

INOVAÇÕES EM TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: TECNOLOGIAS E FINANCIAMENTO

CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO

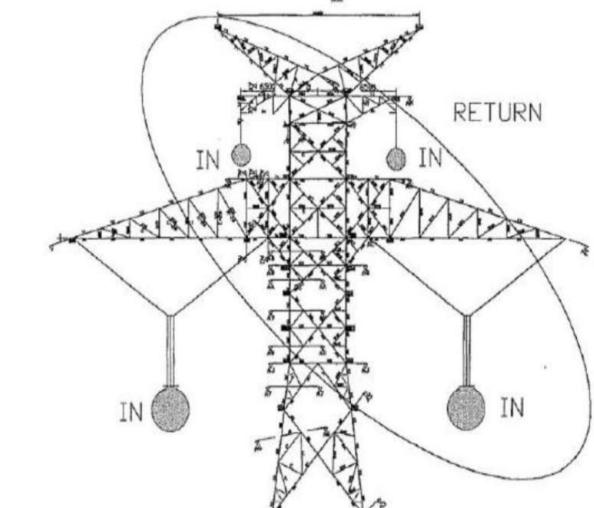
Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
Brasília, 12/12/2024

CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO

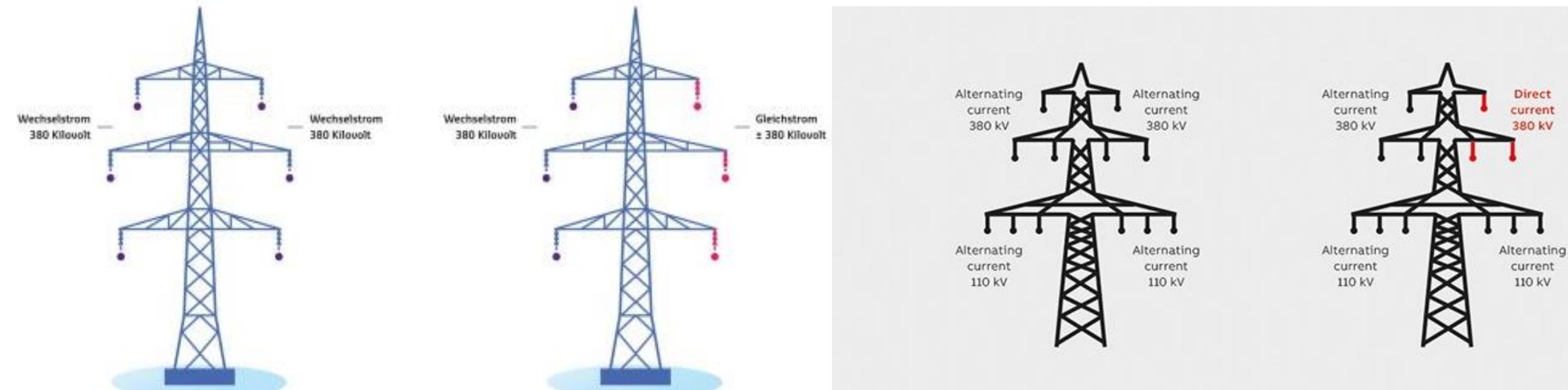


Transmissão em CC

- **Tecnologia HVDC VSC – inúmeras vantagens sobre o LCC**
 - Promover P&D
 - Necessidade de Desenvolvimento de Modelos Digitais Universais (Full Bridge e Half-bridge)
- **Retorno Metálico Dedicado (DMR) – India, China, Chile, Suécia, Dinamarca...**
 - Critérios para o uso do DMR
 - Comparação de custos com a solução tradicional - breakeven distance
- **Conversão de Linhas CA em CC (entre 3 a 4x)**
 - Linhas em Circuito Duplo CA em Linhas Híbridas CA+CC - Projeto UltraNet
 - Linhas de Circuito Simples CA em CC +DMR – Tecnologia VSC - SEs ocupam menor área

