

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Determinação do grau de precisão do método do diagrama de Möllinger & Gewecke

Engenheiros Izael P. Silva e Antonio C. de Silos

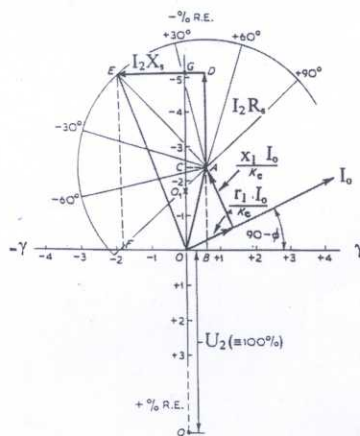
As fórmulas correntes para o cálculo do erro de relação e do erro de fase de transformadores de potencial indutivos (TPI) exigem o conhecimento da reatância de dispersão do enrolamento primário calculada separadamente. Na literatura, são pouquíssimas as referências a um método, para obter esta grandeza; a própria norma NBR 6820/1992 [1] cita esta dificuldade. O método do diagrama de Möllinger & Gewecke (M&G) é capaz de determinar este parâmetro.[2]

Este método permite duas aplicações: partindo dos erros do TPI, obtidos por meio do ensaio de exatidão, obtém-se o valor da reatância de dispersão primária e, também, o valor da compensação; este método está descrito em [3]. De outro modo, partindo dos valores obtidos através de ensaios simples, chega-se ao valor dos erros de relação e de fase, para qualquer condição de carga.

Atualmente, o método comparativo, permite determinar os erros com uma incerteza da ordem de 100 ppm para o erro de relação e de 0,5 minutos para o ângulo de fase; no entanto devido ao alto custo envolvido e à exigência de instalações especiais, isto se torna prerrogativa de poucos laboratórios. O M&G é oportuno pois permite a determinação da exatidão de um TPI empregando equipamentos mais simples, disponíveis em laboratórios de fabricantes e concessionárias de energia, ainda que com níveis de incertezas maiores que os citados.

O diagrama de Möllinger & Gewecke

Para a construção do diagrama de M&G utiliza-se a equação clássica de relação entre as tensões primária e secundária de um TPI [4]. Todas as grandezas desta equação podem ser obtidas por ensaios e medições simples; lançando estes dados no diagrama da FIGURA, onde o eixo vertical representa o erro de relação em porcentagem e o horizontal o de fase em centiradianos.



O valor deste método experimental gráfico consiste em colocar diante do projetista ou do usuário uma espécie de mapa do seu transformador, visualmente claro e poderoso, onde estão relacionados de maneira precisa dados construtivos tais como secção dos cabos, fator de potência do núcleo e reatância de dispersão com sua classe de exatidão.

Determinação do grau de precisão do método e conclusões

Após construirmos o diagrama de M&G para um transformador de potencial, o confronto entre os dados calculados e os obtidos experimentalmente nos mostra uma margem de erro da ordem de 0,05 % para o erro de relação e de 0,5 minuto para o erro de fase. Dos resultados obtidos, conclui-se que o método de M&G é ferramenta eficaz para o estudo do comportamento do TPI quanto à sua exatidão em qualquer condição de carga. Torna-se extremamente útil quando não se dispõe de equipamento específico para ensaio de exatidão de transformadores, tais como pontes de relação AC, transformadores-padrão, conjuntos de cargas-padrão, etc.

Referências Bibliográficas

- (1) NBR 6820 - Transformadores de Potencial Indutivo - Método de Ensaio, Abril/1992
- (2) NBR 6855 - Transformadores de Potencial Indutivo - Especificação, Abril/1992
- (3) HAGUE, B. *Instrument Transformers: Their theory, characteristics and testing*, London, Sir Isaac Pitman & Sons Ltd, 1936, pp. 222-3
- (4) JENKINS, B. D. *Introduction to Instrument Transformers*, London; George Newnes Limited; 1967; pp. 221-278.