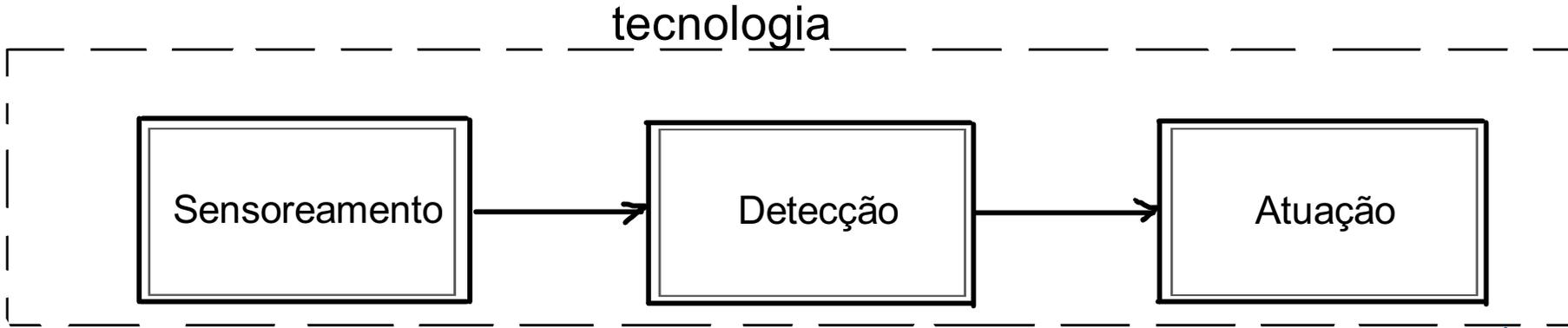


4. Princípios de operação do sistema de proteção



entrada(s)

funções de proteção

saída(s)

Uma ou várias por equipamentos de proteção

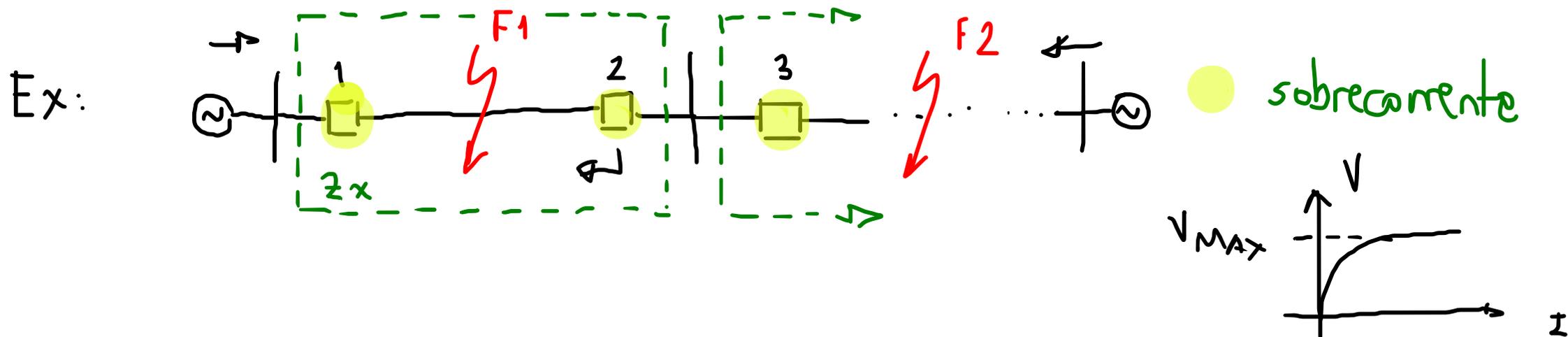
Não esquecer da presença na Edisciplinas

