

ای نام تو بهترین سر آغاز





حفاظت و رله رله ها اتصال زمین

Earth Fault Relays

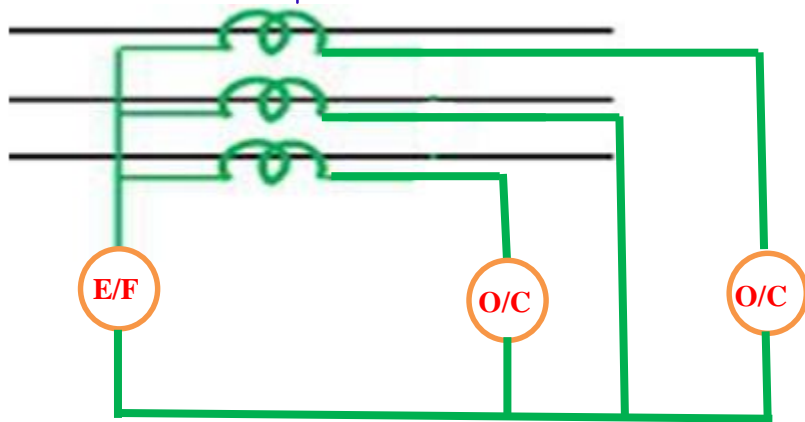
مدرس: نبی اله رمضانی





➤ رله‌های اتصال زمین (E/F Relay)

- احتمال وقوع خطای فاز به زمین نسبت به سایر خطاها بیشتر است. این خطاها بطور معمول توسط رله‌های جریان زیاد تشخیص داده می‌شوند مگر در شرایطی که جریان خطا توسط امپدانس نقطه صفر یا توسط مقاومت نقطه اتصال زمین به مقداری کمتر از جریان تنظیم رله‌های جریان زیاد محدود شده باشد بنابراین:
- با استفاده از رله‌های اتصال زمین که فقط به جریان باقیمانده سیستم پاسخ می‌دهند، حفاظت حساس‌تری نسبت به رله‌های جریان زیاد بدست می‌آید زیرا:
- تنها هنگامی که جریان خطا به زمین جاری می‌شود مولفه جریان باقیمانده (مولفه صفر) وجود دارد. پس لازم است این رله را در جریانی برابر با چند درصد جریان نامی تنظیم کرد.



$$I_{LG} = \frac{3E}{Z_1 + Z_2 + Z_0 + 3Z_g}$$

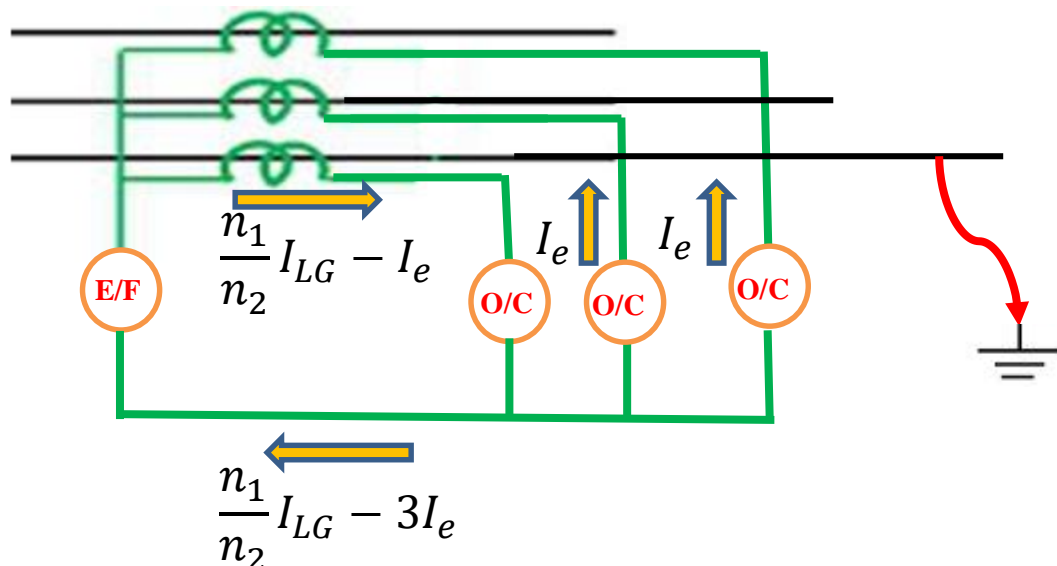
$$I_{LG} \leq I_{Load ss}$$

نماد: I_{\Rightarrow}



➤ رله‌های اتصال زمین (E/F Relay)

