

Compensador Automático de Reativos
Monofásico
Tipo Transformador
Por Degraus



MANUAL DE INSTRUÇÕES

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1	Localização e posicionamento.....	5
SEGURANÇA E IMPORTÂNCIA DA VIDA.....	1	Tensão de referência.....	5
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	1	Fixação e sustentação.....	6
Instruções Gerais de Segurança.....	2	COLOCAÇÃO DO COMPENSADOR EM SERVIÇO.....	6
INTRODUÇÃO.....	2	Ligação.....	6
DESCRIÇÃO.....	2	Instalando o compensador no Sistema.....	6
Conformidade e Padronização.....	3	VERIFICANDO A OPERAÇÃO DO COMPENSADOR.....	6
Identificação de terminais de alta tensão.....	3	RETIRANDO O COMPENSADOR DE SERVIÇO.....	6
POSSIBILIDADES DE CONEXÃO.....	3	MANUTENÇÃO.....	7
Chaves fusíveis.....	4	Instruções Gerais.....	7
BANCOS DE COMPENSADORES EM CASCATA.....	4	ABERTURA DO COMPENSADOR.....	8
RECEBIMENTO.....	4	COMUTADOR.....	8
ARMAZENAGEM.....	4	ENROLAMENTOS.....	9
ÇAAMENTO.....	5	CONTROLE CTR-3X.....	10
INSTALAÇÃO.....	5	ÓLEO ISOLANTE - FISPQ.....	10
Inspeção antes da Instalação.....	5		

SEGURANÇA E IMPORTÂNCIA DA VIDA

A ITB, como fabricante de equipamentos elétricos de potência, toma todas as medidas para garantir a segurança de pessoas que possam estar em contato com nossos produtos, dos demais equipamentos que possam, a eles, estar conectados e do meio onde se encontram instalados.

Nossas principais referências para a garantir esses níveis de segurança são as normas oficiais que representam experiências acumuladas em variadas condições distintas e por tempo suficiente para serem adotadas como boas práticas de segurança operacional, contingencial e de eficácia.

Consideramos nossa obrigação promover ativamente práticas conscientes e seguras tanto na escolha do equipamento mais indicado para cada aplicação quanto em seu manuseio correto e na sua adequada manutenção assim como entendemos que divulgar o conhecimento envolvido, por meio de literatura técnica de serviço e programas de treinamento, constituem o mais eficiente meio de aprimoramento continuado tanto de nossos produtos e serviços quanto do conjunto dessas boas práticas.

Recomendamos observar todos os procedimentos de segurança estipulados por regulamentação local, aprovados, instituídos e exigidos, assim como o uso de todos os equipamentos de segurança, individual ou global, recomendados para atividades no entorno de equipamentos e de linhas de alta tensão.

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As instruções contidas neste manual não se destinam a substituir a formação adequada e o acúmulo de experiência necessário na instalação, manobra e operação segura do compensador de reativos. Somente técnicos competentes que estão familiarizados com equipamentos de redes devem instalá-lo, operá-lo e mantê-lo.

Um técnico competente para tais funções deve reunir as seguintes qualificações:

- Ser totalmente familiarizados com estas instruções;
- Ser formalmente treinado em operação, procedimentos e prática seguras aceitas pela indústria de alta e baixa tensão;
- Ser formalmente treinado e autorizado para energizar, desenergizar e manipular equipamentos aterrados de distribuição de energia.
- Ser formalmente treinado sobre os cuidados e usos adequados de equipamentos de proteção individuais tais como roupas antichamas, óculos, viseiras, capacetes, luvas de borracha, varas de manobra, etc; Ser formalmente treinado para a instalação e o uso de escadas em postes, sinalizações necessárias em vias públicas e a legislação alusiva.

Para instalação e operação deste equipamento, certifique-se de ler e entender todos os avisos e advertências. Este manual contém três tipos de frases de perigo:

PERIGO: Indica uma situação iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos de qualquer natureza ao operador ou a pessoas próximas da rede ou do equipamento.

CUIDADO: Indica uma situação potencialmente crítica que, se não for evitada, pode resultar prejuízo operacional para o equipamento, à rede ou para seu entorno.

AVISO: Indica uma situação potencialmente indesejada que, se não for evitada, pode resultar em mal funcionamento do equipamento.

Instruções Gerais de Segurança

De forma geral, sugerimos levar em consideração as seguintes informações ao instalar, operar, manter ou manobrar dispositivos instalados em redes de alta tensão:

PERIGO: Tensão perigosa. O contato com a alta tensão causará a morte ou ferimentos muito graves. Siga todos os procedimentos de segurança aprovados quando se trabalha no entorno de linhas e equipamentos de alta tensão.

