

IT 002 – SOBRETENSÕES EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA.

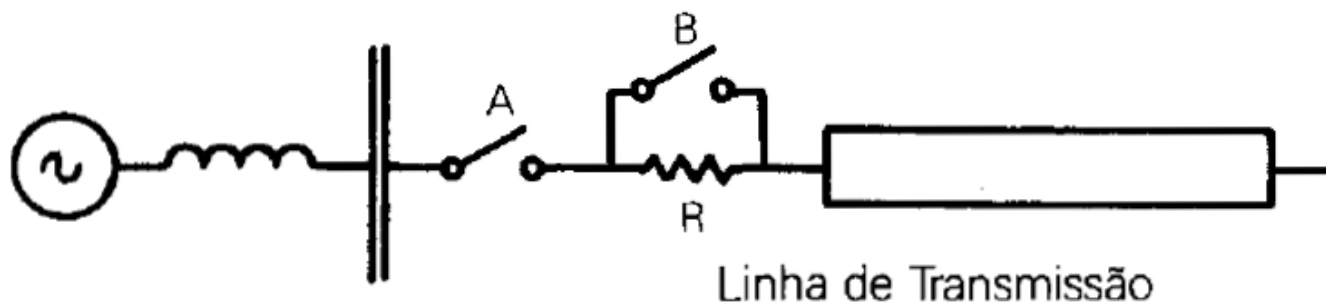
Métodos de Controle das Sobretensões

JUNHO 2021

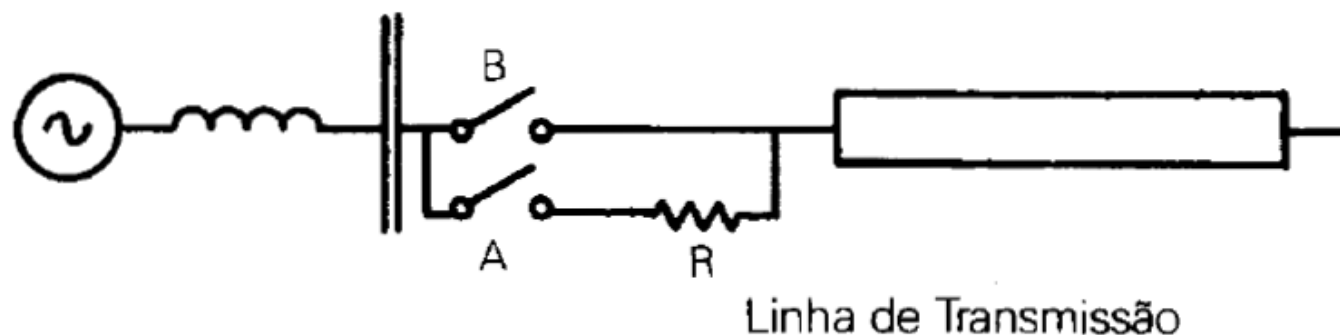
As sobretensões em um sistema de transmissão não podem ser evitadas, assim como a sua total supressão é extremamente difícil. Entretanto, suas magnitudes podem ser limitadas de modo a ficarem compatíveis com os níveis de isolamento dos equipamentos do sistema.

Existem diversas formas para controlar as sobretensões, sendo que os mecanismos especiais utilizados para este fim devem levar em consideração que cada tipo de sobretensão é dependente das características dos equipamentos usados, da configuração do sistema e dos seus critérios operativos.