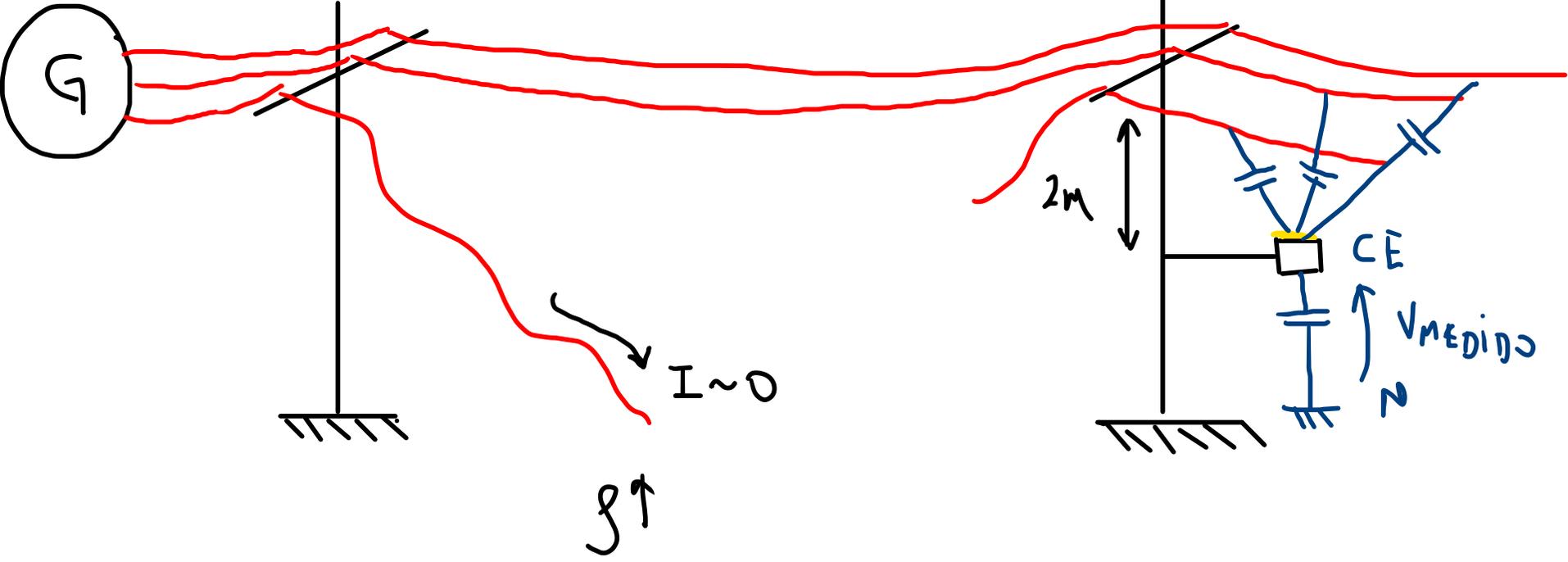
4.2 Entradas (sensoreamento)

Quanto às entradas, os dispositivos de proteção podem receber sinais de tensões e/ou correntes, potências, frequências, pressões (p. ex. de óleo), etc.

De um modo geral esses dispositivos podem usar virtualmente qualquer tipo de sinal que caracterize a anormalidade que ele deve detectar, de forma unívoca (ou um conjunto de sinais).

Atenção: para fenômenos na primeira zona de proteção (ou zona primária)





Prize Paper - PES - IEEE (~ 70) SENGERR

4.3. Funções de proteção

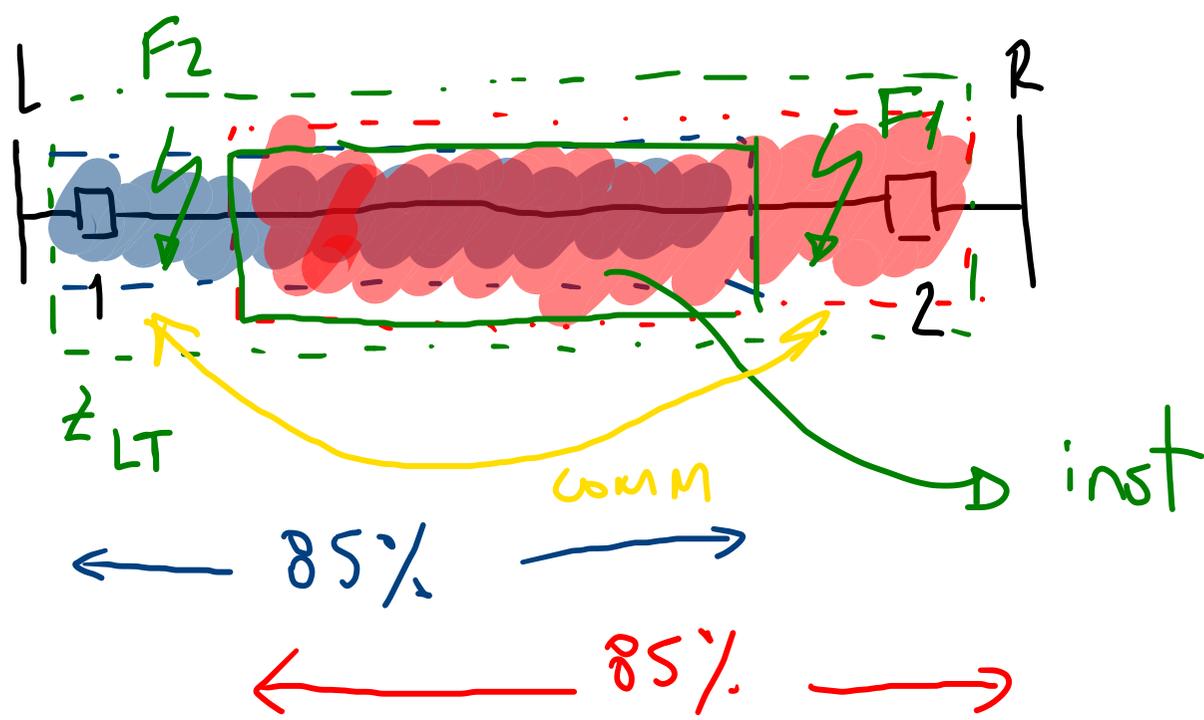
A detecção (performance characteristic) consiste na inteligência do dispositivo de proteção. Tipicamente a detecção está relacionada com o fenômeno que se pretende isolar. Os tipos são:

a) Detecção de nível: sobrecorrente instantânea ou temporizada (ANSI 50/51), sobretensão, subtensão, etc.

b) Diferencial: diferencial de corrente para qualquer elemento (ANSI 87)

c) Comparação de ângulo: comparação entre o ângulo de fase de duas grandezas de interesse (sobrecorrente direcional, p. ex. que é ANSI 67)

d) Proteção de impedância: consiste no cálculo da impedância vista do ponto de instalação dos TI (TCs e TPs)



4.3.1 Detecção de nível

A detecção de nível é o princípio de atuação mais simples. A função atua quando a grandeza observada ultrapassa um valor pré-fixado (função do tipo "sobre") ou cai abaixo desse valor (função do tipo "sub").

a) Sobrecorrente

Esse tipo de proteção foi o primeiro a ser desenvolvido e, inicialmente, essa função era desempenhada por fusíveis (onde a inteligência que detecta o curto se confunde com o equipamento que isola o defeito). O fusível apresenta um tempo de atuação inversamente proporcional à magnitude da corrente e possui as seguintes desvantagens:

- necessidade de substituição (peças sobressalentes e equipe qualificada); e
- abertura monopolar.

Para minimizar esse problema foram desenvolvidos dispositivos de proteção independentes do dispositivo primário de seccionamento em falta (disjuntor), o que deu espaço à criatividade.