- در هماهنگی رله‌های E/F نسبت به رله‌های اتصال فاز یک تفاوت وجود دارد:
- تاثیر خطای CT ها



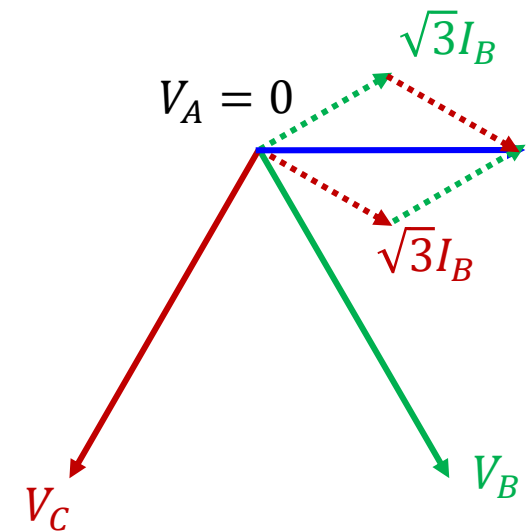
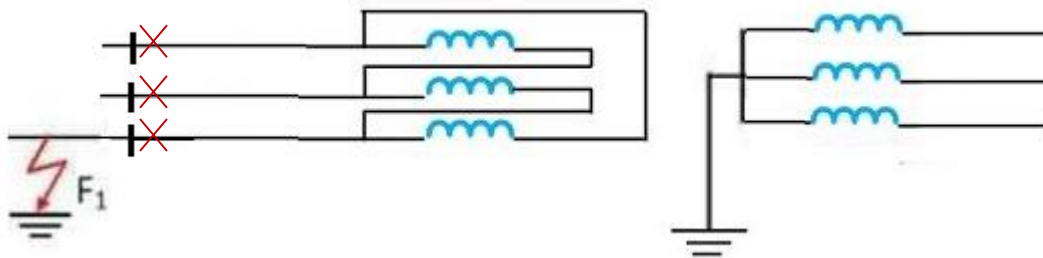
➤ الگوریتم تنظیم و هماهنگی

- شروع محاسبات هماهنگی از دورترین رله نسبت به منبع
- انجام هماهنگی به ازای بیشترین جریان خطای تکفاز به زمین عبوری از رله جلویی
- رعایت فاصله زمانی ۰/۵ ثانیه بین مشخصه های رله ها
- تعیین جریان تنظیمی رله ها مبتنی بر میزان مجاز عدم تعادل بار



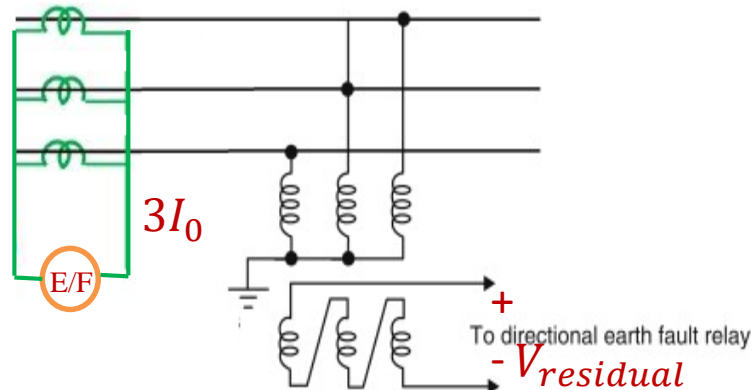
➤ رله‌های اتصال زمین (E/F Relay)

حالت خاص: ملاحظه سه برابر جریان شارژ خازنی در تعیین جریان تنظیمی رله اتصال زمین در فیدر ترانسفورماتور