Inserção de Resistores

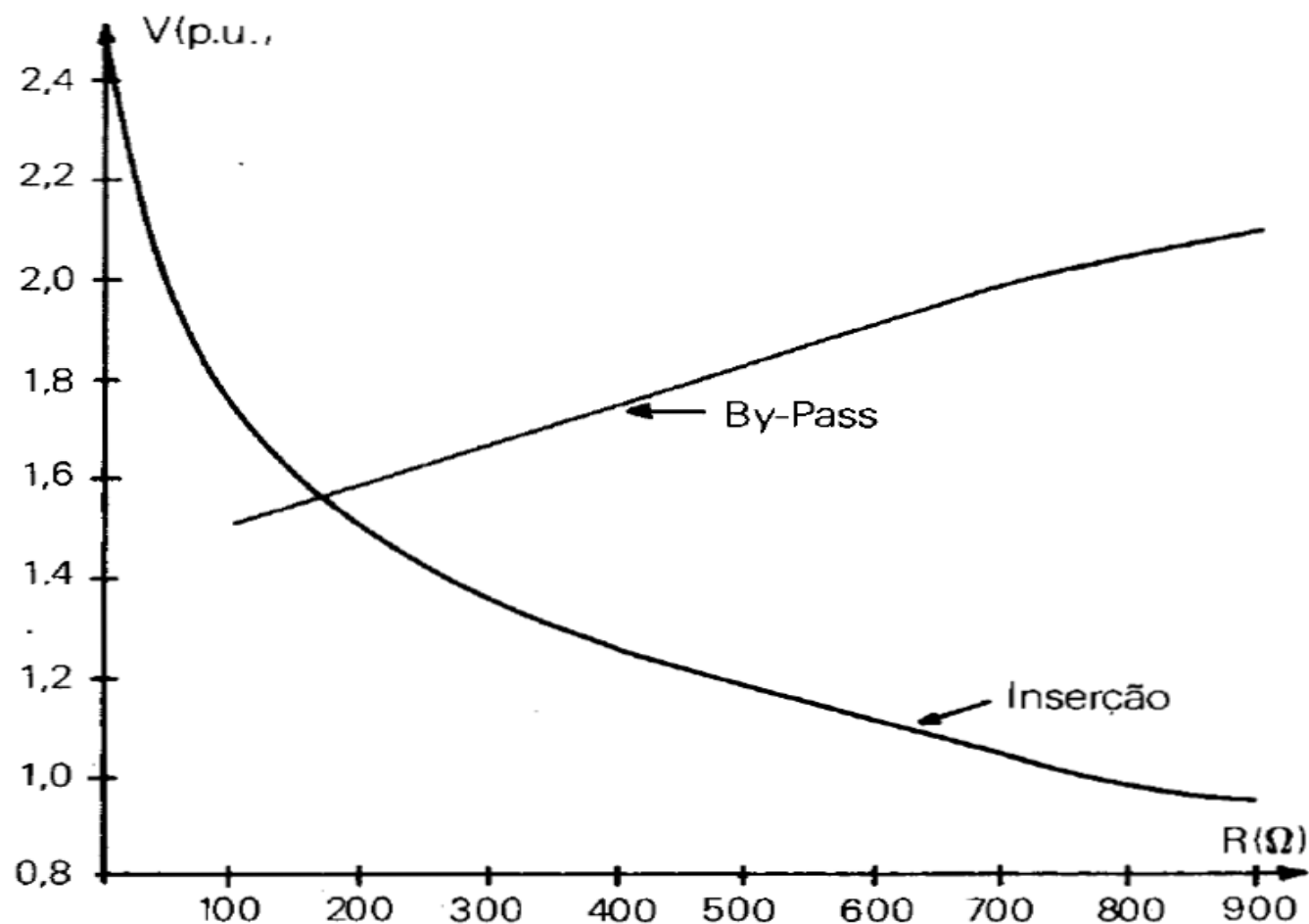


(a)

