

SISTEMA DE TESTES DE ALTA TENSÃO - RESSONANTE

- Testes de Tensão Aplicada em Transformadores
- Testes AC de suportabilidade em cabos e as amostras de cabos
- Testes de AC de suportabilidade em GIS, capacitores, geradores e motores
- Testes de Alta Tensão em Transformadores de Potencial e Corrente

SISTEMA DE TESTES DE ALTA TENSÃO DO TIPO RESSONANTE



Fig. 1 Sistema Ressonante de Testes AT tipo WRM

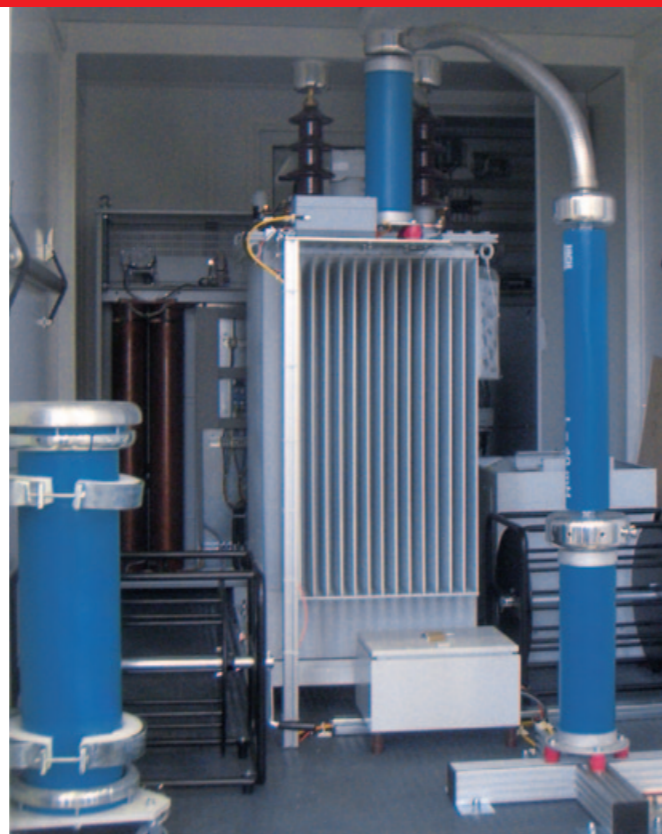


Fig. 2 Sistema Ressonante Portátil tipo WR

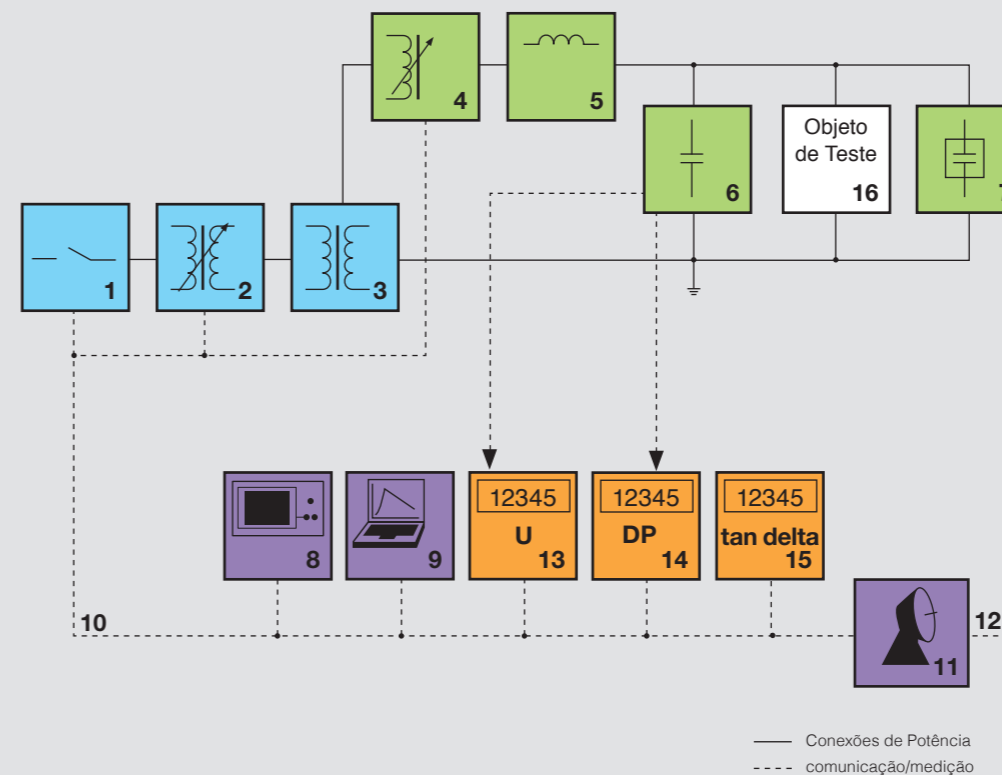


Fig. 3 Diagrama Unifilar Simplificado - Princípio de Operação do Sistema Ressonante de Alta tensão

- Fonte de Alimentação**
- 1 Cubículo de Chaveamento
 - 2 Regulador de Tensão
 - 3 Transformador de Excitação
- Circuito de Alta Tensão**
- 4 Reator de Alta Tensão
 - 5 Impedância de Bloqueio
 - 6 Divisor AT, capacitor de acoplamento
 - 7 Capacitor padrão
- Sistema de Controle**
- 8 Painel de Operação, PLC
 - 9 Computador Industrial
 - 10 PROFIBUS/ETHERNET
 - 11 Módulo de Acesso Remoto
 - 12 LAN/INTERNET
- Sistema de Medição**
- 13 Voltímetro de Pico
 - 14 Aparelho Medidor de DP
 - 15 Aparelho medidor Tan delta
- 16 Cabos, Transformadores, Gerador, Motor, GIS/GIL

RESUMO DE ASPECTOS IMPORTANTES APLICAÇÃO

Alta tensão alternada à frequência industrial para realização de ensaios de rotina, de tipo ou desenvolvimento de produtos quando os objetos de testes são capacitivos. Existem dois tipos principais: Tipo WR em tanque de aço e Tipo WRM em módulos encapsulados em material isolante.