AVISO: Antes de instalar, operar, manter ou testar o equipamento, leia com atenção e compreenda o conteúdo deste manual. Operação, uso ou manutenção impróprios podem resultar em danos ao equipamento ou à rede onde o mesmo se encontra instalado.

PERIGO: Equipamentos de distribuição de energia deve ser adequadamente selecionados para a aplicação pretendida. Deve ser instalado e mantido por pessoal competente, treinado e ciente dos procedimentos de segurança adequados. Estas instruções são escritas para tais pessoas e não são um substituto para o treinamento formal adequada e experiência em procedimentos de segurança. A falta da boa escolha, instalação, configuração e manutenção do equipamento de distribuição de energia elétrica pode resultar em morte, lesões corporais graves e danos ao equipamento.

INTRODUÇÃO

O compensador automático de potência reativa ITB modelo CAQ-1, com controle trifásico modelo CTR-3X, é equipamento capaz de medir a potência reativa consumida na fase em que se encontra instalado e fornecer a potência reativa necessária de modo gradual, de zero ao máximo capacitivo e ou de zero ao máximo indutivo.

Foi concebido para implementar correção de fator de potência em sistemas de distribuição e ou correção de tensão e implementa a correção através da variação da tensão sobre um elemento reativo, capacitor, indutor ou capacitor e indutor, utilizando um transformador monofásico de acoplamento com 17 derivações comutadas sob a carga do elemento reativo proporcionando 17 níveis diferentes de tensão, em 16 degraus iguais de tensão, aplicando 17 níveis diferentes de carga reativa à rede que podem variar de 0 var à potência nominal reativa, indutiva ou capacitiva, do equipamento.

A comutação da carga reativa sobre o secundário do transformador de acoplamento é efetuada por um comutador mecânico, com extinção de arco em óleo e transição por reator, que aplica a mesma tecnologia de comutação consolidada nos reguladores de tensão monofásicos por degraus.

Sensores de tensão e sensores de corrente, adequadamente instalados, fornecem dados suficientes para permitir ao controle digital ITB modelo CTR-3X definir qual é a correção necessária e sua interface com o comutador de derivações permite que este seja comutado e monitorado para obter a correção solicitada.

Todos os compensadores ITB são testados e ajustados em parâmetros padronizados, oferecidos como sugestão de operação, e, para obter um funcionamento mais adequado a necessidades específicas, será necessário configurá-lo.

DESCRIÇÃO

O compensador reativo automático, é fabricado com um enrolamento primário para ser conectado entre fase e neutro, com tensão nominal da rede a qual se destina, e um secundário, galvanicamente isolado, conectado a capacitores ou indutores através de comutador sob carga que permite variação de 0Vca e o valor da tensão nominal do elemento reativo aplicado, em 17 derivações, 16 degraus iguais de tensão, como mostrado na figura 1. Através da caixa de controle, o operador é capaz de monitorar a carga e seu fator de potência e comandar o comutador de modo a elevar ou reduzir a potência reativa que o compensador fornece ao sistema. A figura 2 mostra o diagrama da caixa de controle.

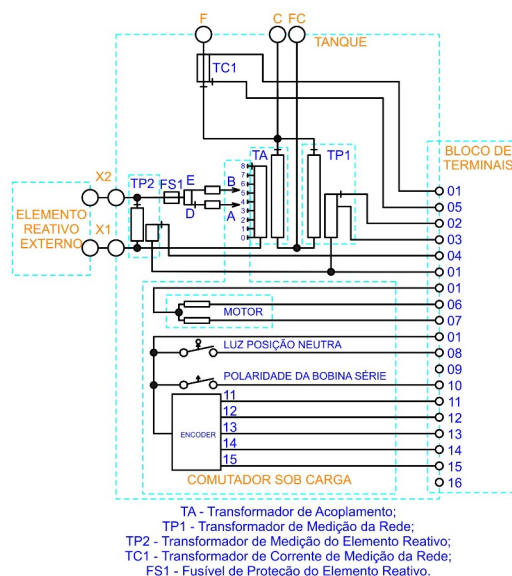


Figura 1: Diagrama geral da parte interna ao tanque.

