تمارین با ترم قبل

۱) نمره روزه و تمرین: نمره منفی ۰/۵

۲) عکس در سایت می‌گذارم

۳) جزوه بیس

۴) کلاس جبرانی زودتر از موعد:

هرگونه درخواست اضافی نمره منوط به تکمیل انتخاب‌ها

---

۶) مباحث ارشد:

مبحث ۱ { فصل ۱: کلیات
فصل ۲: حفاظت اضافه جریان

مبحث ۲ { فصل ۳: ترانس جریان و ولتاژ

مبحث ۳ { فصل ۴: رله‌ها

مبحث ۴ { فصل ۵: دیتاسنس

مبحث ۵ { فصل ۶: حفاظت تفاضلی

مبحث ۶ { فصل ۷: حفاظت ژنراتور و شینه و ...

* مرجع این درس کتاب "رله و حفاظت" نوشته دکتر عسگریان به همراه حل تمرین: (نویسنده: خودم هم هستم)

* اسم این درس در سایت

power systems protection

فصل اول:

۱) خطا چیست؟

- اتصال کوتاه هادیها به همدیگر یا به زمین
- پاره شدن هادیها

⇓

- گرم شدن هادیها
  - اضافه ولتاژها به عایقها خسارت می‌زنند.
- نامتعادل شدن
  - تلفات زیاد می‌شود
  - درست کار نکردن

۱-۲) پارامترهای حفاظت:

a) سرعت: سریعترین جداسازی هدف اصلی است. هرچه زمان عملکرد کمتر باشد سرعت بالاتر است.

$(10^{ms} \sim 300^{ms} \sim 1^{s})$

اشتال ۴۰ ms / ۲۳۰ ms — توزیع: جان انسانها

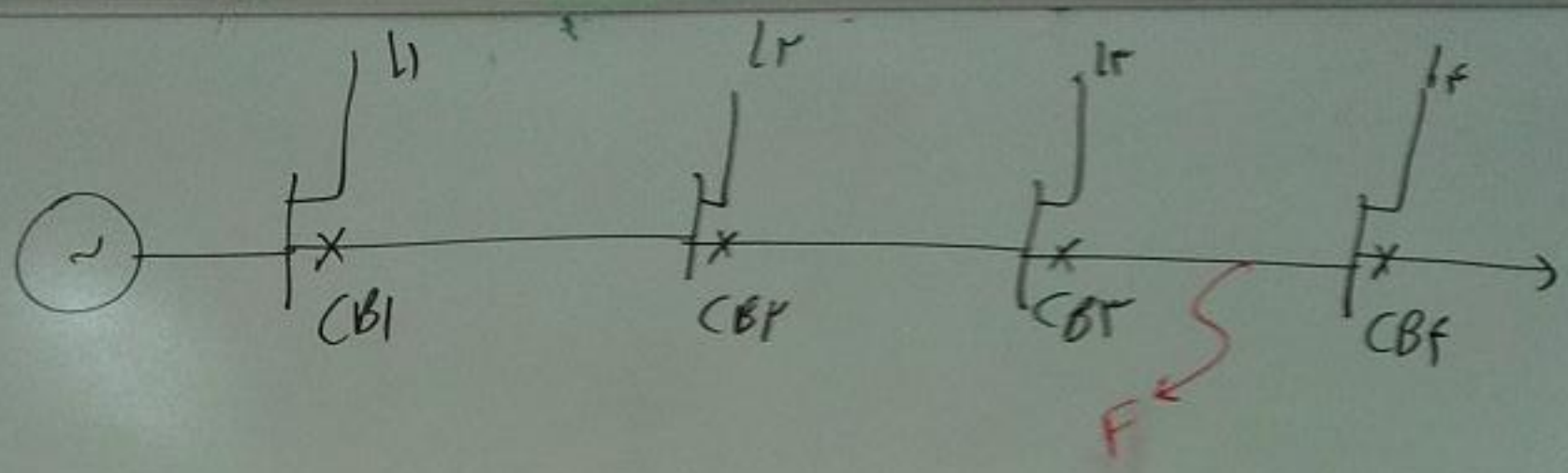
فوق توزیع ۲۳۰ ms

توزیع ۳۰۰ ms / ۴۰۰ ms

b) حساسیت: کمترین جریان یا ولتاژ برای عملکرد سیستم.