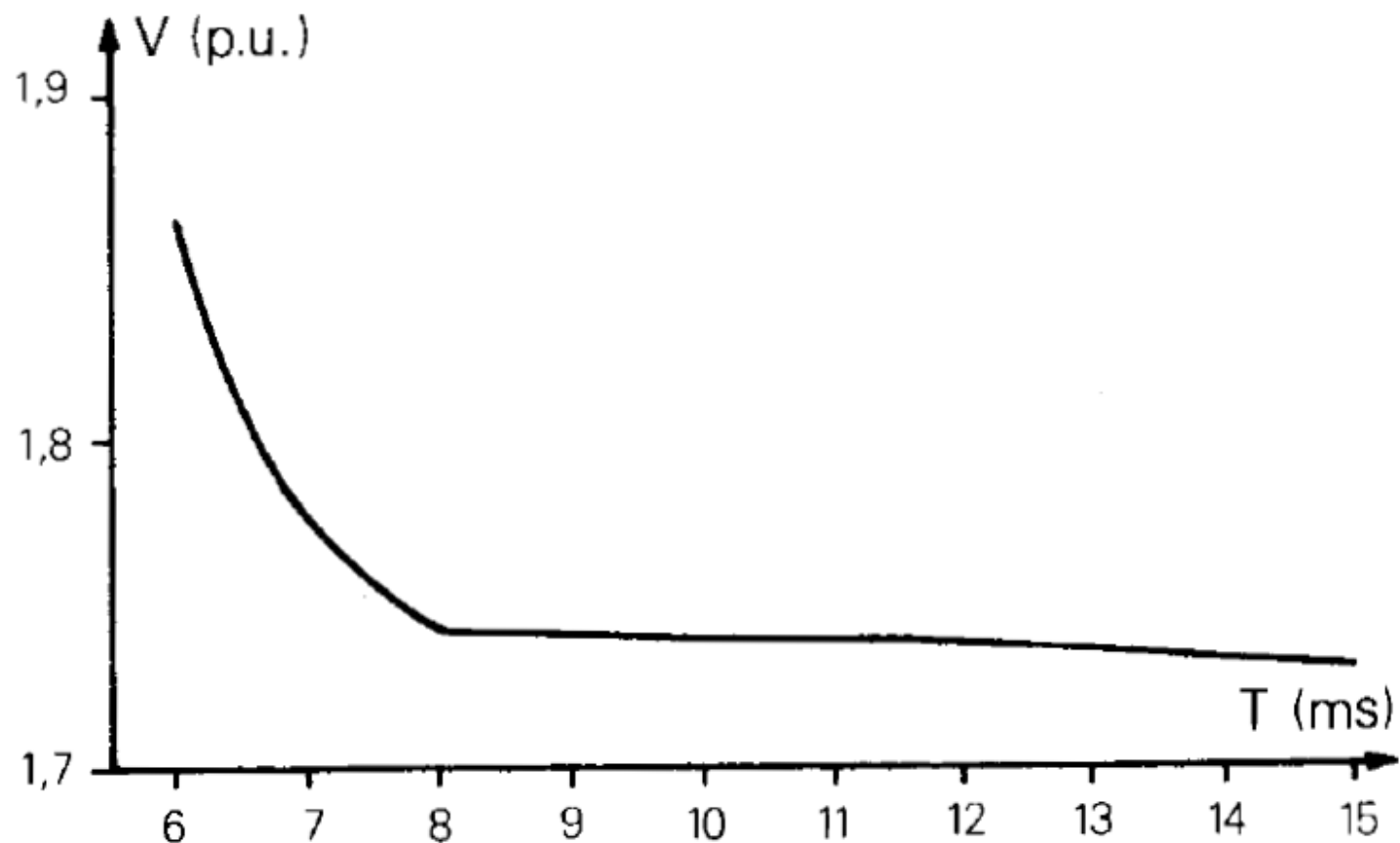


(b)