A principal vantagem dos sistemas ressonantes é a baixa potência necessária para realização dos testes porque apenas as perdas no circuito de teste deve ser suprida pela fonte de alimentação. Um sistema de testes do tipo ressonante, por conseguinte, é notavelmente mais leve e mais econômico do que um sistema de testes baseado em transformador.

Os sistemas ressonantes são caracterizados por um baixo nível de ruído de descargas parciais (DP) devido, normalmente, aos designs sofisticados. As potências e as tensões de testes podem ser adaptadas às necessidades dos clientes e também podem ser aumentadas através de ligação série ou paralelo dos reatores. A concepção personalizada dos sistemas de testes faz com que seja possível arranjar os componentes de alta tensão de uma maneira a se economizar espaço.

Os sistemas de teste permitem testes de acordo com as normas IEC, a outras normas internacionais, e especificações do cliente.

Principais aplicações são:

- Testes em **cabos** no comprimento de entrega, amostras de cabos e, acessórios de cabos com o tipos de WR ou WRM
- Testes de Tensão Aplicada em **transformadores** com o tipo WRM
- Testes em **TCs e TPs** com o tipo WRM
- Testes em **Capacitores** com o tipo de WR
- Testes em **geradores e motores** com o tipo de WR
- Testes **GIS/GIL** e acessórios com o tipo WRM

Devido à perfeita forma senoidal, os sistemas série ressonantes tem boa aplicação para testes de alta tensão Com medição de descargas parciais e tangente delta.

