



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

VÁLVULAS EM SÉRIE PARA DRENAGEM E COLETA DE ÓLEO EM TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

André Issamu Kadowaki	Antônio Carlos Pacito	Milton Donizeti R. Moreira
Bandeirante Energia	Bandeirante Energia	Bandeirante Energia
andre.kadowaki@enbr.com.br	pacito@enbr.com.br	milton.moreira@enbr.com.br

Palavras-chave

Válvula tipo esfera

Transformador de potência

Meio ambiente

Coleta de óleo

Drenagem

Resumo

Este trabalho refere-se à instalação de válvulas de aço inox tipo esfera em série nos locais para coleta e drenagem de óleo em transformadores de potência instalados nas subestações da Bandeirante Energia.

As válvulas tipo esfera substituíram os antigos registros tipo gaveta que com o decorrer dos anos apresentavam vazamentos de óleo devido a sua constante manobra para retirada de amostragem de óleo e outros serviços de mesma natureza.

Devido a sua localização, os vazamentos nestes pontos causam grandes transtornos para a manutenção, pois necessitam ter o tanque do equipamento esvaziado para se realizar o reparo necessário, ocasionando alto custo para manutenção corretiva e indisponibilidade do equipamento, além dos problemas ambientais relacionados ao óleo isolante.

A metodologia consiste em instalar duas válvulas tipo esfera em série onde a válvula que está conectada no tanque do transformador permanece aberta e a outra válvula fica fechada e será manobrada quando for necessário.

Com esta solução elimina-se este tipo de problema, pois a válvula a ser manobrada constantemente poderá ser substituída a qualquer momento e sem intervenção no equipamento, tornando a manutenção corretiva simples e desprovida de riscos ambientais.

1. Introdução

A Bandeirante Energia possui atualmente 45 Estações Transformadoras de Distribuição – ETD's – com um total de 122 transformadores de potência instalados somando uma potência instalada de 3.143 MVA.



Foto 1 – Transformador de potência - 40/60 MVA

À partir de 2004 com a implantação do SIGA – Sistema Integrado de Gestão Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Comunicação Social – iniciou-se um trabalho de levantamento em campo dos equipamentos onde ocorre o vazamento de óleo isolante e o impacto ambiental pontual.

Um dos equipamentos onde há o risco eminente de vazamento de óleo é o transformador de potência e os pontos mais críticos para solucionarmos este problema são as válvulas de coleta e drenagem de óleo que se situam geralmente no fundo do tanque do equipamento e os radiadores.

Para realizarmos a intervenção neste ponto há a necessidade da retirada de todo óleo isolante do tanque para que a válvula seja substituída e posteriormente recolocar o óleo isolante.

Esta atividade é extremamente custosa, pois, além de manter o equipamento indisponível durante a manutenção corretiva, teremos o custo da mão-de-obra utilizada e do tratamento do óleo isolante para reenchimento do transformador.

A fim de se evitar este grande inconveniente a Bandeirante iniciou em 2005 um trabalho de substituição das válvulas tipo gaveta por válvulas de aço inox tipo esfera e no caso dos pontos de coleta de óleo e drenagem do tanque estas válvulas são instaladas em série, pois sofrem constantes manobras e são mais suscetíveis a desgastes e vazamentos.

Neste caso, caso ocorram vazamentos, basta substituir a válvula defeituosa sem a necessidade de esgotamento do óleo isolante e desligamento do equipamento.

Com esta nova metodologia evita-se desligamentos desnecessários, custos elevados na manutenção corretiva, mão-de-obra qualificada para esta tarefa e principalmente problemas ambientais causado pelos vazamentos.

A metodologia foi desenvolvida e testada pelos colaboradores da Gerência de Construção e Manutenção AT da Bandeirante e foi incluída na especificação técnica de novos transformadores e repotenciamento.

2. Desenvolvimento

2.1. Projeto Siga

O Sistema de Gestão Integrada de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Comunicação Social (Siga) é um projeto alinhado com a Política de Meio Ambiente do grupo. Adotado pela Bandeirante Energia em 2004, o Siga atende aos requisitos das normas internacionais ISO 14000 (meio ambiente) e OHSAS 18000 (saúde e segurança).