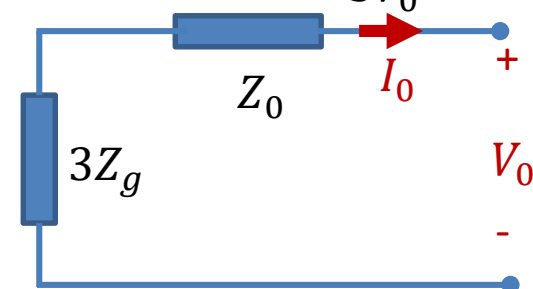
➤ رله‌های اتصال زمین جهت دار

- تشخیص به کمک ولتاژ:



جریان ورودی به رله: $3I_0$

ولتاژ اعمالی به رله: $3V_0$



$$\frac{V_0}{I_0} = -(Z_0 + 3Z_g)$$

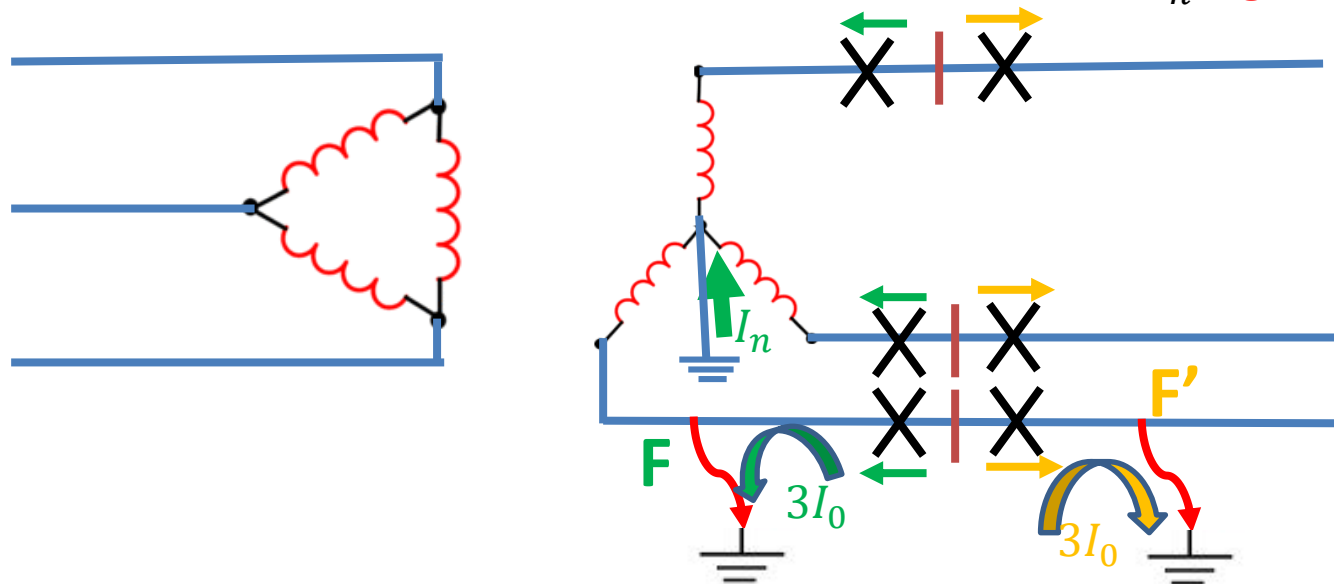


➤ رله‌های اتصال زمین جهت دار

- تشخیص به کمک جریان نوترال:

جریان ورودی به رله (سیگنال اول): $3I_0$

سیگنال دوم اعمالی به رله (مرجع): I_n



- کاربرد این روش:

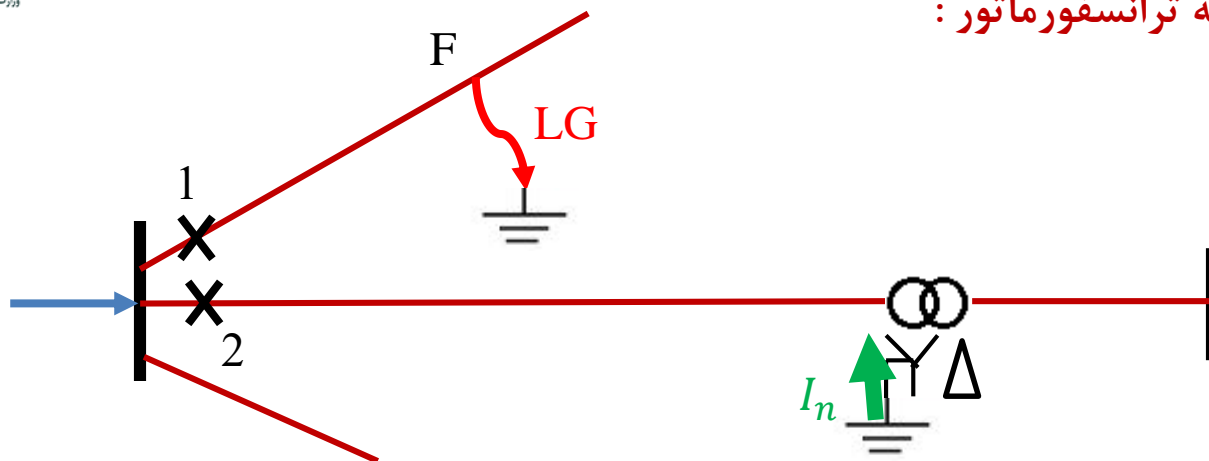
در شرایطی که:

- ۱- ولتاژ منتهی کوچک باشد و یا
- ۲- ترانسفورماتور ولتاژ در دسترس نباشد و یا
- ۳- امکان ایجاد ولتاژ منتهی نباشد.
- ۴- جریان نوترال در دسترس باشد.
- ۵- در ترانسفورماتور ستاره/ستاره از ثابت بودن جهت I_n اطمینان حاصل شود.



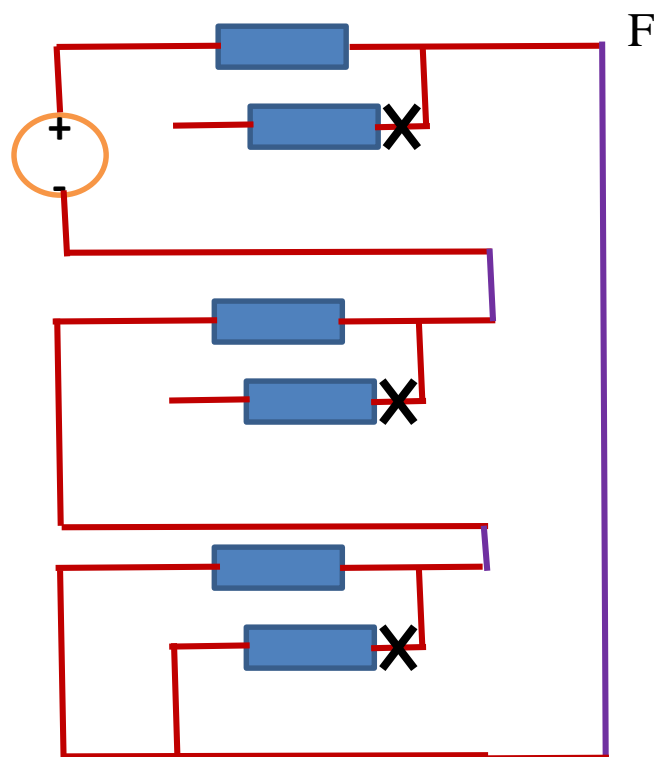
➤ رله‌های اتصال زمین جهت دار

- حفاظت فیدرهای منتهی به ترانسفورماتور :



- به ازای اتصالی در نقطه F یک جریان برگشتی از رله اتصال زمین ۲ عبور می‌کند هرچند اتصالی در پشت آن اتفاق افتاده باشد.

