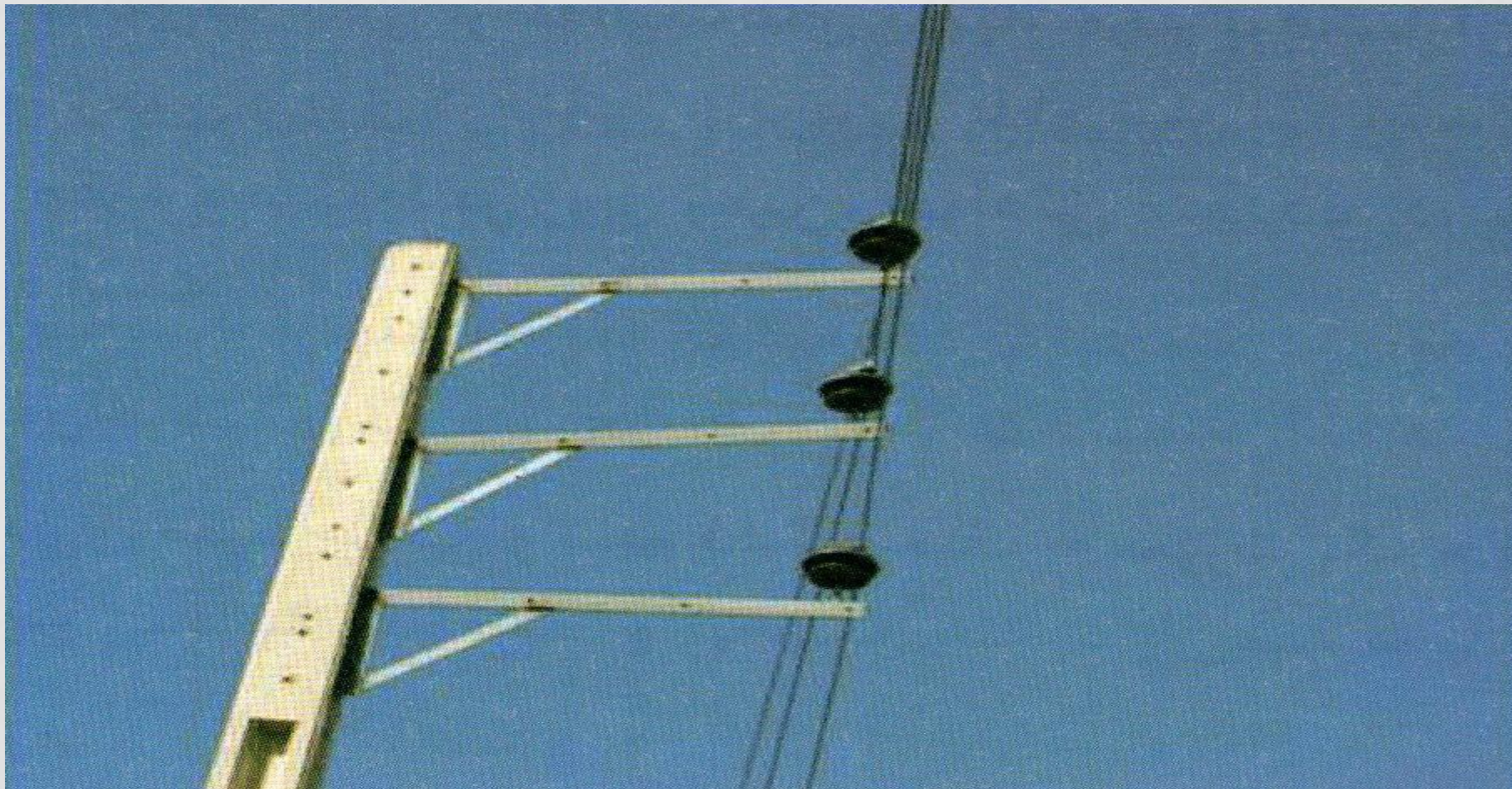


## انواع کنسول (کراس ارم)

- ✓ کنسول گنبدی (تاجی)
- ✓ کنسول جناقی یا کانادایی
- ✓ کنسول V شکل
- ✓ کنسول یک طرفه یا ساید آرم
- ✓ کنسول مستقیم یا کراس ارم