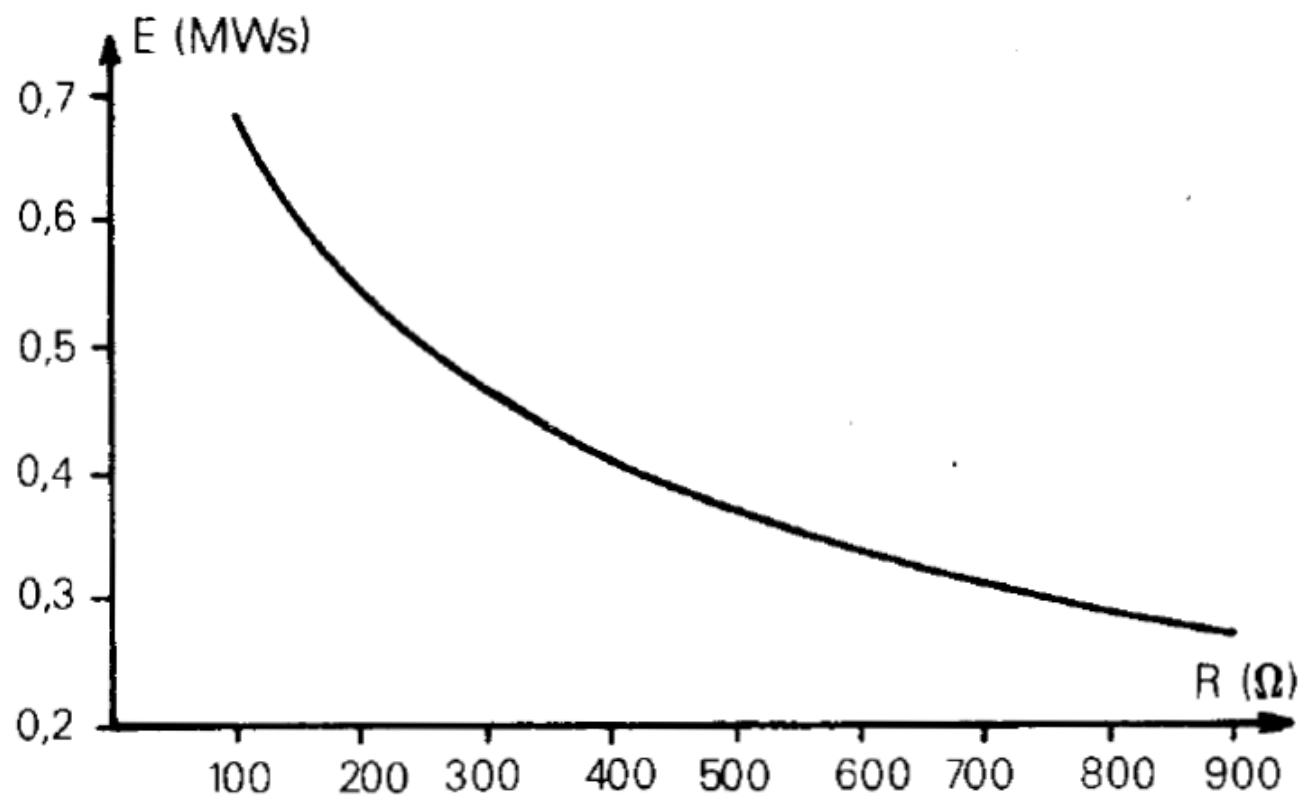
Arranjos para chaveamento de uma Linha de Transmissão Usando Resistor de Pré-Inserção



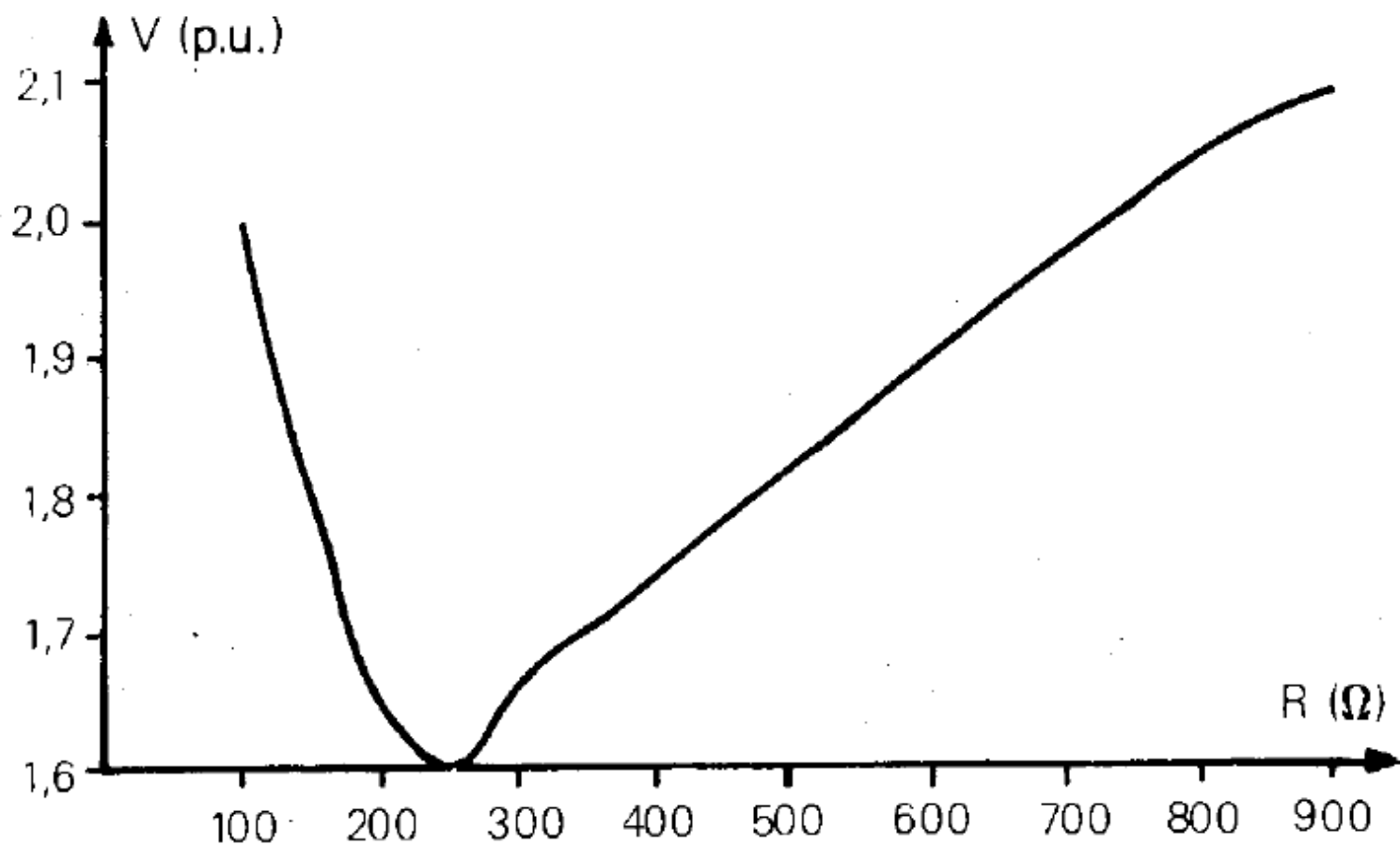
Tensões Resultantes da Inserção e do By-pass do Resistor Durante Manobras de Energização