As medições e análises dos valores da linha são feitas e mostradas por um dispositivo de controle eletrônico modelo CTR-3X, dotado de microcontrolador, que, operando em modo automático, comanda o comutador no sentido de ajustar a potência reativa do compensador à demanda medida na fase em que se encontra instalado considerando o monitoramento em tempo real da rede e os parâmetros de compensação nele programado e, ainda, acumula funções de registrador e indicador de posição do comutador.

O compensador é disposto em construção unitária, num tanque selado, com dispositivo de alívio de pressão, indicador visual de nível de óleo, conexão superior para filtro prensa, válvula de dreno, dispositivo para coleta de amostra de óleo, placa de identificação em alumínio anodizado gravada em baixo relevo e elemento reativo, capacitor ou indutor.

Opcionalmente, pode ser fornecido indicador digital de posições externo, dispositivo para acionamento elétrico alternativo do comutador, medição de temperatura do óleo e placa de identificação em aço inox.

As conexões da linha são feitas por buchas de porcelana com terminais em liga de cobre estanhados.

A derivação em uso é mostrado digitalmente e em tempo real no display do controle interno à caixa, a partir de um encoder absoluto com cursor solidário ao mecanismo do comutador.

Para garantir redundância, a sinalização de posição neutra do comutador é feita, também, por sistema mecanicamente e eletricamente independente do sistema de indicação do controle CTR-3X e mostrado pelo acendimento de um “LED” verde no painel inferior da caixa de controle.

Conformidade e Padronização

Por similaridade, os reguladores reativos ITB modelos CAQ-1, dotado de controle CTR-3X, são construídos superando as exigências da norma ANSI IEEE C57.15.

Os controladores dotados de microcontrolador são projetados e testados conforme:

- IEC 61000-4-2, Descarga eletrostática;
- IEC 61000-4-4, Transiente elétrico rápidos;
- IEC 61000-4-5, Surtos combinados;
- IEC 61000-4-8, Compatibilidade eletromagnética;
- IEC 61000-4-11, Afundamentos e interrupções;
- IEC 61000-4-12, Campos oscilatórios;R
- IEC 61000-2-27, Choque Mecânico.

Identificação de terminais de alta tensão

Os terminais de AT são identificados conforme nomenclatura descrita na tabela 1. Essa identificação está indelevelmente marcada na tampa do compensador em baixo relevo e reforçada com pintura.

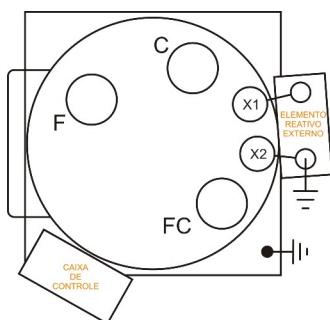


Figura 2: Disposição dos terminais

Tabela 1: Correspondência entre nomenclatura de terminais AT ABNT e ANSI.

TERMINAIS	NOMENCLATURA
Fonte	“F”
Carga	“C”
Neutro	“FC”
Fase reativo	X1
Neutro reativo	X2

POSSIBILIDADES DE CONEXÃO

O compensador pode trabalhar em circuitos monofásicos, bifásicos ou, em banco, nos circuitos trifásicos. Cada compensador deve ser ligado entre fase e neutro aterrado e a tensão nominal do compensador será, sempre, a tensão FASE a NEUTRO do sistema onde será instalado conforme diagrama sugerido de ligação da figuras 4.