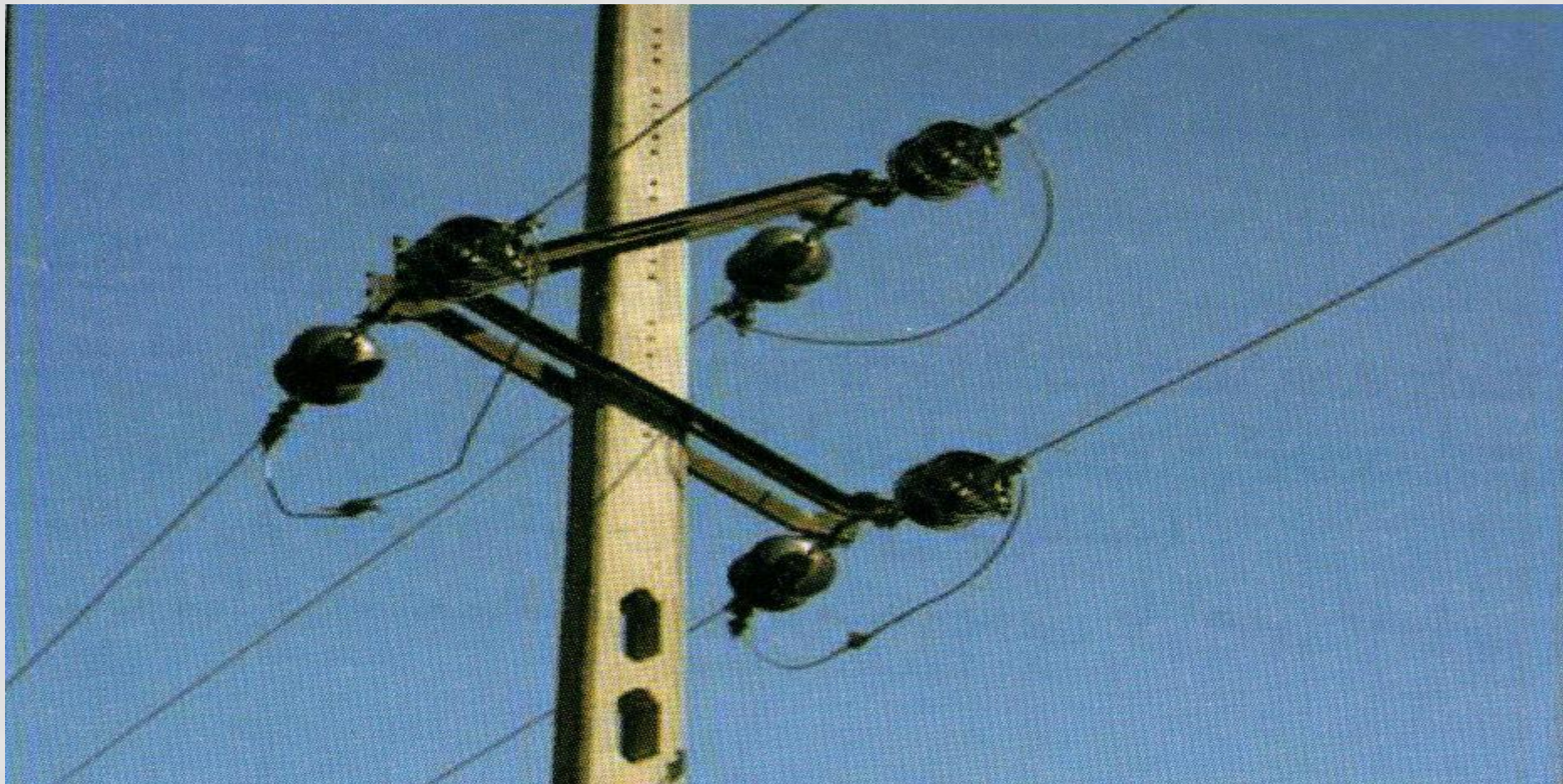


# کنسول یک طرفه یا ساید آرم با مقره سوزنی





# کنسول جناقی بامقره بشقایی با آرایش مثلثی



# انواع پست های توزیع

□ پستهای هوایی

□ پستهای زمینی



# پستهای هوایی



# پستهای هوایی

انواع پستهای هوایی : ۱- انتهای خط ۲- وسط خط

محل و ارتفاع احداث پستهای هوایی :