*Tensões Resultantes de Energizações em
Função do Tempo de Inserção do Resistor*

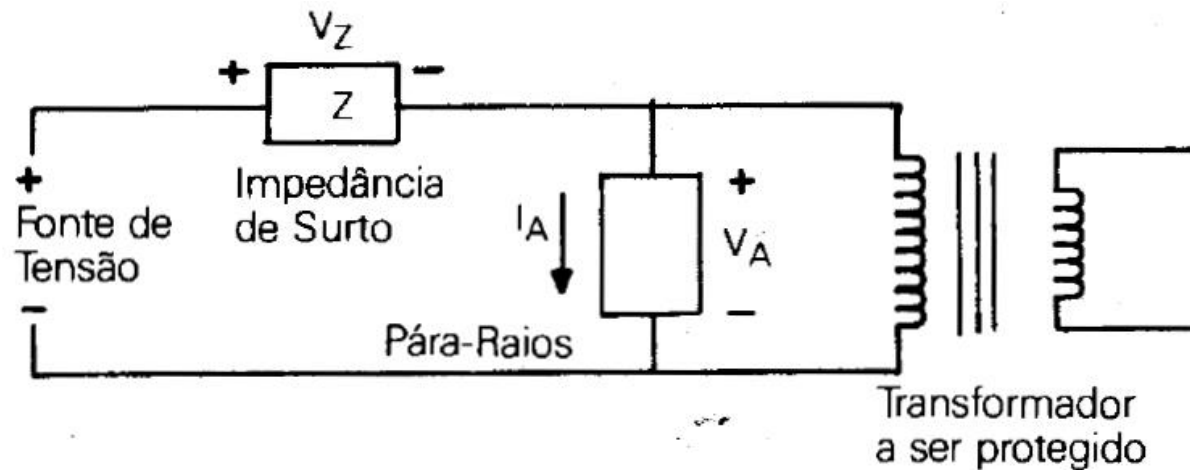


Energia Consumida pelo Resistor Durante Manobras de Energização



*Tensões Resultantes de Energizações em
Função do Valor do Resistor*

Pára-Raios



- V_S – surto de tensão
- V_Z – queda de tensão na impedância de surto
- V_A – nível de proteção
- Z – impedância de surto
- I_A – corrente no pára-raios