O projeto congrega atividades como gerenciamento de resíduos, elaboração de planos de contingência e de contenção de derrames, procedimentos técnicos para a poda de árvores e arborização urbana, licenciamento ambiental e diagnóstico sócio-ambiental de todas as instalações.

2.2. Metodologia anterior

Os transformadores objeto principal desta apresentação tem a potência nominal de 40/60 MVA e as válvulas anteriormente utilizadas eram do tipo gaveta de bronze silício sendo que algumas das válvulas de drenagem e coleta de óleo do tanque apresentavam pequeno vazamento de óleo.



Fotos 2 e 3 – Vista inferior das válvulas de drenagem e coleta de óleo do transformador

As válvulas mostradas são antigas, obsoletas e com grande possibilidade de causar problemas futuros de difícil solução, como os pequenos vazamentos de óleo que pode ocorrer pela flange da válvula ou pela haste da manopla.

Para se realizar a substituição deste tipo de válvula é necessária a retirada de todo óleo isolante do tanque do transformador, efetuar a troca das válvulas e por fim recolocar o óleo realizando o tratamento do mesmo.



Fotos 4 e 5 – Exemplos de válvulas de drenagem de óleo em transformadores de grande porte

Como pode-se notar, as intervenções nestes componentes, no caso de avaria, demandaria a necessidade de uma grande estrutura e recursos, causando grandes transtornos.

2.3. Metodologia atual

2.3.1. Válvula tripartida de aço inox tipo esfera

Válvulas Tripartidas Flangeadas



Figura 6 – Válvula tipo esfera

As válvulas tripartidas flangeadas facilitam a retirada da válvula para manutenção.

Projetadas para as mais variadas aplicações, suportam uma ampla faixa de pressões e temperatura no gerenciamento de líquidos, gases e vapores.

As válvulas de esfera não foram desenvolvidas para serem utilizadas em controle de vazão ou aberturas e fechamentos lentos. As válvulas de esfera foram concebidas unicamente para operação aberta/fechada (on-off), ou seja, ideal para utilização em transformadores.

Após anos de avaliações, pesquisa e desenvolvimento, chegou-se a um conceito próprio de sedes que, entre outros benefícios, minimiza a possibilidade de ocorrência de danos. Porém, para total segurança e aumento da vida útil, **recomenda-se que o acionamento da válvula sempre seja efetuado de um só golpe, evitando aberturas lentas ou parciais.**

2.3.2. Demonstração da nova configuração

A nova configuração na instalação de válvulas em transformadores de potência iniciou-se após pesquisas no mercado de um material que se adequasse às exigências da empresa.

Devido ao modo construtivo da válvula de aço inox tipo esfera notou-se que elas seriam apropriadas para a utilização em transformadores de potência, pois são reforçadas, práticas e de excelente custo-benefício.

A utilização das válvulas tipo esfera trazem enorme benefícios, pois são fabricadas para a realização de manobras on/off (aberta/fechada) que é a característica principal das válvulas instaladas neste tipo de equipamento.

A metodologia utilizada consiste na instalação de duas válvulas de aço inox tipo esfera de mesma medida sendo que a válvula que é fixada no tanque do transformador permanece aberta e a outra fica fechada e será a válvula a ser manobrada, quando for necessário. Com isto, a válvula da ponta apresentará mais sujeita a defeitos e caso isto ocorra, a sua substituição ficará facilitada pois, bastará fechar a primeira válvula, trocar a defeituosa e em seguida abri-lá para voltarmos a situação inicial.

A válvula que está conectada ao tanque apresenta chances remotas de defeito pois, não é manobrada com frequência.



Fotos 7 e 8 – Detalhe das válvulas tipo esfera ligadas em série

As válvulas podem ser instaladas em transformadores de qualquer potência e tipo construtivo, trazendo excelentes resultados.

As válvulas mostradas abaixo foram instaladas após a realização de remanejamento de transformadores entre subestações e não apresentaram problemas.