- ۱- زمین پست باید خشک و عاری از هرگونه درختان بلند باشد
- ۲- خاک اطراف پست باید پایدار باشد
- ۳- اطراف پست به شعاع ۱.۵ متر خالی باشد
- ۴- ارتفاع نصب ترانسها از زمین تا محل سکو بین ۵ تا ۶.۳۵ باشد
- ۵- ارتفاع سکوی نصب تابلوهای فشار ضعیف از زمین ۶۵ سانت
- ۶- ارتفاع تابلوها ۱۲۰ سانتیمتر

# پستهای زمینی



# برقگیر

جهت جلوگیری از آسیبهای ناشی از اضافه ولتاژهای گذرا مثل  
صاعقه و رعدوبرق





# کات اوت فیوز

جهت حفاظت ترانسفورماتور و خطوط فرعی



# سیستم زمین



# سیستم زمین

انواع اتصال زمین

۱- اتصال زمین الکتریکی

۲- اتصال زمین حفاظتی



## سیستم زمین - اتصال زمین الکتریکی

یعنی زمین کردن نقطه ای از دستگاه های الکتریکی و ادوات برقی که جزئی از مدار الکتریکی باشند . مثل زمین کردن مرکز ستاره سیم پیچ ترانسفورماتور و یا ژنراتور و یا زمین کردن سیم نول در شبکه های فشار ضعیف . این زمین کردن به جهت کار صحیح دستگاه و جلوگیری از ازدیاد فشار الکتریکی فازهای سالم نسبت به زمین در موقع تماس یکی از فازها با زمین می باشد.



## سیستم زمین - زمین کردن حفاظتی

زمین کردن کلیه قطعات فلزی تاسیسات الکتریکی که در ارتباط مستقیم با مدار الکتریکی قرار ندارند و یا به عبارتی دیگر هم پتانسیل سازی بدنه فلزی تجهیزات و تاسیسات برقی با زمین می باشد . این زمین کردن برای حفاظت اشخاص و احشام در مقابل برق گرفتگی مورد استفاده قرار می گیرد.





# انواع زمین کردن حفاظتی

❖ زمین کردن حفاظتی دائم : مانند زمین کردن بدنه و درب تابلوها

❖ زمین کردن حفاظتی موقت : در زمانی که بخواهند روی خط

تعمیراتی انجام دهند برای ایمنی و حفاظت بیشتر برقکاران بصورت

موقت هر سه سیم به زمین متصل می شود



# وسایل لازم جهت چاه ارت

- صفحه مسی به ابعاد ۶۶\*۶۶ به ضخامت ۵ میلیمتر
- خاک کاهنده یا پودر بنتونیت به مقدار ۶۰۰ کیلوگرم
- سیم مسی به سطح مقطع ۵۰ یا ۷۵
- حوضچه ارت