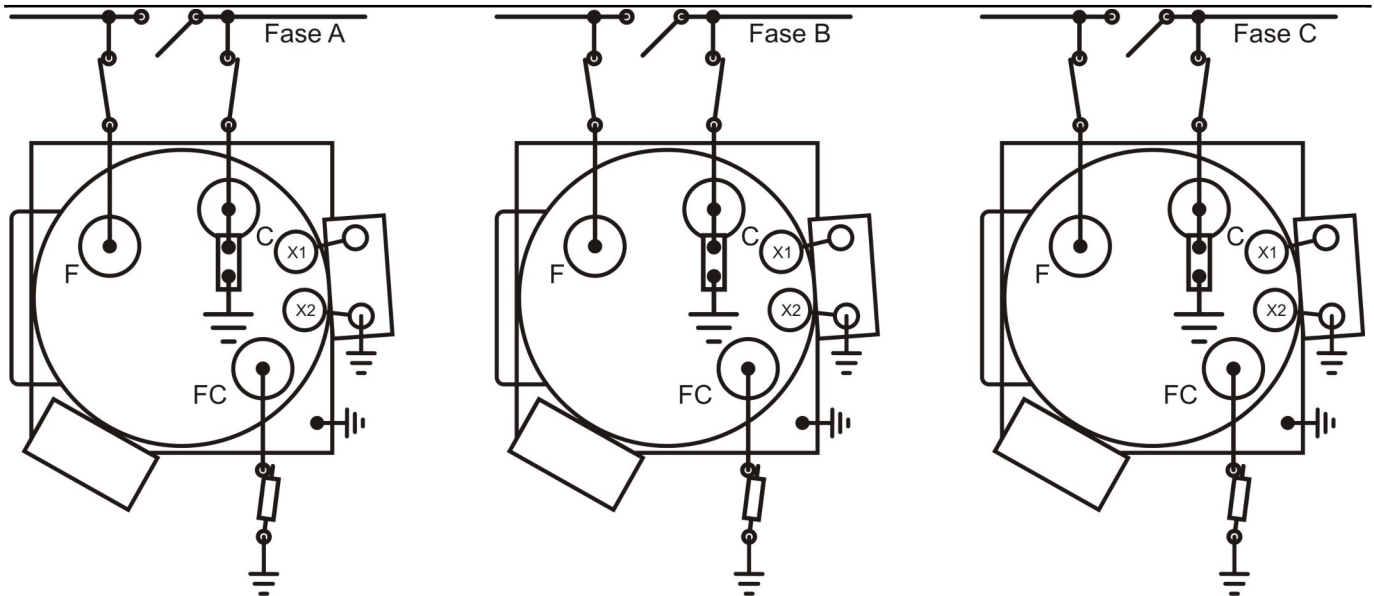


Figura 3: Diagrama de conexão.

Características:

- Ligação conforme figura 4;
- Tensão nominal igual à tensão fase neutro da rede;
- Corrente nominal passante igual à corrente máxima suportada pela rede;
- Potência reativa igual à carga máxima do elemento reativo instalado no compensador.

Chaves fusíveis

O uso de chaves fusíveis na conexão dos terminais comuns, "FC", de todos os compensadores, conforme recomendamos nos diagramas de conexões, garante que, em caso de falha interna, não se agravem os danos no equipamento e na instalação e nem haja interrupção da alimentação.

Esses fusíveis devem ser dimensionados em função da potência reativa nominal do compensador.

PERIGO: Com a chave fusível de conexão do terminal comum, "FC", aberta, este terminal se manterá com a mesma tensão do terminal fonte, "F", que também será a mesma tensão do terminal carga, "C", indiferente da posição do comutador. Nesse caso, será observada medição de tensão nula nos terminais do voltímetro e o controle permanecerá desligado.

BANCOS DE COMPENSADORES EM CASCATA

Definimos como compensação em cascata a instalação, num mesmo alimentador, de 2 ou mais bancos de compensadores. Como os terminais fonte, "F", e carga, "C", são rigidamente fechados internamente, sem interposição de chaves ou comutadores, não há nenhum tipo de limitação na instalação em cascata.

Sugerimos considerar que, após uma falta, a partida do alimentador terá o compensador como carga reativa fixa do mesmo modo que ocorre com os bancos de capacitores instalados na rede, o que pode significar carga adicional na realimentação.

RECEBIMENTO

Antes da embalagem, o compensador é testado e inspecionado na fábrica. Ao recebê-lo, outra inspeção deve ser feita para localizar danos que possam decorrer do transporte. O indicador de posição externo (opcional), caixa do controle, para-raios, radiadores, buchas, cabos elétricos e demais componentes externos devem estar rigidamente fixados ao corpo do compensador, íntegros e livres de trincas e deformações. A embalagem também não deve mostrar sinais de violação, impacto ou queda.

Qualquer irregularidade deve ser comunicada à ITB o mais brevemente possível e antes mesmo de proceder com o descarregamento.

ARMAZENAGEM

Se o compensador for descarregado provisoriamente, o equipamento deve ser armazenado em local ventilado, com piso nivelado, distante de fontes de calor, protegido de centelhas e onde não haja a possibilidade de danos mecânicos.

IÇAMENTO

Em movimentações de compensadores feitas por levantamento com cabos ou correntes, o compensador deve ser erguido por meio das alças de içamento fixadas na lateral do tanque.

PERIGO: A tampa pode romper-se caso os olhais de içamento da parte ativa, nela localizados, forem utilizados para erguer o compensador completo.

O cabo ou corrente a ser utilizado deve estar íntegro, ter garantidamente capacidade para suportar o peso do compensador e possuir comprimento suficiente para que o ângulo formado entre cada lance do cabo, com vértice no gancho, seja, no máximo 60° (veja figura 5).