معمولاً در رله‌های جریان زیاد 50^A و 51^A تنظیم می‌شود که 1^A حساس‌تر است.

c) تبعیض، انتخاب:



کلیدهای قطع کنند قطع شوند. مثلاً در شکل بالا باید CB3 قطع کند. چرا که حداقل بار را به کار خود ادامه می دهد. ولی اگر CB2 قطع کند L3 بی خود بی برق می شود.

d) پایداری: سیستم حفاظتی در خطای خارج از ناحیه حفاظتی نباید واکنش نشان دهد.

۱-۳) انواع رله ها از دید وظیفه:

الف) رله های جریانی: بازتاب دو کمیت جریان از یک حد مشخص

- جریان زیاد: خطا از حدی بیشتر قطع
- جریان کم: جریان تحریک از حدی کمتر قطع

ب) رله های ولتاژی: با زیاد و کم شدن ولتاژ از یک حدی کار می کنند:

سیم مدرست ولتاژ $1/1^{pu} - 0/9^{pu}$

ج) رله های توان: با زیاد و کم شدن توان عمل می کنند

توان زیاد: اضافه توان خطوط

توان کم: موتورها: چون زیر باری می مانند:

د) رله های جهت دار
- متقاوت: جهت توان به کمک (اختلاف زاویه ولتاژ و جریان)
- dc: جهت جریان

هـ) رله های فرکانس: با کم شدن یا زیاد شدن فرکانس عمل می کنند

$49.8 < f < 50.2$

و) رله های حرارتی: از یک حرارت بیشتر عمل می کنند.

ز) رله های تفاضلی: براساس تفاضل دو کمیت (ولتاژ یا جریان) عمل می کنند.

اگر A و B یکی نباشند در A تا B خطا داریم.

ح) رله های دیستانس: اسپاس از حدی کمتر شد عمل می کند.

کند:

بند:

کمک

می کند

۴۹,۸

یان)

۱-۴) انواع رله ها از دید ساخت:

۹) رله های الکترومکانیکی

رله های نسل اوّل: سیم پیچ و بوبین وجود یک تکه آهن یا مغناطیس یا حرکت دهنده

بسیار زیاد دقیق و حساس به گرد و غبار. توان زیادی برای کاری خواسته شد.

ط) رله های الکترواستاتیکی

رله های نسل دوم، چند چیز با خازن و سلف و ترانزیستور. رله های بزرگی که دقیق تر بوده ولی همچنان مشکلات از دست دادن دمای خازن و سلف پس از مدتی در حضور میدان در واقع سیم آنالوگ

ع) رله میکروپروسسوری یا عددی

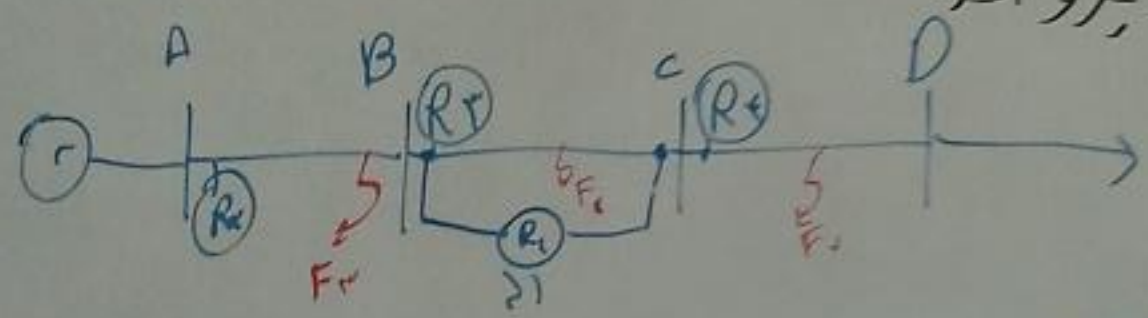
رله های نسل سوم و جدید: اوّل جریان و ولتاژ را دیجیتال می کنند سپس با میکروپروسسورهای سریع محاسبات را انجام می دهند