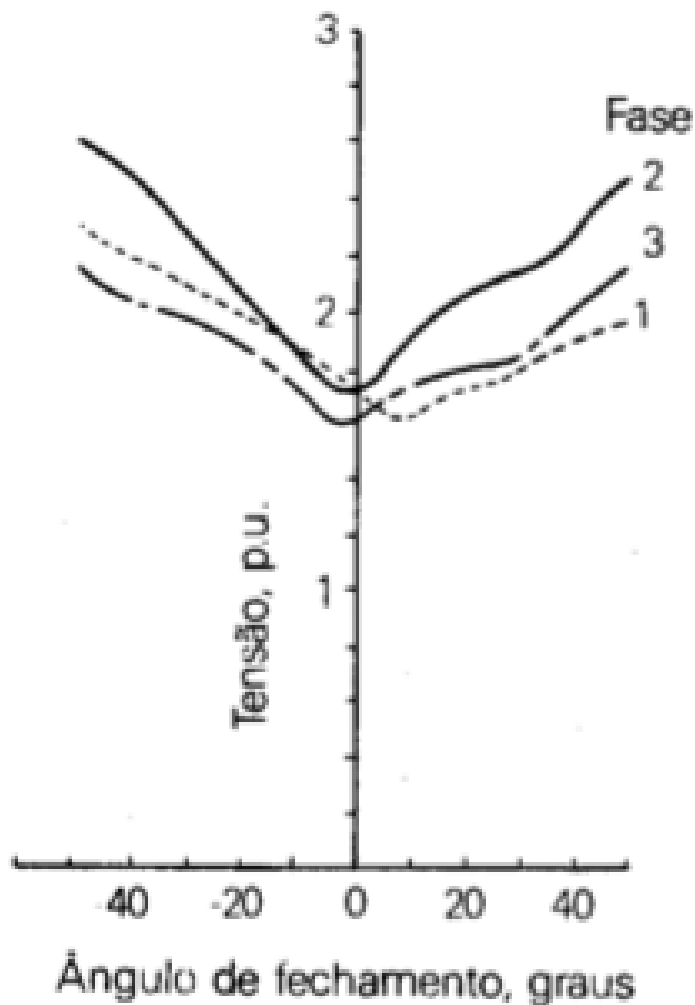
Instante de Fechamento do Disjuntor

Um outro método para reduzir as sobretensões de manobra é controlar o instante de fechamento do disjuntor através da utilização de uma chave síncrona.

No caso da energização, isto ocorre quando a tensão da fonte passa pelo seu zero natural e para o religamento, condição em que em regra geral existe uma carga armazenada na linha, o zero de tensão entre os contatos do disjuntor ocorre quando a diferença entre a tensão da fonte e a tensão residual na linha for instantaneamente igual a zero.

Considerando um sistema trifásico, existem, para satisfazer esta condição, duas possibilidades para o fechamento do disjuntor:

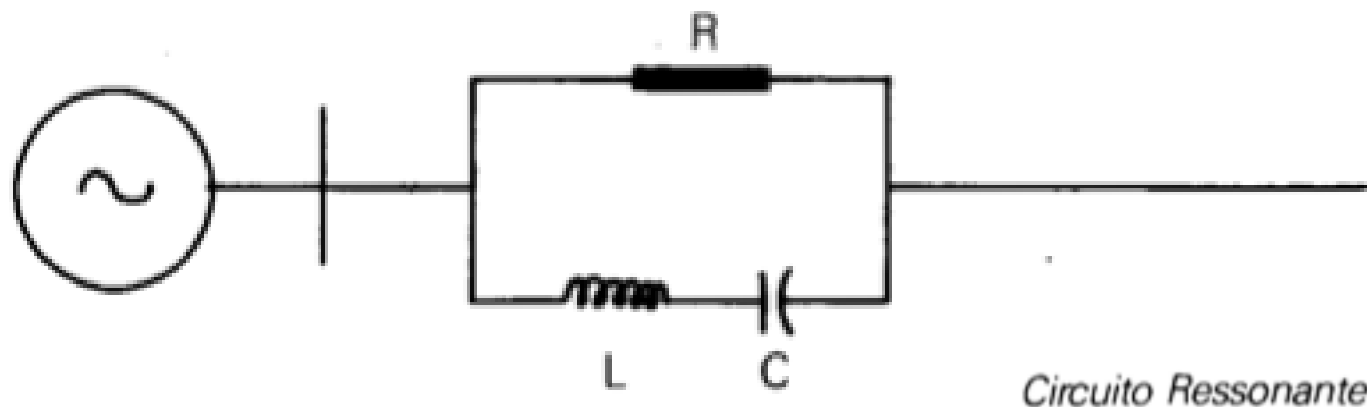
- a. Fechar as três fases simultaneamente quando a tensão de apenas uma das fases for zero.
- b. Fechar as três fases consecutivamente quando a tensão em cada uma delas for zero.