Fotos 9 e 10 – Válvulas de drenagem de óleo na nova configuração

A posição de instalação das válvulas de aço inox tipo esfera para drenagem e coleta de óleo é mostrada na figura abaixo, destacando a posição aberta da válvula que está instalada no corpo do transformador e a válvula fechada que será manobrada caso seja necessário.



Foto 11 – Detalhe da posição das válvulas instalada (uma aberta e outra fechada)

O resultado final foi considerado muito bom, pois traz resultados satisfatórios evitando gastos enormes com manutenções corretivas no caso de vazamentos de óleo isolante pela válvula, além de evitar impactos ambientais pontuais.



Foto 12 – Válvulas tipo esfera tripartida de aço inox

2.3.3. Especificação Técnica ET/TES-061.0/02 – Aquisição de transformadores 15/20 MVA

2.3.3.1. Válvulas no tanque

O tanque do transformador deve possuir as seguintes válvulas do tipo esfera.

2.3.3.1.1. Válvulas para ligação de filtros e drenagem

- 2 (duas) válvulas, ligadas em série, na parte inferior para ligação do filtro de 40 RWG (1 1/2") rosqueada internamente e flangeada com 4 (quatro) furos.

2.3.3.1.2. Válvula para retirada de amostra

- 2 (duas) válvulas do tipo esfera instaladas em série, para retirada de amostra do óleo, localizada ao lado da válvula de drenagem, independente desta. Deve ter diâmetro de 15 RWG com bujão de 15 mm.

2.3.4. Especificação Técnica ET/TES-064.1/05 – Repotenciamento de transformadores 15/20 MVA

2.3.4.1. Válvulas no tanque

O tanque do transformador deve possuir as seguintes válvulas, que devem possibilitar a substituição da gaxeta com a válvula em operação.

2.3.4.1.1. Válvulas tipo esfera, de aço inox, para ligação de filtros e drenagem

- 2 (duas) válvulas, ligadas em série, na parte inferior para ligação do filtro de 40 RWG (1 1/2") rosqueada internamente e flangeada com 4 (quatro) furos. Ela deve ser colocada de forma a permitir completa drenagem do óleo do tanque do transformador.

2.3.4.1.2. Válvulas tipo esfera, em aço inox, para retirada de amostra

- 2 (duas) válvulas do tipo esfera instaladas em série, para retirada de amostra do óleo. Deve ter diâmetro de 15 RWG com bujão de 15 mm.

3. Conclusões

Após várias pesquisas de mercado para viabilizarmos a resolução do problema relacionado ao vazamento nas válvulas dos transformadores de potência, optou-se por esta nova configuração de instalação das válvulas de aço inox tipo esfera em série, pois foi a que mais se adequou as nossas expectativas.

As válvulas tipo esfera utilizadas pela Bandeirante são de qualidade reconhecida no mercado, reforçadas e praticamente não requerem manutenção.

Os resultados obtidos até então são satisfatórios e, portanto, o projeto foi considerado viável técnica e economicamente.

Para a aquisição de novos transformadores, assim como a repotenciamento do equipamento, as válvulas tipo esfera de aço inox são exigências da empresa para estas atividades e constam da especificação técnica.

Este novo método traz inúmeras vantagens, tais como:

- Facilidade na manutenção corretiva, no caso de vazamentos;
- Baixo custo na manutenção;
- Baixo custo na implantação do método;
- Disponibilidade do equipamento, no caso de manutenção;
- Não é necessário desligar o transformador, no caso de manutenção;
- Prático;
- Fácil reposição.

4. Referências bibliográficas e/ou bibliografia

- **Especificação Técnica ET/TES-061.0/02** – Aquisição de transformadores 15/20 MVA. Bandeirante Energia. Nov/02
- **Especificação Técnica ET/TES-064.1/05** – Repotenciamento de transformadores 15/20 MVA. Bandeirante Energia. Out/05
- **Catálogo Técnico – Válvulas VALMICRO**. Disponível em www.valmicro.com.br. Dez/07
- **Manual do Projeto SIGA**. Bandeirante Energia. 2004