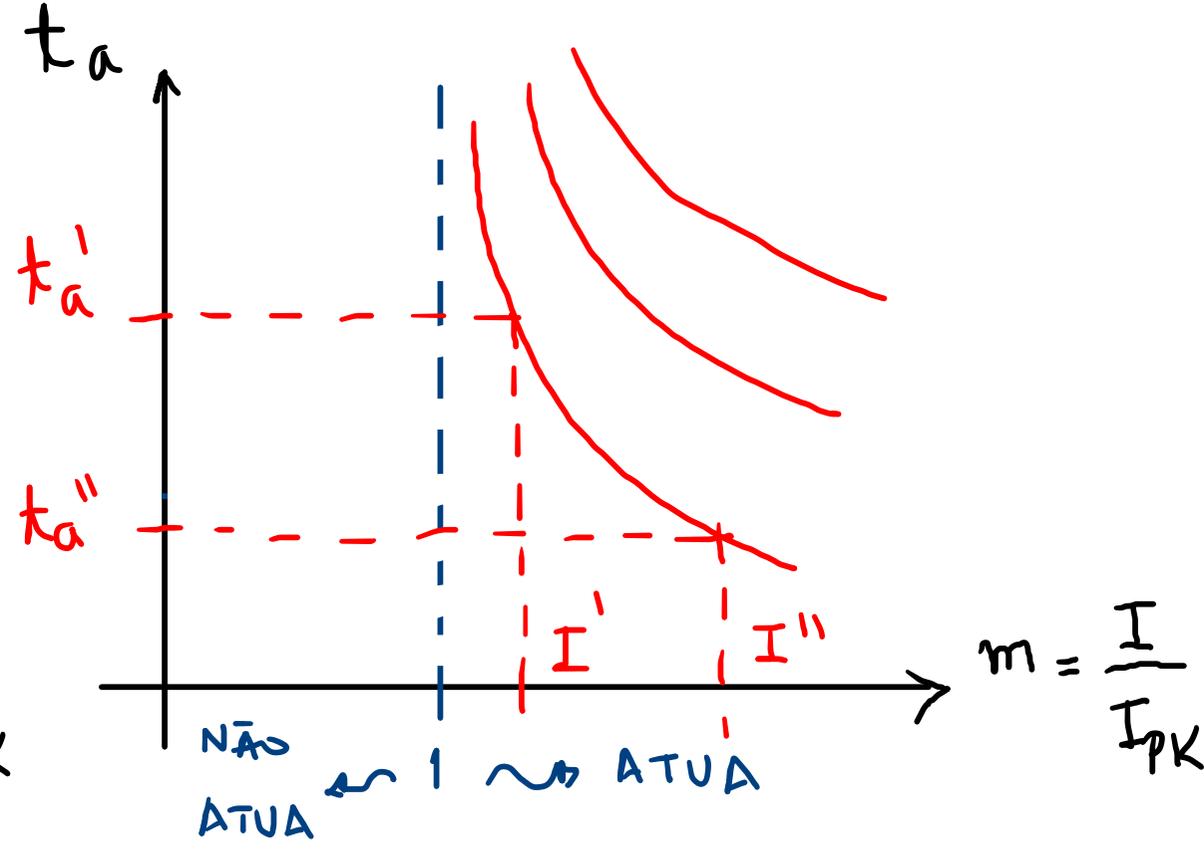
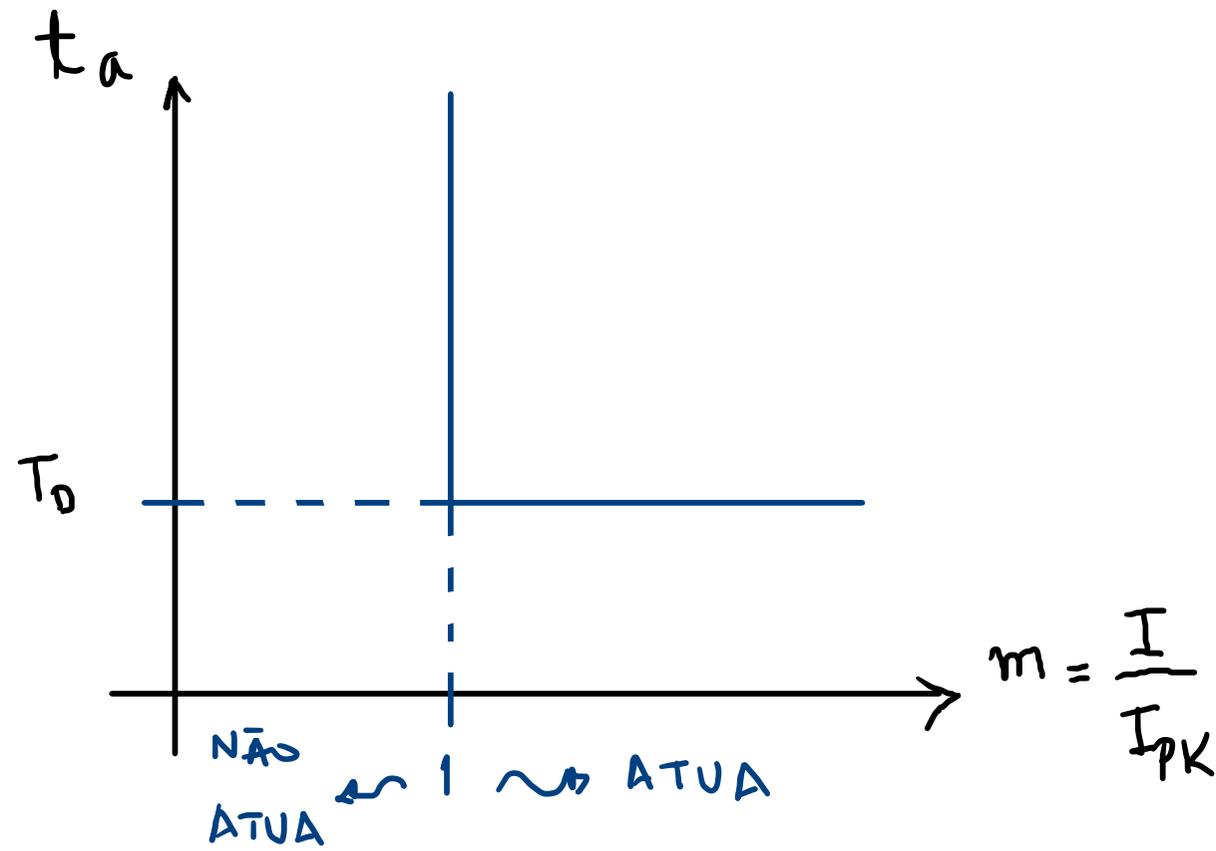
Mason - "The art and science of power system protection"