Os sistemas ressonantes também permitem a realização de testes com diferentes frequências como por exemplo para transformadores de instrumentos ou testes dinâmicos com rápidas variações de tensões para capacitores.

SISTEMA E COMPONENTES

O sistema é alimentado a partir da rede local através de um cubículo de entrada (1) [ver a fig. 3], um regulador de tensão (2) e um transformador de excitação (3). O transformador de excitação possui derivações para uma perfeita adaptação da tensão de saída. No caso de sistemas WR com reatores tipo tanque, o transformador de excitação é construído dentro do tanque do reator de alta tensão. O reator de alta tensão (4) é capaz de variar a sua indutância através de um núcleo magnético móvel com ajustes de distância preciso. A parte móvel do núcleo é acionada por um motor controlado por frequência.

O objeto de teste (16) é conectado através de um filtro de alta tensão. O filtro, sendo composto por uma impedância de bloqueio (5) e de um capacitor de alta tensão (6), tem várias funções: Ele reduz o ruído conduzido (HF) possibilitando a medição de Descargas Parciais, protege o reator em caso de interrupção do dielétrico, e age como uma carga de base que garante a condição de ressonância se nenhum objeto de teste está conectado. O capacitor (6), é o divi-

sor para a medição de tensão (13) e o acoplamento para DP (14) Para medições de tensão com precisão ou medições de tangente delta (15) um capacitor padrão à gás comprimido (7) pode ser adicionado. Dois modelos HIGHVOLT de sistemas de controle e medição estão disponíveis: O modelo de controle básico consiste em um dispositivo operador (8) com um pacote de software SIMATIC para controlar os controladores lógicos programáveis (CLP SIMATIC) conectados por uma rede óptica PROFIBUS (10). Isto permite a operação manual e automática do sistema de ensaio, incluindo a sintonia automática da condição de ressonância, a pré-seleção de ciclos de tensão e etc.

O modelo avançado é a combinação do controle básico, com um computador industrial (9) com um pacote de software iCOS advanced instalado. Ele permite a impressão de registros de testes personalizados incluindo os resultados de medição tangente delta e medição de descargas parciais. Além disso, ele pode ser conectado a uma rede LAN do usuário e através da Internet (12) se conectar ao Centro de Serviços HIGHVOLT para suporte técnico, atualizações de software e solução de problemas.

BENEFÍCIOS

- BAIXA DEMANDA DE POTÊNCIA DEVIDO AO FATOR DE QUALIDADE ELEVADO
- BAIXO NÍVEL DE DESCARGAS PARCIAIS
- TENSÕES MAIORES COM MÓDULOS EM CASCATA
- AMPLA VARIEDADE ATRAVÉS DE SIMPLES CONEXÕES SÉRIE E PARALELO
- BAIXO NÍVEL DE RUÍDO

SISTEMA DE TESTES DE ALTA TENSÃO DO TIPO RESSONANTE

PARAMETROS TÉCNICOS

Sistemas com Reatores em tanque de metal tipo WR

Para os testes de cabo

- Sistemas de Testes Ressonante série
- Faixa de tensões entre 35 kV a 400 kV
- Potência nominal de 300 kVA até 10.000 kVA

Para testes de capacitor

- Sistemas de testes de ressonância série e paralelo
- Faixa de Tensões entre 6 kV a 60 kV
- Potência nominal de 5.000 kVA até 10.000 kVA
- Testes dinâmicos opcionais

Para testes de motor e gerador

- Sistemas de testes ressonantes série e paralelo
- Faixas de tensões entre 15 kV a 60 kV
- Potência nominal de 300 kVA até 1000 kVA

Sistemas com Reatores modulares encapsulados tipo WRM

Para testes de cabo

- Sistemas de testes Ressonante Série
- Faixa de tensões entre 250 kV até 1.600 kV
- Potência nominal de 1.600 kVA até 56.000 kVA