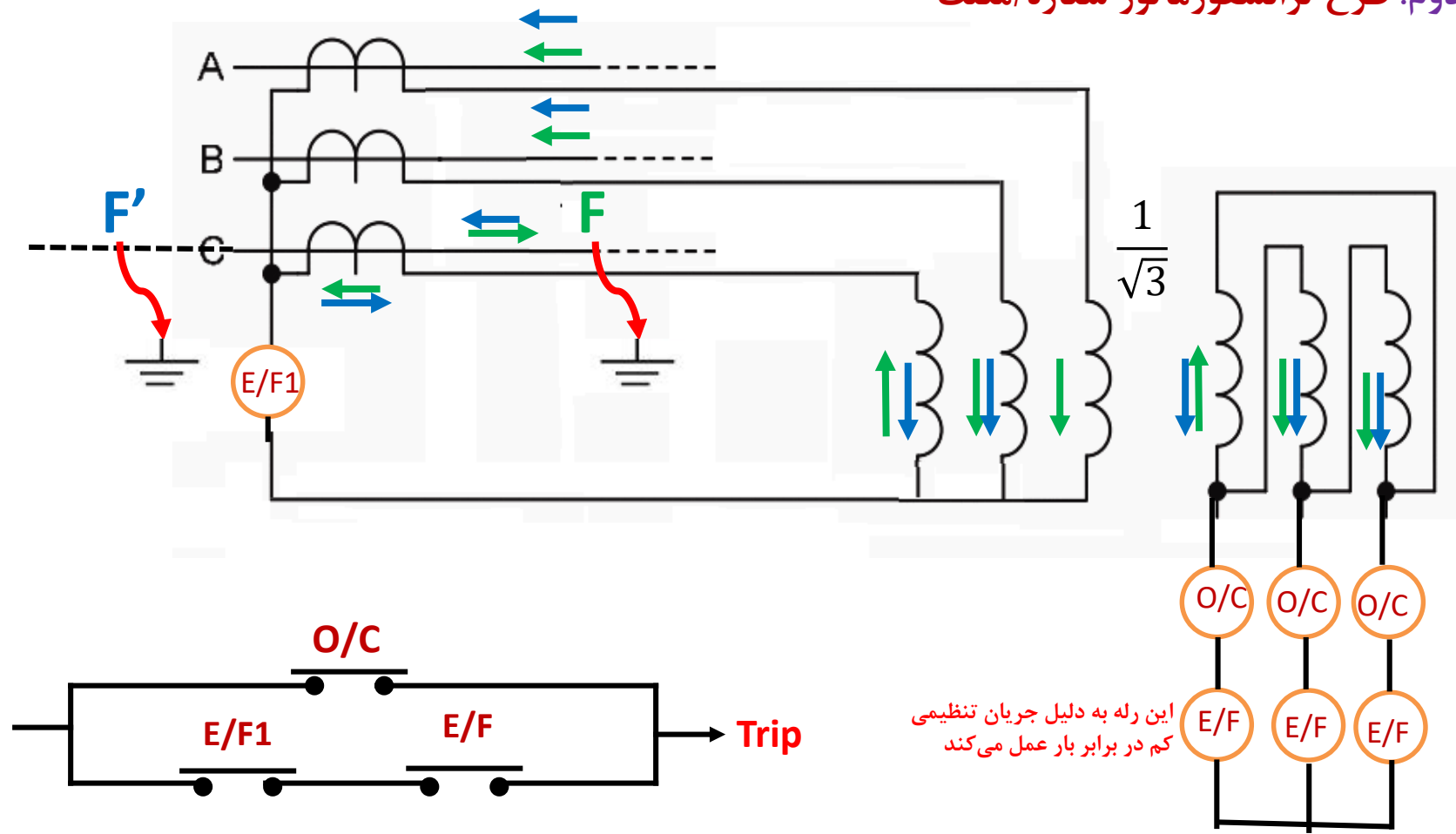
✓ راه حل اول: استفاده رله ارت فالت جهتی (سیگنال مرجع I_n است).





➤ رله‌های اتصال زمین جهت دار

✓ راه حل دوم: طرح ترانسفورماتور ستاره/مثلث



این رله به دلیل جریان تنظیمی کم در برابر بار عمل می‌کند

ضرورت استفاده از E/F1 آنستکه در صورت داشتن خطای فاز یعنی LL و LLL دیگر رله ارت-فالت عمل نکند.



با آرزوی سلامتی، بهروزی و موفقیت