

Capítulo V

Testes em Chaves Seccionadoras

1- INTRODUÇÃO

As chaves seccionadoras são equipamentos utilizados para isolar da rede elétrica, equipamentos do sistema, tais como disjuntores e transformadores. As chaves também podem ser utilizadas, em alguns casos, para energização desses equipamentos. Existem vários tipos construtivos de chaves seccionadoras, dentre elas:

- Chave seccionadora com abertura central;
- Chave seccionadora com dupla abertura;
- Chave seccionadora pantográfica;
- Chave seccionadora semi pantográfica;
- Chave seccionadora horizontal.

As chaves também podem contar com chave para aterramento em seus mecanismos de acordo com a utilização da mesma na subestação em que está instalada, e normalmente é fornecida como um acessório extra pela maior parte dos fabricantes do mercado.

Em termos de ensaios realizados, o tipo de chave acaba não influenciando muito no que normalmente se aplica em procedimentos de manutenção preventiva; apenas deverão ser avaliadas com cuidado as particularidades de cada mecanismo no que tange à lubrificação, posição de contatos auxiliares, mecanismos de manobra em geral e demais detalhes.

2 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA: INSPEÇÕES E ENSAIOS

2.1 – Inspeções periódicas

Basicamente, o que se aplica às chaves seccionadoras periodicamente, enquanto elas estão em operação, são apenas inspeções visuais de isoladores, contatos, mecanismos de operação, fiação de controle, contatos auxiliares, ferragens, conectores de energia, de controle e de aterramento, fixações, alinhamento, nivelamento, pintura e galvanização e suporte. Os demais procedimentos necessitam que elas permaneçam desenergizadas, pois envolverão manobras de abertura e fechamento, ou ao menos, sem carga, se o objetivo for apenas verificar o funcionamento de seus mecanismos de abertura e fechamento.



Chaves Seccionadoras de Abertura Central e Horizontal.

2.2 – Ensaios

Alguns ensaios podem entrar no programa de manutenção da chave seccionadora, sendo que os seguintes testes são os mais aplicados, de forma geral:

- Medição da resistência ôhmica dos contatos;
- Medição da resistência ôhmica de isolamento.

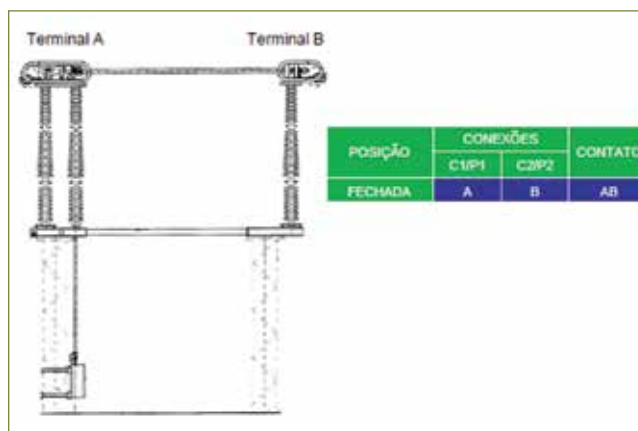
A seguir, são descritos os procedimentos adotados em cada ensaio:

a) Medição da Resistência Ôhmica dos Contatos

As chaves seccionadoras podem possuir, dependendo de seus aspectos construtivos descritos no item anterior, de dois a vários pontos de contato que influenciarão no valor total de resistência ôhmica do equipamento, onde pode-se optar por medir cada ponto de contato separadamente, e depois, em conjunto, ou apenas a medição do valor total, caso o valor encontrado, nesse caso, seja satisfatório.

Para se medir a resistência dos contatos da chave em ohms, tradicionalmente se utiliza um Microhmímetro (Ducter) com escala adequada.

Na figura a seguir, é mostrada a realização da medição da resistência ôhmica total de chave tipo horizontal, onde podem ser considerados os pontos A e B de contato, e optou-se por fazer uma medição única do valor total.



Retirado do Curso *Manutenção e Operação de Subestações – Engpower*.

O melhor critério para aceitação do valor medido é compará-lo com a faixa de resistência aceitável informada pelo próprio fabricante do equipamento. Em caso de ausência desse, pode-se considerar um valor entre 100 a 200 $\mu\Omega$ como bastante razoável.

Em caso de se verificar um valor elevado nas medições, deve-se averiguar qual dos pontos de contato da seccionadora está ocasionando este valor de resistência total elevado e executar as correções e ajustes mecânicos necessários para que o problema possa ser regularizado, e assim, se evitar problemas no sistema, tais como o aparecimento de pontos quentes.

KitFrame

electromechanical smart system

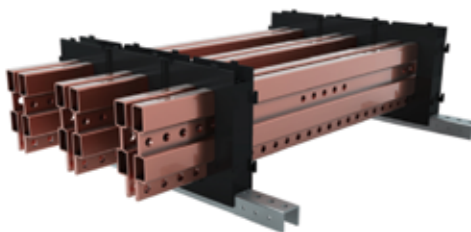
Sistema de Montagem conforme NBR IEC 61439-1/2

Armários FS



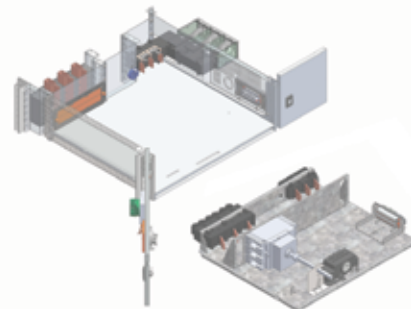
Sistema de Armários
certificados conforme
NBR IEC 62208 e UL 50

