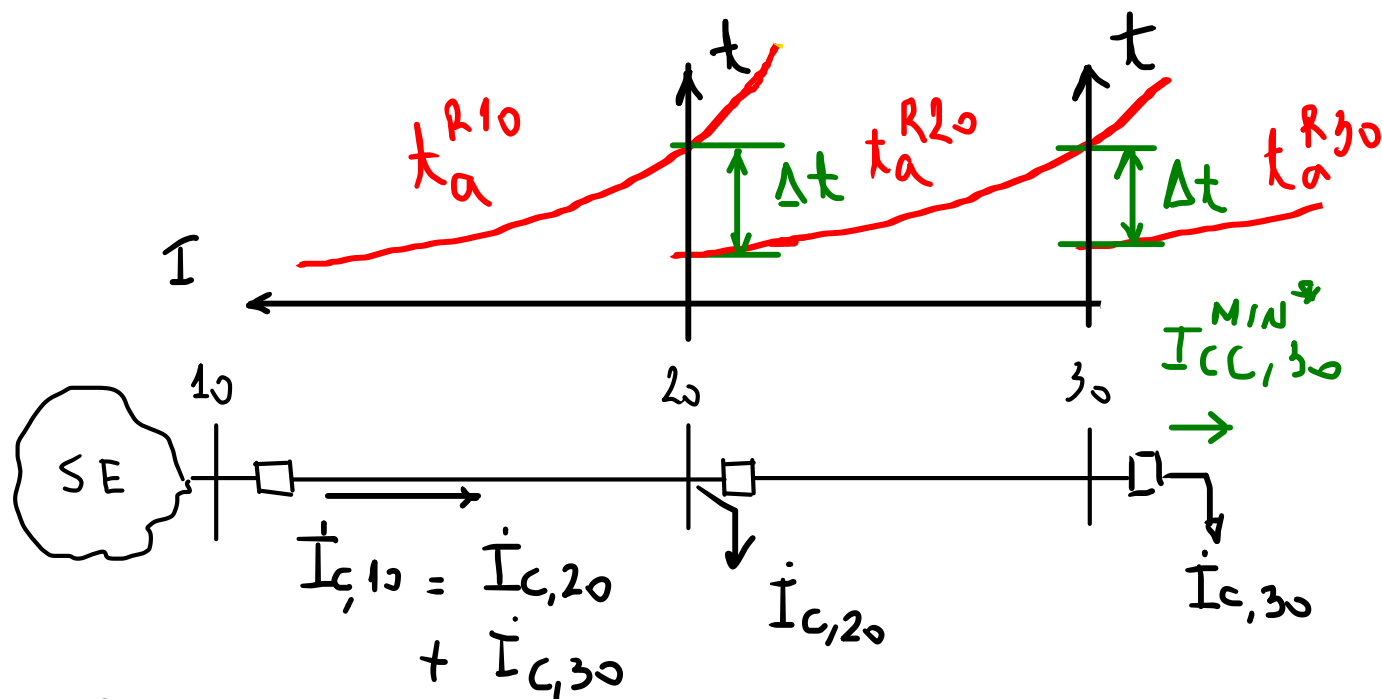


PEA3412 - Proteção e automação de sistemas elétricos I

Ajuste da proteção de corrente temporizada (ANSI 51 com curvas)



