

## Desenvolvimento e Análise de Sistema de Proteção Diferencial de Barras via MODELS no ATP

Wellter Mompean Sozin\*, Maria Cristina Dias Tavares, Ozenir Farah da Rocha Dias.

### Resumo

Vista toda a importância dos sistemas elétricos de potência, faz-se necessária a utilização dos sistemas de proteção em conjunto. Por sua vez, é ideal que, após os relés de proteção serem parametrizados, estes sejam ensaiados para garantir sua correta atuação. Uma alternativa para isso é a simulação do sistema elétrico em questão através do ATP em conjunto com os relés implementados na linguagem MODELS. Dessa maneira, utilizando-se desses métodos, neste trabalho modelou-se um sistema elétrico real em conjunto com sua proteção diferencial de barras.

### Palavras-chave:

ATP, MODELS, Proteção Diferencial de Barras.

### Introdução

Dado que, em muitos dos casos, os grandes blocos de geração encontram-se distantes dos centros de consumo, a transmissão de energia elétrica desempenha papel fundamental para o fornecimento contínuo desse bem a toda a população, transportando-o até próximo dos consumidores. Para proteger todas as instalações e os equipamentos que compõem o sistema de transmissão diante de problemas na rede elétrica (como defeitos ou anormalidades na operação) e proteger as pessoas, existem os sistemas de proteção.

Os relés microcontrolados, também chamados de IEDs (*Intelligent Electronic Devices*) por desempenharem diversas funções, compõem grande parte desses sistemas de proteção e, nos casos de defeitos ou anormalidades, devem enviar um sinal de abertura ao disjuntor o mais rápido possível de modo a eliminar a condição anormal e deixar o menor número de consumidores sem energia<sup>1</sup>.

Para garantir a correta atuação dos IEDs, procura-se simular o sistema elétrico em estudo juntamente com os relés físicos já parametrizados que irão compor o sistema de proteção a ser implementado. No entanto, uma maneira alternativa de se realizar essas simulações é representar o algoritmo de funcionamento do relé com suas parametrizações via *software* juntamente com o sistema elétrico modelado.

Neste trabalho, foi modelado um sistema elétrico real utilizando-se do ATP (*Alternative Transients Program*) juntamente com o desenvolvimento de sua proteção diferencial de barras (87B) via MODELS, sendo esta uma linguagem de programação própria do ATP. A função 87B é importante para a proteção dos equipamentos elétricos do sistema de transmissão e, portanto, é aplicada em todas as subestações transmissoras.

### Resultados e Discussão

A modelagem do sistema elétrico (cujo diagrama unifilar encontra-se na Figura 1) através do ATP, permitiu o aprendizado deste importante *software* e o desenvolvimento das habilidades de manipulação dos dados disponíveis para adequação no mesmo.

Em destaque, foi desenvolvido um modelo para possibilitar a implementação dos transformadores de aterramento zig-zag que estão conectados na "BARRA7" e na "BARRA5", não disponível no ATP. Este modelo foi

implementado através de conexões específicas entre transformadores monofásicos e seus parâmetros calculados para corresponderem aos parâmetros do transformador de aterramento zig-zag desejado.

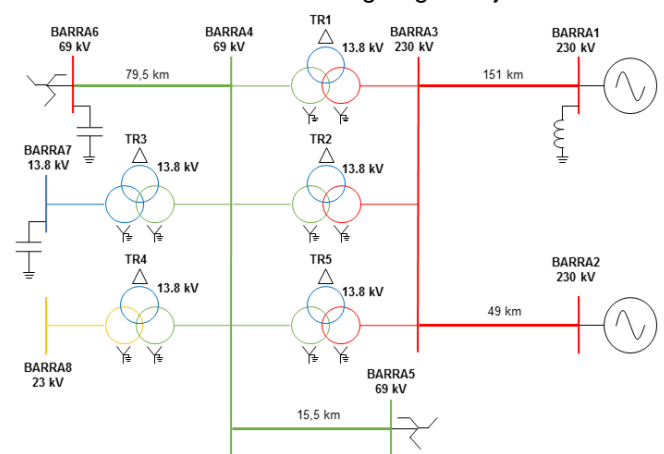


Figura 1. Sistema Elétrico Real em Estudo para Aplicação da Proteção Diferencial de Barras.

Através da MODELS foram modelados os disjuntores presentes no sistema e que são essenciais para a simulação de qualquer sistema de proteção. Da mesma maneira, foi desenvolvido o modelo do relé diferencial de barras (função ANSI 87B), que foi parametrizado de acordo com os ajustes do equipamento real a ser instalado em campo, sendo assim possível a simulação e verificação do funcionamento desejado do sistema de proteção real projetado para cada caso.

### Conclusões

Pode-se notar que com a utilização da linguagem MODELS é possível a adição de inúmeras lógicas e equipamentos, como os relés diferenciais de barras, às simulações, tornando o ATP um *software* ainda mais versátil e aplicável para diversos estudos, dentre eles, o de sistemas de proteção. Sendo que, a correta operação do sistema de proteção é indispensável para o bom desempenho e segurança dos sistemas elétricos.

### Agradecimentos

Agradeço a todos os que cooperaram para o desenvolvimento deste projeto, citando aqui os integrantes do LTRANS pelo conhecimento transmitido e o CNPq pelo fomento dispensado.

<sup>1</sup> KINDERMANN, G. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência: Volume 1. 3ª ed. Florianópolis: Edição do autor, 2012.