مزیت { ۱) دقت بسیار دیجیتال
۲) قادرند چند وظیفه را با هم انجام دهند: { رله دیستانس
جریان زیاد
مبتدا ار
⋮
ثبات

*) شرکتهای مهم سازنده رله { ABB
زیمنس
AREVA

۱-۵) انواع سیم حفاظتی:

a) سیستمی واحد و غیرواحد:



رله R_1 فقط خطای (۱) B را می‌بیند.
ولی رله R_2 خطاهای F_1 تا F_3 را می‌بیند.

R_1 حفاظت واحد و R_2 حفاظت غیرواحد.

لازم نیست با پری هماهنگ باشد

R_2 با هماهنگی لازم دارد.

R_1: طرح حفاظتی

ط) حفاظت اصلی و پشتیبان:

در شکل قبلی، خطا در F_2 داریم. ابتدا باید R_4 قطع کند. اگر R_4 قطع نکرد R_3 قطع کند.

برای خطای F_2، R_4 رله اصلی و R_3 رله پشتیبان است.

۱-۶) گرفتن اطلاعات ورودی شبکه توسط رله:

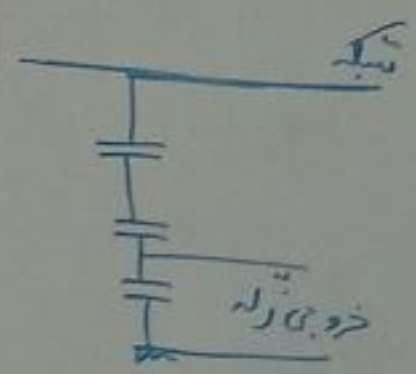
*) معمولاً از CT و PT جریان و ولتاژ را کم می‌کنند و به رله می‌دهند:

خروجی CT ها: 1^A یا 5^A

خروجی PT ها: 110^V

$\Downarrow$

CVT $\Rightarrow$

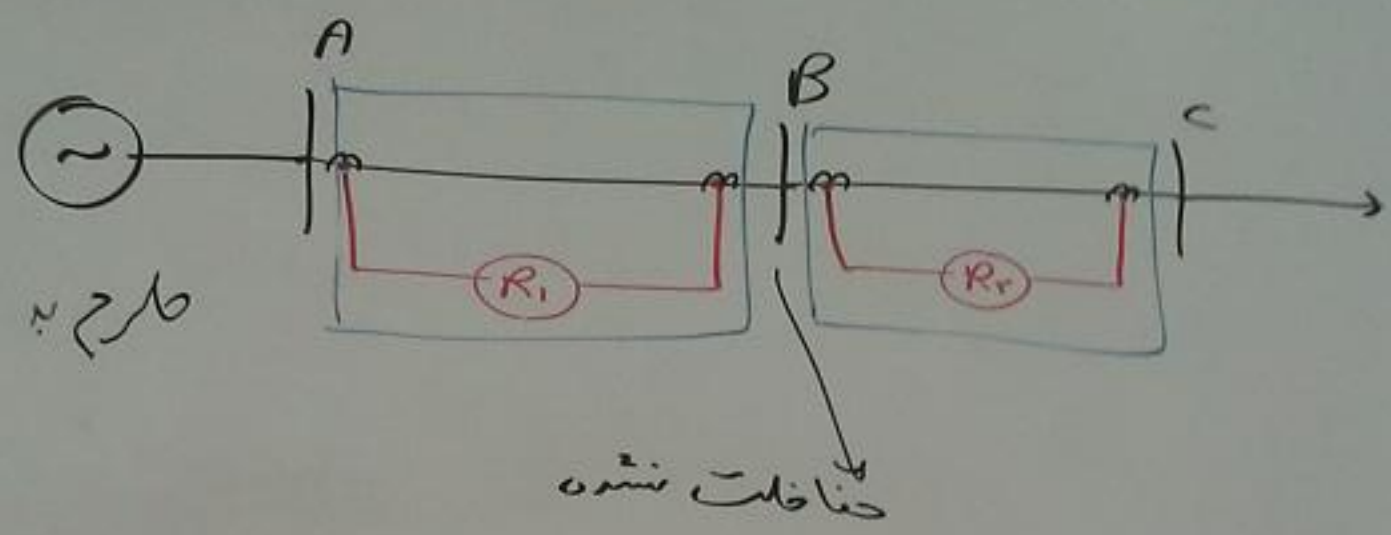


*) رله با گرفتن این اطلاعات و تشخیص خطا به کلید قدرت دستور قطع می‌دهد.

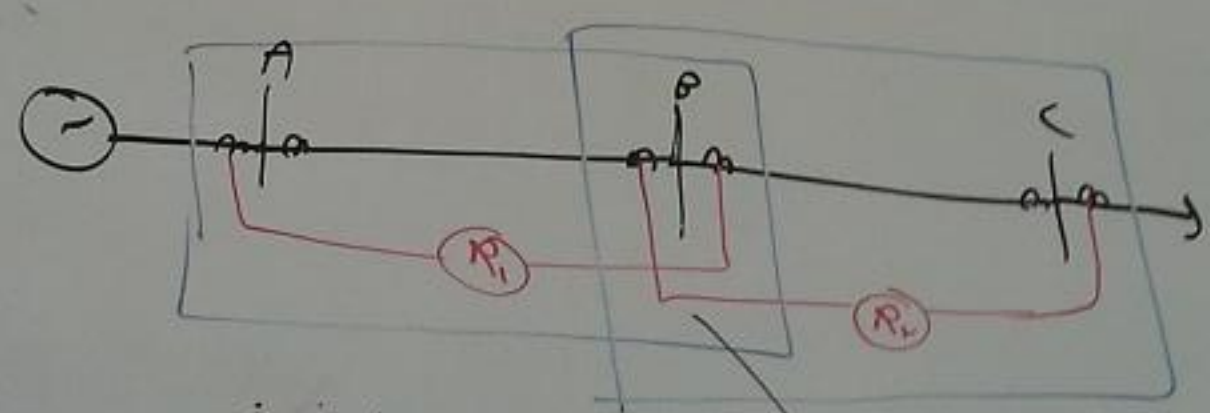
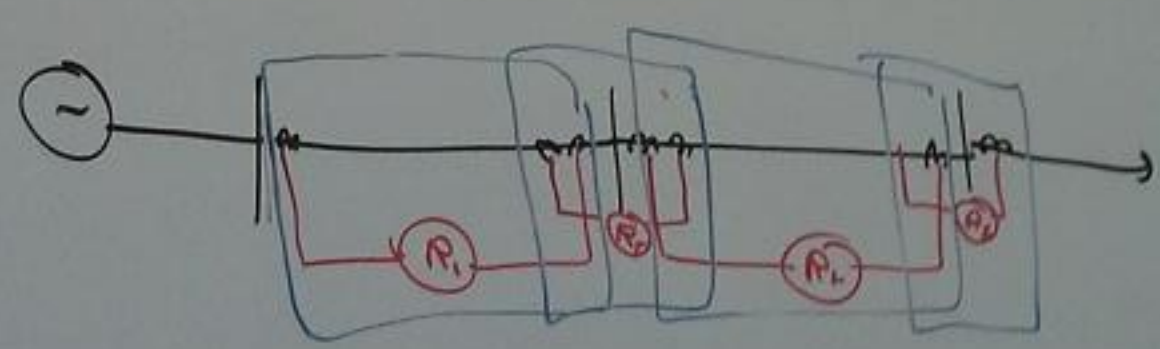
*) فیوز: تشخیص و قطع با هم است

۷-۱) نواحی حفاظتی:

در حفاظت واحدها باید حفاظت‌ها به گونه‌ای باشند که هیچ نقطه‌ای بدون حفاظت نباشد. به فاصله‌ای که CT می‌گذاریم توجه شود:



طرح بهتر



خطا از این نقطه باس A قطع می‌شود