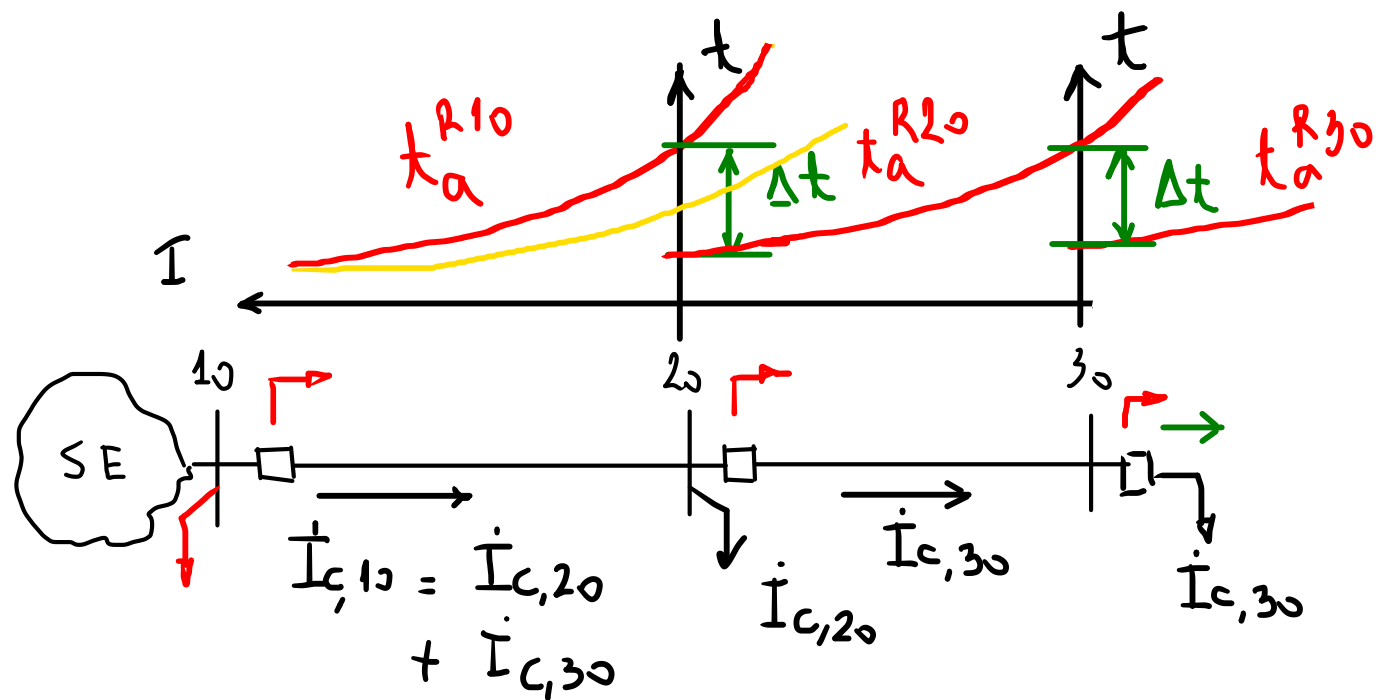
Não se esqueça de registrar presença no Edisciplinas

$\begin{cases} I_c \sim \text{corrente de carga} \\ I_{cc} \sim \text{corrente de curto-circuito} (* MIN, \text{ ou } MAX) \end{cases}$

$\nearrow FT \text{ ou } 3F$
franco

Para fazer o ajuste, são efetuadas três etapas consecutivas:

- 1) Escolha da curva (família e tipo): que deve ser igual em todos os ajustes, para garantir coordenação
- 2) Cálculo da corrente da corrente de pickup
- 3) Ajuste dos TMs de cada função de sobrecorrente (para o ajuste da função de sobrecorrente mais à jusante, escolhe-se o menor TM possível, para as demais, deve-se escolher um TM que satisfaça o critério de coordenação de tempo de atuação para duas funções (função principal e a de retaguarda remota)



BARRA	I_{cc}	
	MIN	MAX
10	I_p	I_x
20	I_q	I_y
30	I_R	I_z

- 1) Curva: família $\bar{n}$ é tão importante, mas a escolha da curva deve respeitar a impedância entre trechos, ou seja, trechos de impedância pequena devem usar curvas "mais inversas"
- 2) I_{pk} : máxima corrente de carga & min. corrente de cc.
 p/ atuação da proteção

$$\begin{cases} I_{PK,R30} \rightsquigarrow > 1,5 \cdot I_{C,30} \\ I_{PK,R30} \rightsquigarrow < I_{R/2,0} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_{PK,R20} \rightsquigarrow > 1,5 I_{C,30} \\ I_{PK,R20} \rightsquigarrow < I_{R/2,0} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_{PK,R10} \rightsquigarrow > 1,5 (I_{C,20} + I_{C,30}) \\ I_{PK,R10} \rightsquigarrow < I_{R/2,0} \end{cases}$$