## نکته

✓ مقاومت چاه ارت طبق استاندارد باید زیر ۲ اهم باشد

✓ جهت تست مقاومت چاه باید از دستگاه ارت سنج استفاده نمود



# ٲابلو فشار متوسط

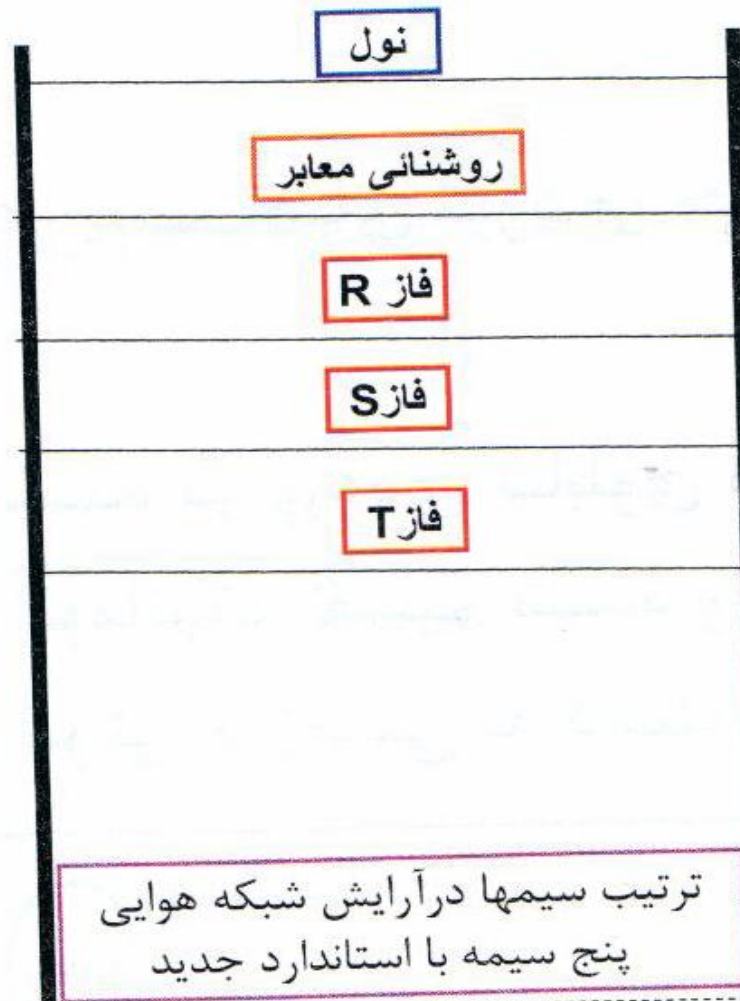
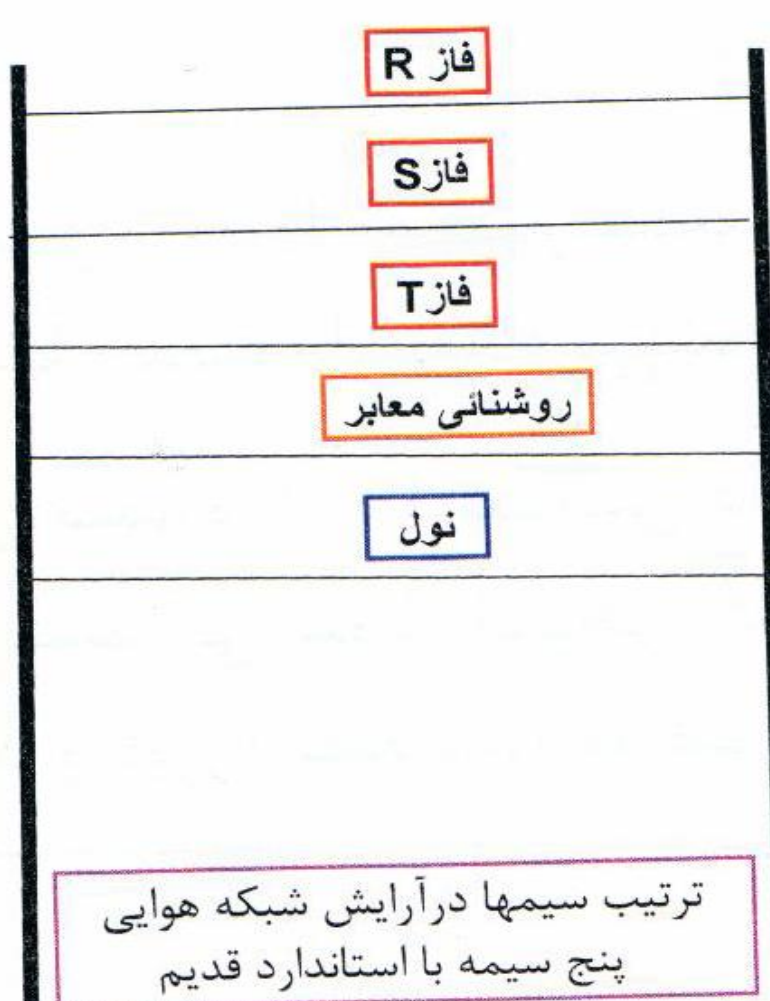