BusFrame



Sistema de barramento
tubular perfilado com
aba de montagem

Drawex



Gavetas extraíveis com
conexão de potência por
contatos deslizantes

b) Medição da Resistência Ôhmica do Isolamento

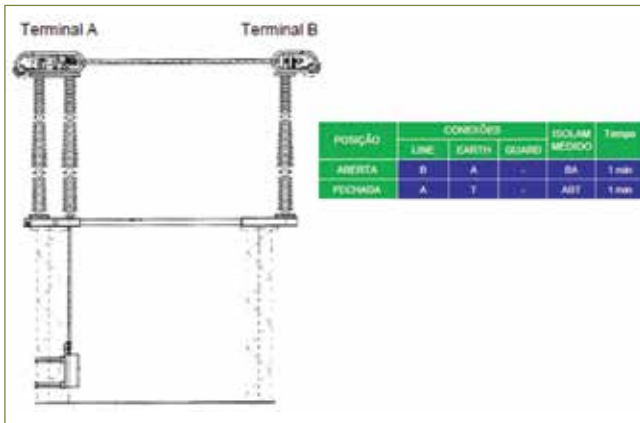
A medição da Resistência Ôhmica do Isolamento das chaves é realizada por meio do uso de um Megôhmetro e tem como finalidade avaliar o estado do isolamento do equipamento.

A desconexão dos cabos ou barramentos da chave seccionadora e a limpeza completa dos isoladores da mesma deve ser realizada antes da realização deste teste para se ter uma medição do isolamento do equipamento em si; caso não seja possível a desconexão, deve-se levar em conta outros equipamentos conectados à chave na avaliação dos resultados do ensaio. A tensão de ensaio pode ser verificada a seguir:

TENSÃO DE ENSAIO PARA CHAVES SECCIONADORAS

Tensão do Disjuntor	Tensão de Teste (Vcc)
Até 220 V	500
220 a 4160 V	1000
4.16 a 69 kV	2500
Acima de 69 kV	5000

As conexões podem ser realizadas conforme tabela e figura a seguir.



Conexões Ensaio de Resistência de Isolamento em Chave Seccionadora.

As partes medidas representam:

- BA: Resistência entre polos A e B;
- ABT: Resistência dos polos A e B para terra.

A medição BA entre os polos pode ser desprezada na grande maioria dos casos. Para se avaliar os resultados, pode ser feita a correção dos valores obtidos para a temperatura de referência de 75°C pela fórmula:

$$R_{75} = R_{med} / 2^a$$

Onde:

R_{75} = resistência ôhmica de isolamento corrigida para 75°C;

R_{med} = resistência ôhmica de isolamento medida no ensaio;

$a = 75 - t/10$;

t = temperatura ambiente no momento do ensaio.

Os resultados devem ser comparados com histórico do equipamento. De forma geral, valores acima de 2000 MΩ podem ser considerados aceitáveis.

c) Outros Testes e Verificações

No plano de manutenção da seccionadora, também podem constar outros testes e verificações:

- Verificação das posições e possíveis ajustes dos contatos auxiliares: as chaves seccionadoras normalmente possuem contatos auxiliares que podem ser utilizados para sinalização, intertravamentos e fim de curso de motores. O correto funcionamento desses contatos pode ser verificado durante a execução da manutenção nas chaves através de procedimentos simples e da utilização de um multímetro comum para avaliar se as indicações dos contatos estão de acordo com a posição efetiva da chave seccionadora (aberta, fechada, em curso de abertura ou em curso de fechamento). Podem ser necessários ajustes de acordo com os resultados encontrados, sendo que a correção deve ser realizada por técnico especializado no equipamento em análise, já que os mecanismos podem variar bastante de acordo com o fabricante da chave;
- Medição do tempo de abertura e fechamento: nesse caso, não é necessário se utilizar um equipamento específico para o registro dos tempos como no disjuntor, já que os tempos de curso de abertura e fechamento das chaves são elevados (alguns segundos) e pode-se avaliar visualmente, com o intuito de se garantir que não ocorra diferença significativa de tempo de abertura ou fechamento entre os polos da chave;
- Medição da corrente de partida e carga do motor de acionamento: para chaves que também possuem acionamento elétrico, pode-se verificar com um amperímetro a corrente de partida e de carga do seu motor de acionamento para averiguar se o mesmo não opera em sobrecarga. Deve-se analisar também o ajuste da proteção desse motor;
- Verificação da lubrificação dos mecanismos e possíveis correções: deve-se sempre observar as recomendações dos fabricantes dos equipamentos para realizar a lubrificação de seus componentes.

FONTES

Electrical Power Equipment Maintenance and Testing Second Edition – Paul Gill
Curso de Manutenção e Operação de Subestações – Engenpower Eng. e Com. LTDA.

**Fabio Henrique Dér Carrião é engenheiro eletricista, especialista em energia e automação (USP), gestor de equipes de campo (engenharia, comissionamentos, montagens) em subestações de alta, média e baixa tensão, em usinas, distribuidoras e indústrias. Gerente de Engenharia na ENGEPOWER*

**Claudio Mardegan é engenheiro eletricista, especialista em proteção de sistemas de potência, membro sênior do IEEE, professor, palestrante e CEO da ENGEPOWER.*

**Claudio Rancoleta é empresário, pesquisador eletrotécnico, especialista em produtos químicos para área elétrica, membro do COBEI (NBR transformadores elétricos) e CEO da URKRAFT Sistemas.*

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em www.osestoreletrico.com.br

Dúvidas, sugestões e outros comentários podem ser encaminhados para

redacao@atitudeeditorial.com.br