

ESTUDO DO COMPORTAMENTO TRANSITÓRIO DA LINHA DE UM POUCO MAIS DE MEIO COMPRIMENTO DE ONDA SUBMETIDA A MANOBRAS USUAIS



Ricardo Torquato Borges¹ e Profa. Maria Cristina Dias Tavares²
¹ricardotorquatob@gmail.com, ²crisrina@dsce.fee.unicamp.br

DSCE/FEEC – UNICAMP



Este trabalho foi desenvolvido com bolsa FAPESP

Palavras-Chave: Transmissão a muito longa distância – Meio comprimento de onda – transitórios eletromagnéticos

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional aliado ao avanço industrial do Brasil gerou uma crescente demanda de energia elétrica e, portanto, uma maior necessidade de construir novas fontes de energia.

Com o aumento da busca por energia hidrelétrica encontraram-se grandes potenciais hidráulicos em locais distantes dos grandes centros consumidores, como por exemplo, na Região Amazônica, que possui um grande potencial inventariado e ainda não utilizado, com montantes da ordem de 100 GW.

No entanto, a grande dificuldade em aproveitar esse potencial se encontra nas grandes distâncias existentes entre a Região Amazônica e os grandes centros de cargas, especificamente as Regiões Sudeste-Sul e Nordeste. Tais distâncias são da ordem de 2500 km. Nesse contexto, a Transmissão em um Pouco Mais de Meio Comprimento de Onda (Elo CA) se mostra muito vantajosa, sendo que este é, aproximadamente, o meio comprimento de onda para um sistema de 60 Hz.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizadas simulações computacionais no software ATP. Nesse software foi modelado o sistema de meio comprimento de onda em questão, e foram aplicadas diversas perturbações ao mesmo, e os resultados são apresentados neste pôster.

Essa linha de transmissão é de 800 kV, com oito sub-condutores por fase arranjados com uma geometria especial. A potência característica desta linha é de 4,8 GW.

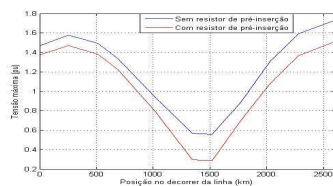
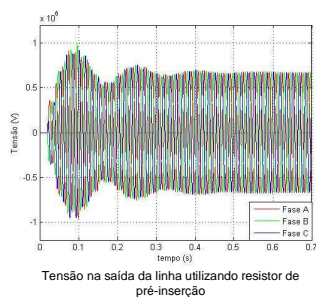
RESULTADOS E DISCUSSÕES

ENERGIZAÇÃO DA LINHA DE MEIA ONDA

Foram realizadas diversas simulações computacionais no ATP para observar as sobretensões devido à manobra de energização do Elo CA.

Inicialmente foi simulada a energização da linha sem nenhum método corretivo, somente com os pára-raios localizados nos extremos da linha, em seguida utilizou-se a técnica do sincronismo e finalmente foi utilizado o fechamento com o resistor de pré-inserção.

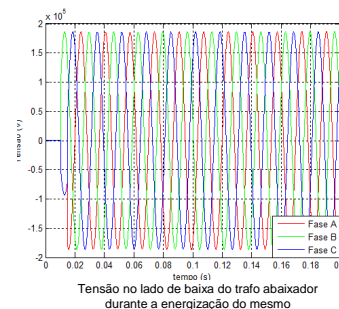
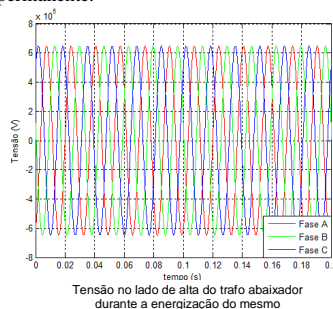
Foi concluído que o resistor de pré-inserção é o melhor método para mitigar as sobretensões provenientes da manobra de energização da linha, como pode ser visto no gráfico comparativo ao lado.



ENERGIZAÇÃO DO TRANSFORMADOR ABAIXADOR

Nesta seção são apresentados os principais resultados do estudo da manobra de energização dos transformadores abaixadores ao final do Elo CA.

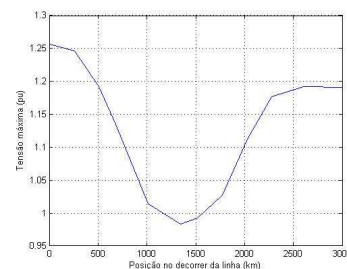
Foi energizado um transformador de 5000 MVA, e os resultados obtidos em tal simulação mostraram que o transitório proveniente dessa manobra não é severo, pois em nenhum instante são atingidos altos níveis de tensão ou de corrente. A seguir são apresentados os principais gráficos da manobra. É visto que o sistema praticamente não sai do regime permanente.



REJEIÇÃO DE CARGA

Por fim foi analisada a manobra de rejeição de diferentes montantes de carga conectados linha inicialmente em regime permanente com carga nominal.

Na rejeição de uma carga com 25 % de potência característica da linha, que é uma carga elevada, tendo em vista que a linha tem uma potência natural de 4771,7 MW a tensão máxima atingida foi menor que 1,3 pu. As tensões máximas ao longo da linha durante essa manobra estão apresentadas no gráfico abaixo.



CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste artigo mostram que o Elo CA apresenta um bom desempenho frente às manobras simuladas.

Pode ser observado que os transitórios gerados nestas manobras não apresentam sobretensões muito elevadas nem muito prolongadas, sendo menos danosos ao sistema do que os transitórios de linhas em torno de 400 km. Isto ocorre devido ao elevado comprimento da linha, que atenua significativamente as ondas viajantes, reduzindo as sobretensões transitórias.

Este tipo de transmissão tem um custo em torno de 25 % menor do que o de um Elo CC (HVDC), sendo importante estudar a sua possível utilização nas futuras grandes interligações do país.