# ٲابلو فشار ضعيف

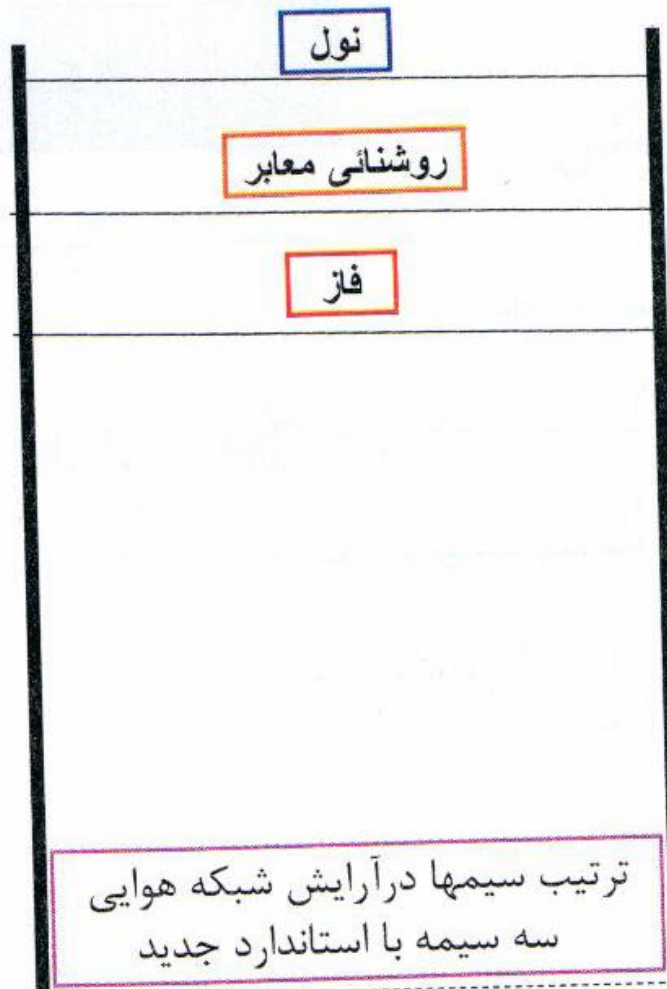
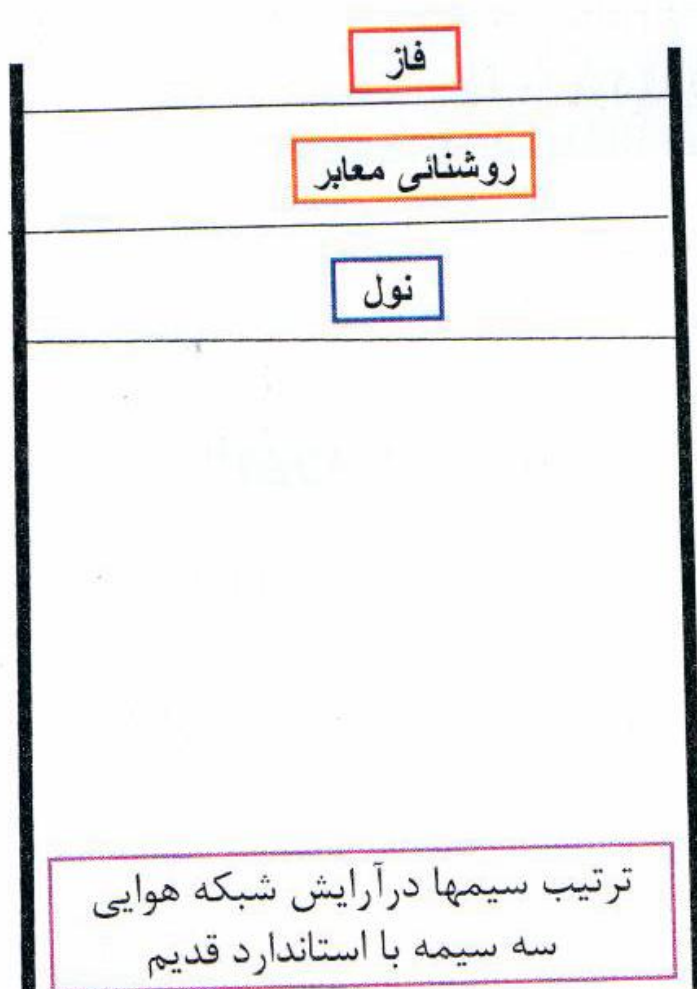