RETAGUARDA

3) Escolha de MT (ou cálculo)

R30 $\leadsto$ MT é o menor possível ($\bar{n}$ coordena c/ nenhuma função de sobrecorrente a jusante)

R20 $\leadsto t_a^{R20}(I_f) \geq t_a^{R30}(I_f) + \underbrace{\Delta t}_{300 \sim 500 \text{ ms}} \leadsto MT_{R20}$

$$t_a^{R10}(I_g) = t_a^{R20}(I_g) + \overbrace{\Delta t} \leadsto MT_{R10}$$

b) Sobretensão e subtensão

Em condições normais de operação, os níveis de tensão devem permanecer entre 93% a 105% da tensão nominal. É uma faixa estreita, mas está definida na NR414 da ANEEL. Isso significa que tensões fora dessa faixa podem indicar situações anormais de operação.

Sobretensões: podem ser decorrentes de rejeição de carga, atuação incorreta de reguladores, ajustes incorretos de tapes em transformadores, etc. A função de sobretensão é a ANSI 59

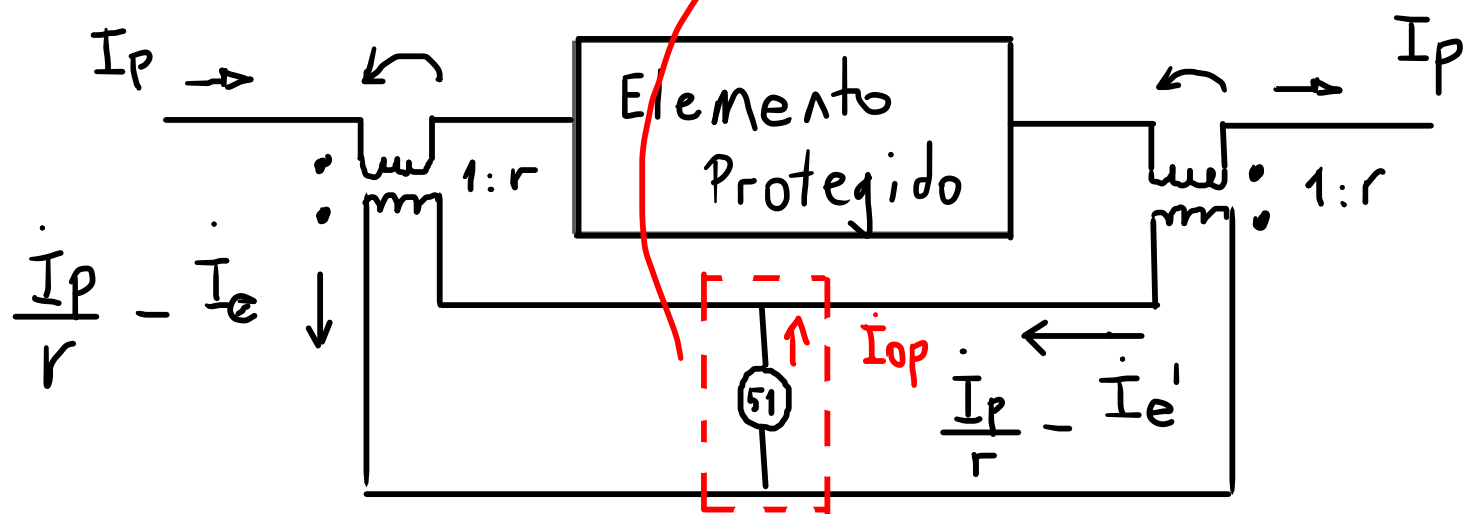
Subtensões: normalmente relacionadas com curtos-circuitos e a função de subtensão é a ANSI 27