Efeito do Ângulo de Fechamento do Disjuntor na Tensão no Lado Receptor; Fonte de Tensão em Barra Infinita [2]

Modificação no Sistema

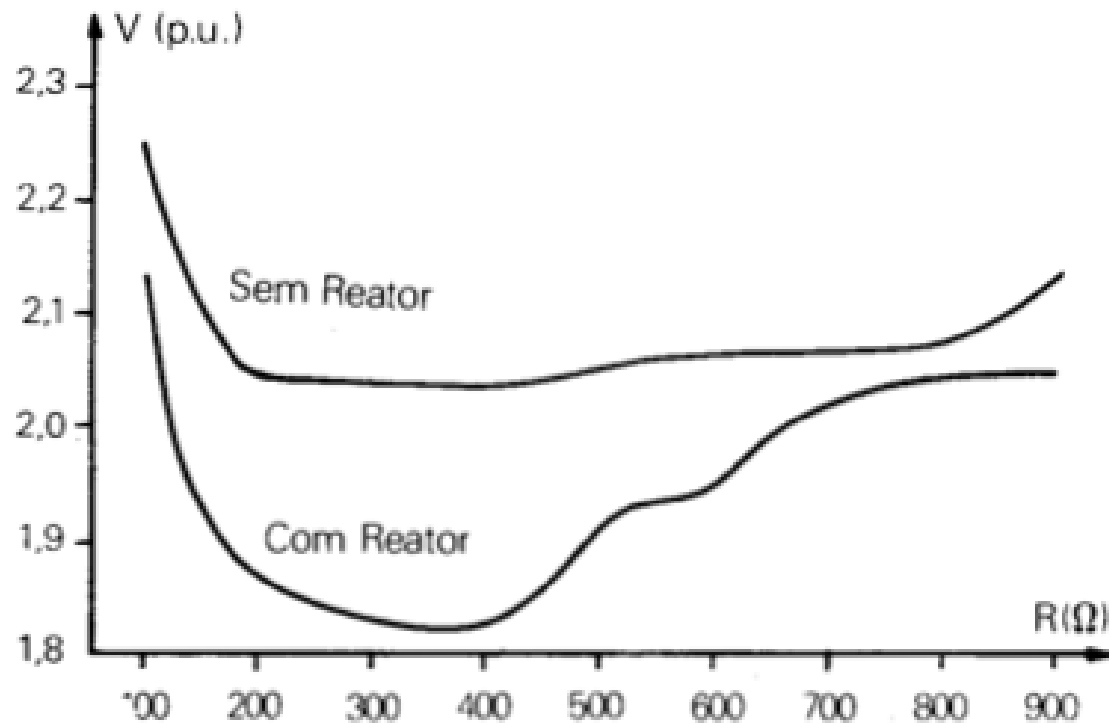
As sobretensões de manobra podem, às vezes, ser reduzidas por mudanças no sistema de transmissão. Um dos métodos mais simples é seccionar uma linha de transmissão longa instalando disjuntores intermediários. A sobretensão produzida durante o chaveamento de uma linha curta é menor do que em uma linha longa.



A indutância (L) e a capacitância (C) são sintonizadas à frequência operativa fazendo com que o resistor não seja solicitado em condições normais de serviço. No entanto, devido à ocorrência de uma falta, o resistor irá amortecer as oscilações transitórias decorrentes deste evento, assim como no caso de uma energização da linha.

Esta solução, entretanto, envolve a utilização de grandes capacitores e indutores e quando de energizações sua eficácia é inferior à do uso de resistores de pré-inserção.

Uma terceira modificação no sistema vem a ser a instalação de compensação em derivação (shunt) que reduz o efeito Ferranti e diminui as sobretensões de manobra.



Efeito do Reator em Função do Resistor de Pré-Inserção