# آرایش سیم ها در شبکه فشار ضعیف پنج سیمه



# آرایش سیم ها در شبکه فشار ضعیف سه سیمه



# ترانسفورماتورها



# ٲرانسفورماتور روغنى



# ترانسفورماتور خشک (رزین)





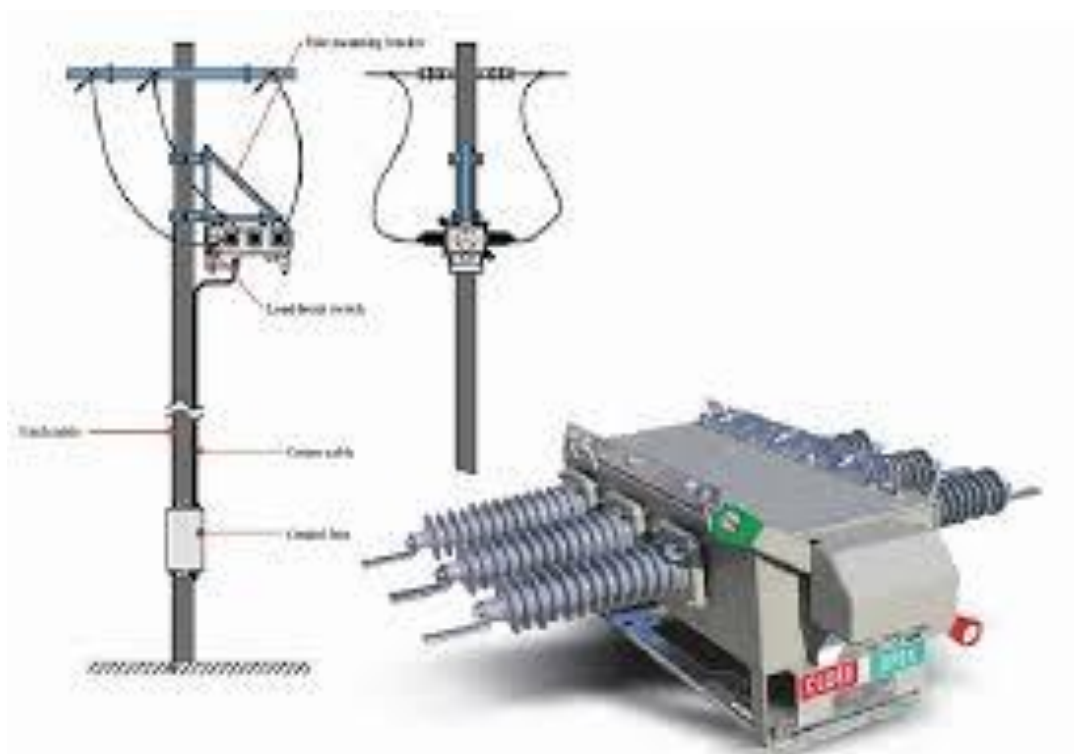
# ترانسفورماتورهای کامپکت



# کلید قدرت ( دژنکتور )



# سکسیونر قابل قطع زیر بار



# ترانس جریان



MSQ-60



CA62/40



LMZC-0.5



RCT-35CT



SR, PR



LMZ1-0.5





# ٲرانس ولٲاژ



# سرکابل







**خسته نباشید**