4.3.2. Proteção diferencial

É uma proteção unitária por natureza, porque protege apenas o elemento dentro de sua zona primária. Essa função não provê retaguarda para qualquer outra. Esta função (ANSI 87) é uma das mais precisas, seletivas e eficientes para proteção dos equipamentos primários. Nesse tipo de proteção, a posição dos TCs define com precisão a zona de proteção primária (por isso ela é denominada unitária)

a) Operação Normal

Relé de sobrecorrente

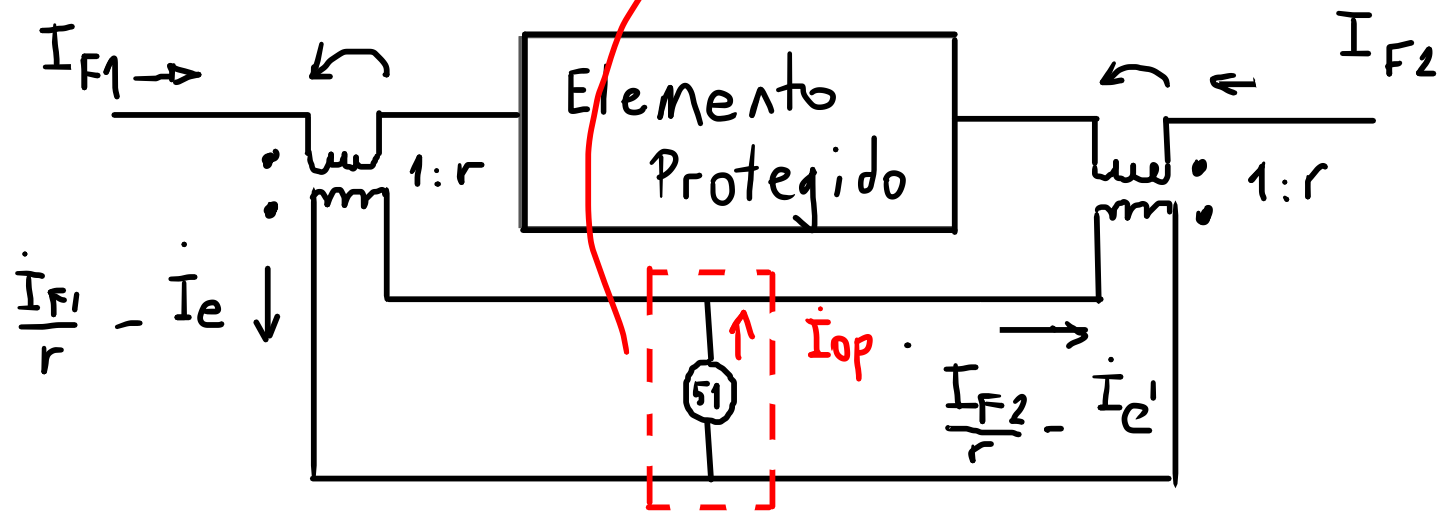


Obs:
✓ $I_e; I_{e'}$ são os erros dos dois TCs

Nesse caso:
$$I_{op} = \left(\frac{I_p}{r} - I_e' \right) - \left(\frac{I_p}{r} - I_e \right)$$

$$I_{op} = I_e - I_e' \sim 0 \text{ (relé não atua)}$$

b) Falta no elemento protegido Relé de sobrecorrente



Obs:
 ✓ I_e ; I_e' são os erros dos dois TCs

Nesse caso :
$$\dot{I}_{op} = \frac{\dot{I}_{F1} + \dot{I}_{F2}}{r} - (\dot{I}_c' + \dot{I}_e) \gg 0 \quad (\Delta t_{va})$$

Embora a proteção diferencial seja bastante precisa e seletiva, podem ocorrer falhas de segurança ou falhas de operação:

Falhas de segurança: ocorrem quando há saturação do TC para faltas externas ao elemento protegido, porque resulta em corrente de operação elevada (normalmente a saturação ocorre em apenas um dos terminais); ou por exemplo, para inrush de transformadores; mudança automática de tape em transformadores (quando o ajuste da corrente de operação é muito sensível);

Falhas de operação: ocorrem, por exemplo, quando a falta é de alta impedância, resultando em correntes de operação muito pequenas.