As principais funções de sobrecorrente são:

- i) Função de sobrecorrente instantânea (ANSI 50): sem atraso intencional, apenas aquele decorrente do processo de percepção do defeito e do comando de abertura para o disjuntor.
- ii) Função de sobrecorrente temporizada (ANSI 51): pode ser classificada em função da curva "tempo de atuação vs. corrente" que pode ser dada como uma equação matemática prevista em norma (ANSI-IEEE ou IEC), ou por meio de uma equação que descreve o comportamento do disco de indução.

ii) sobrecorrente temporizada

$$I'' > I' \therefore t_a'' < t_a'$$



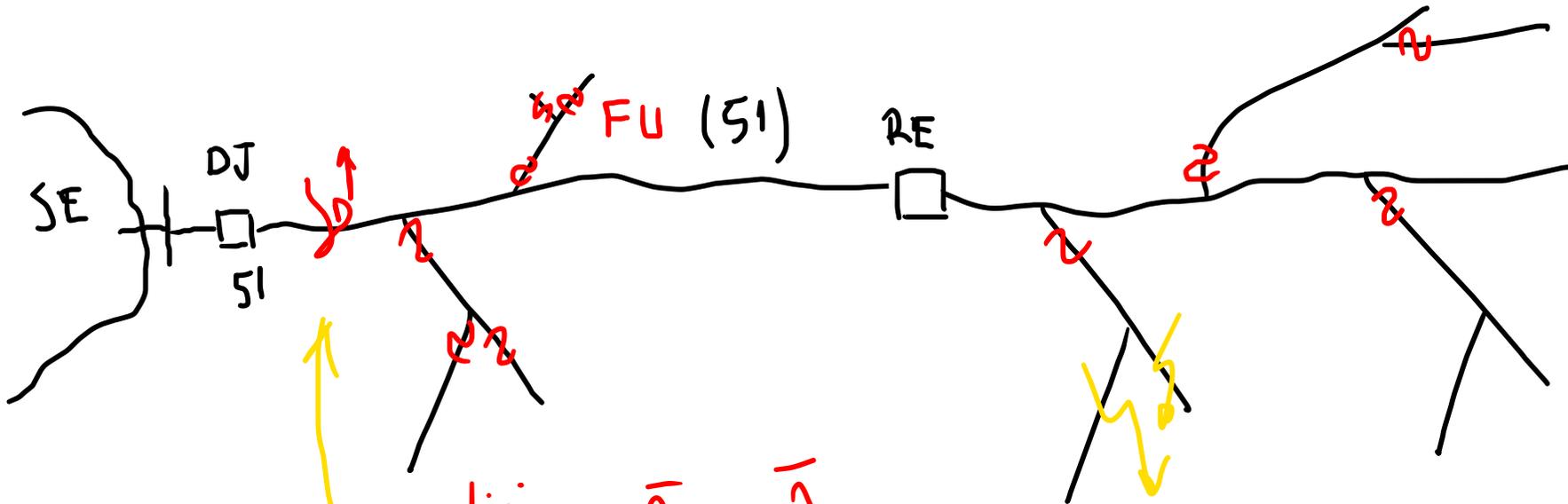
sobrecorrente de tempo definido

sobrecorrente temporizada

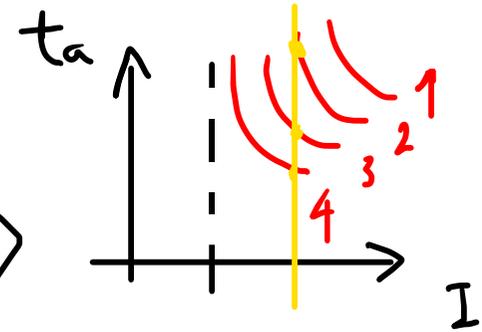
Onde:

- I_{pk} é a corrente de pickup e está associada com a máxima corrente de carga que o sistema estará sujeito e à mínima corrente de curto-circuito. Isto é, é um valor escolhido pelo engenheiro que discerne bem as duas situações.
- T_d é o atraso na atuação (ajustável)
- m é o múltiplo da corrente de pickup

Na distribuição (média tensão) - coordenação pelas curvas tempo inverso



tronco
(ramal principal)



tipic. $\bar{I}_D > \bar{I}_I$

Na indústria - coordenação por seletividade lógica

