

Transformadores em SF₆

Eng. Manuel Vaz Guedes

Durante a última década foram publicados, nas mais diversas revistas, vários artigos sobre os problemas de desenvolvimento dos transformadores imersos em gás. Surgiram, assim, vários artigos apresentados por equipas de investigação japonesas tratando dos problemas ligados aos transformadores imersos em hexafluoreto de enxofre (SF₆). Recentemente, surgiu o anúncio do fabrico e da venda deste tipo de transformadores na Europa.

Em certos países, o aumento do consumo de energia eléctrica obrigou ao aumento das redes existentes, e criou a necessidade de colocar o transformador mais perto do centro de consumo, ou seja, em áreas densamente habitadas e onde o preço do terreno é muito elevado. Esta localização aumentou, também, as exigências de segurança, principalmente quanto ao comportamento do transformador durante um incêndio: tornou-se necessário que os materiais constituintes do transformador não contribuíssem para a combustão durante o incêndio, e que o aquecimento desses materiais não libertasse produtos que originassem dificuldades à actuação dos bombeiros.

Como solução para estes novos problemas, procurou-se um líquido isolante incombustível e que aquecido não libertasse gases agressivos para o ambiente ou para a saúde dos técnicos que com eles tivessem de contactar. Na superação das dificuldades encontradas surgiram e desenvolveram-se os transformadores de isolantes secos (**Electricidade, n.º 270**), como os transformadores encapsulados em resina e os transformadores imersos em gás.

Os transformadores encapsulados em resina apresentam várias vantagens, mas têm os inconvenientes de não terem um isolamento auto-regenerador e de não apresentarem segurança ao toque accidental. Tais inconvenientes são ultrapassados pelo comportamento do transformador imerso em SF₆.

Como todo o transformador é hermético, os órgãos activos e o fluido isolante encontraram-se contidos numa cuba, não sendo necessário um conservador. Mas, como a pressão do gás é pequena (1 bar a 4 bar), não é necessário que a cuba tenha uma construção resistente a altas pressões; registando-se mesmo casos de utilização do alumínio na construção dessa cuba. Também todo o gás fica contido na cuba, não sendo necessários um conservador, como nos transformadores imersos em óleo, o que reduz o atravancamento do transformador. Como o gás tem uma dupla função de isolante eléctrico e de condutor térmico, através do valor da respectiva pressão e do método de refrigeração consegue-se uma

grande variedade de soluções construtivas e características nominais: um aumento da pressão pode-se traduzir por uma maior potência nominal ou por um menor atravancamento do transformador.

Muitas das vantagens deste tipo de transformador hermético são inerentes à utilização do hexafluoreto de enxofre como gás isolante. O SF₆ apresenta uma boa regeneração da rigidez dieléctrica e um calor específico elevado. Este gás não é agressivo para o ambiente, nem na fase de fabrico nem durante o funcionamento do transformador. No fim da vida útil, os materiais constituintes do transformador podem ser reciclados. O tempo de vida útil pode ser grande, porque os materiais isolantes utilizados neste tipo de transformador são quimicamente estáveis e não apresentam problemas de envelhecimento.

Devido à utilização do hexafluoreto de enxofre e de lâminas de isolantes sintéticos no isolamento dos enrolamentos do transformador, materiais isolantes com permitividades diferentes das habituais, as distâncias entre enrolamentos e entre subenrolamentos e as dimensões dos calços de separação dos enrolamentos vêm alteradas, mas sem influenciar o valor das dimensões globais do transformador.

Qualquer produto resultante da decomposição do gás devido a descargas será neutralizado no interior da cuba do transformador. Mesmo que ocorra uma falha interna será de esperar apenas um ligeiro aumento da pressão do gás, o que pode ser resolvido pela válvula de sobrepressão existente na cuba do transformador. Os transformadores em SF₆ são apresentados como isentos de manutenção.

Estes transformadores são aplicados numa vasta gama de potência de 100 kVA e 10 kV até 63 MVA e 110 kV, podendo ter arrefecimento por convecção natural ou por circulação forçada através de um líquido refrigerante. Aconselha-se a aplicação de transformadores em SF₆ em áreas densamente povoadas e com pouco espaço disponível, na reabilitação com aumento da potência de instalações existentes, em instalações que exijam uma boa capacidade de sobrecarga, em ambientes agressivos (indústria química e metalúrgica), em instalações com manutenção reduzida.

Atendendo a que um transformador em SF₆ ocupa menos 30% de espaço, apresenta-se como valor típico na sua aplicação uma redução de 15% no custo global de uma subestação, apesar deste tipo de transformador ser mais caro que o tradicional transformador imerso em óleo. □

Assine e leia esta revista de Engenharia Electrotécnica