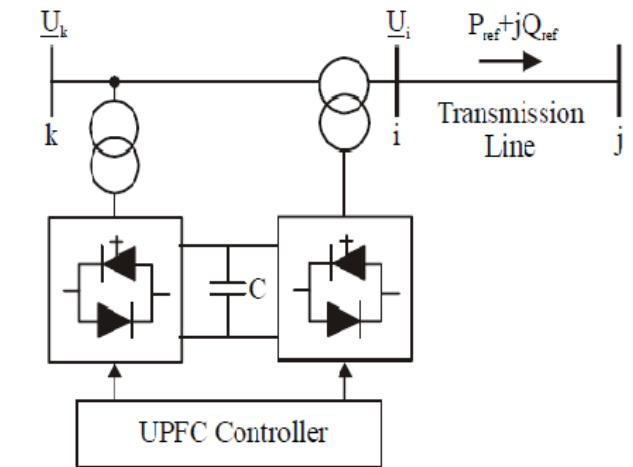


CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO



Transmissão em CC

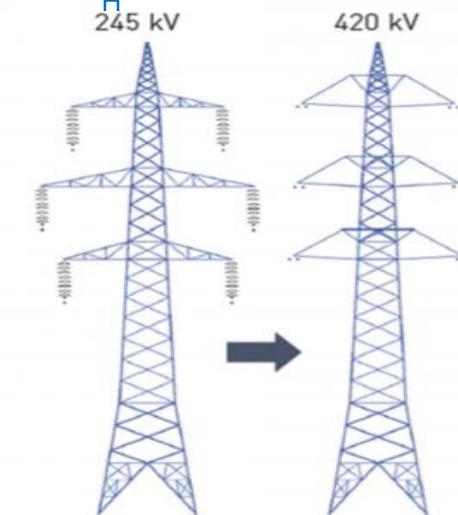
- **Dispositivos FACTS – STATCOM, SSSC, UPFC (*)**
 - Aumentar a controlabilidade do sistema
 - Evitar constrained-off de REN
- **Sistemas Multiterminais**
- **Inverted Based Resources (IBR) com Dispositivos Grid Forming**
- **Interligações internacionais**
 - Diversidade hidrológica, diferentes regimes de vento e complementaridades espaço-temporais)
- **BESS**
 - Multifuncional, armazenamento, adiamento de investimentos na transmissão, aumento da energia firme das REN, questões locacionais, black start, etc



(*) SSSC(Static Synchronous Series Compensator), UPFC (Unified Power Flow Controller)

Transmissão em CA

- Linhas Compactas – maior capacidade e menor impacto ambiental
- Linhas de Potencia Natural Elevada (LPNE) (*)
- Linhas de UATCA - 1000 kV
- Recapacitação de Linhas Existentes
 - Limites de carregamento determinados por tensão, estabilidade ou restrições térmicas
 - Uprating: maior capacidade elétrica- maior tensão e corrente, reisolamento, recondutoramento
 - Upgrading: análise da estrutura com as cargas de hoje, maior capacidade mecânica
 - Uso de Condutores Termo-resistentes (HTC e HTLS) – temperaturas entre 100 e 200 graus, maior carregamento, mesma seção e mesmas estruturas.



(*) LT 500 kV Barreira-Rio das Éguas-Luziania-Pirapora (FEX)
Projeto P&D em Seropédica –LT Experimental em 500 kV – feixe otimizado

Transmissão em CA

- **Uso de Condutores Termo-resistentes (HTC e HTLS) em Linhas Novas – Estudo em andamento no âmbito do CIGRE**
 1. **Vantagens:**
Flexibilidade, robustez, futuro da rede, custo de perdas, menor impacto ambiental, torres e fundações mais econômicas, limitação da faixa de passagem, redução de CO₂: Relevante ao conectar geração com certo grau de incertezas, como eólica e solar.
 2. **Desvantagens**
Custos elevados, resistência mecânica, manutenção, padronização
 3. **Estudos de Planejamento - Requer análise de longo prazo, comparando com condutores convencionais. Estudo do MCG deve ser considerado levando em conta todos os aspectos eletricos e estruturais, podendo se tornar uma alternativa competitiva.**

“Sem transmissão não existe transição”

OBRIGADO

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo
paulo.esmeraldo@pcveeng.com.br

CONSIDERAÇÕES SOBRE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO DA TRANSMISSÃO