Para testes em Transformador de Potência, GIS / GIL, e acessórios de cabo

- Sistemas de teste Ressonante Série
- Faixa de tensões entre 250 kV até 1.600 kV
- Potência nominal de 1.000 kVA até 22.500 kVA

Para testes de transformador de instrumentos

- Sistemas Ressonantes série para teste de aplicada e testes de tensão induzida
- Faixa de tensões entre 250 kV até 1.600 kV
- Potência nominal de 1.000 kVA até 10.000 kVA
- Sistemas para freqüências mais altas e testes dinâmicos

Os ciclos de trabalho dos sistemas de ensaio estão adaptados para os respectivos procedimentos de ensaio necessários. A capacidade pode ser aumentada pela operação paralela dos reatores de alta tensão controlados por um módulo eletrônico virtual. O módulo eletrônico virtual sincroniza os reatores sem o uso de uma ligação mecânica.

Principal característica do sistema de teste ressonante

A conexão de um reator de alta tensão a um objeto de teste capacitivo forma um circuito oscilante com a frequência natural de ressonância f_0 . Através de uma indutância variável esta frequência f_0 pode ser sintonizada para a frequência da fonte de alimentação (50/60 Hz). A potência capacitiva para o Teste (S) excede a potência (P) de alimentação de acordo com o fator de qualidade (Q) do circuito de teste.

A indutância do reator de Alta Tensão (AT) pode ser ajustada dentro de um intervalo específico de L_{max} até L_{min} . Para os circuitos de ressonância série a capacitância de carga é, portanto, a correspondente faixa de carga C_{max} até C_{min} (tipicamente 20:1).

Se o sistema de teste está equipado com um condensador de carga básica $C_0 > C_{min}$, então, o sistema de teste pode operar sem um objeto de teste conectado aos seus terminais.

A *fig. 4* mostra a curva característica de tensão na carga para um sistema com Reator AT com dois taps do tipo WR ou com dois módulos de reatores d tipo WRM. As áreas em retângulo contém faixa de carga do reator AT para cada tap de tensão ou cada módulo. Os casos de carga C (capacitância do objeto de teste, tensão de teste) encontrados dentro desta área pode ser testada. Enquanto o caso de carga C_1 só pode ser testada com o tap 1.

A carga C_3 pode ser testada tanto no tap 1 quanto no tap 2. Para os testes da capacitância C_4 apenas a ligação em paralelo dos módulos 1 e 2 abrange a potência necessária.

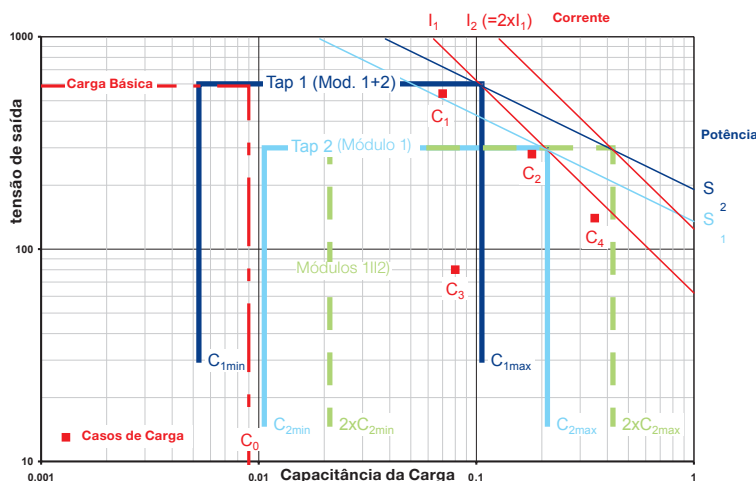


Fig. 4 Diagrama de Carga Típico

Para mais informações, favor contatar: **HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH**
Marie-Curie-Straße 10
01139 Dresden
Alemanha

Telefone +49 351 8425-700
Fax +49 351 8425-679
Email sales@highvolt.de
Web www.highvolt.de