PERIGO: Uso de cabos ou correntes muito curtos, que proporcionem ângulos maiores que 60°, podem provocar deformação no tanque do compensador e ruptura das alças de içamento.

Em qualquer procedimento de içamento o compensador deve permanecer nivelado.

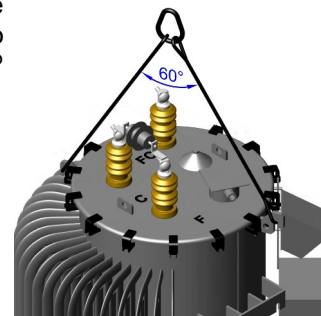


Figura 4: Método de içamento.

INSTALAÇÃO

Inspeção antes da instalação

Antes de ligar o compensador na linha, faça a seguinte inspeção:

1. Verifique o nível de óleo e, em caso de insuficiência, verifique sinais visíveis de vazamento, não encontrando promova a adequada reposição com óleo do tipo naftênico.
2. Examine se não há danos no para-raios e em seus condutores.
3. Inspeccione as buchas para detectar danos ou sinais de vazamentos nas vedações. Se houver suspeita de infiltração, remova a tampa de inspeção para verificar se há traços de oxidação ou de água no óleo. Confirmada a infiltração consulte a ITB para indicação de procedimento adequado.
4. Se o compensador permanecer armazenado por mais de 180 dias, verifique a rigidez dielétrica do óleo de acordo com a NBR 6869. Se o valor encontrado estiver abaixo de 26kV, filtre o óleo e proceda a testes adicionais de forma a verificar a sua integridade.

CUIDADO: Havendo necessidade de secar a parte ativa ou submeter o óleo a processos aquecidos, certifique-se que o comutador não atinja temperaturas superiores a 90°C. Isto pode causar danos aos interruptores tipo microinterruptor responsáveis pelos sinais de indicação de polaridade, contador de operações e confirmação de posição neutra.

5. Confira as marcações das buchas na tampa correspondentes aos terminais do compensador.
6. Verificar a rigidez dielétrica entre as terminais das buchas e o tanque através de um megômetro de 5kV. O valor lido deverá ser igual ou maior que 700MΩ na temperatura ambiente.
7. Verifique se a relação de tensão de referência para tensão de linha está corretamente programado no controle do compensador (veja parâmetro 50 dos ajustes do controle).
8. Verifique se a relação do TC está corretamente programado no controle do compensador (veja parâmetro 51 dos ajustes do controle).
9. Verifique se o fechamento do TP está adequado para a tensão de linha conforme indica a placa de identificação figura 11.

Localização e posicionamento

compensadores instalados acima de 1000 metros sobre nível do mar, têm potência nominal reduzida de acordo com o especificado pela norma IEEE/ANSI C57.15.

Tensão de referência

A maioria dos compensadores podem ser utilizados em sistemas com diferentes tensões nominais. É necessário que o instalador se assegure de que o compensador esteja configurado para manter a relação entre tensão do sistema e a tensão de referência do controle eletrônico tal que a tensão de referência seja conforme dados da placa para a tensão desejada. A placa de identificação indica o fechamento adequado do terminais "A", que pode ser diferente para cada tensão de sistema aplicável conforme mostra em destaque a figura 6.

É importante observar que a medição efetiva da tensão primária será sempre feita entre as buchas alta tensão fonte, "F", e carga, "C", eletricamente conectadas, ao terminal comum, "FC". Para bancos em triângulo fechado o erro poderá chegar a ±6,5% pois, além do erro próprio do sistema interno ao compensador, ainda existe a diferença entre a FONTE e a CARGA do compensador de referência.

Fixação e sustentação

Os compensadores com massa total até 1500kg podem ser instalados tanto em plataformas quanto em postes. Acima deste peso, recomendamos montagem exclusiva em plataformas. Em qualquer dos casos, devem permanecer nivelados.

Os compensadores são projetados para operarem ao tempo e dependem do ar ambiente para seu resfriamento. Embora se possa utilizar instalações abrigadas estas devem possuir ventilação suficiente e espaço livre para permitir a operação, inspeção e manutenção do equipamento.

COLOCAÇÃO DO COMPENSADOR EM SERVIÇO

Se os compensadores forem montados com as chaves de manobra como sugerimos em SISTEMAS DE LIGAÇÃO deste manual, a colocação em serviço poderá ser feita sem interrupção da corrente.

Os procedimentos descritos abaixo são de extrema importância para que tenhamos certeza de que o compensador está pronto para ser ligado.

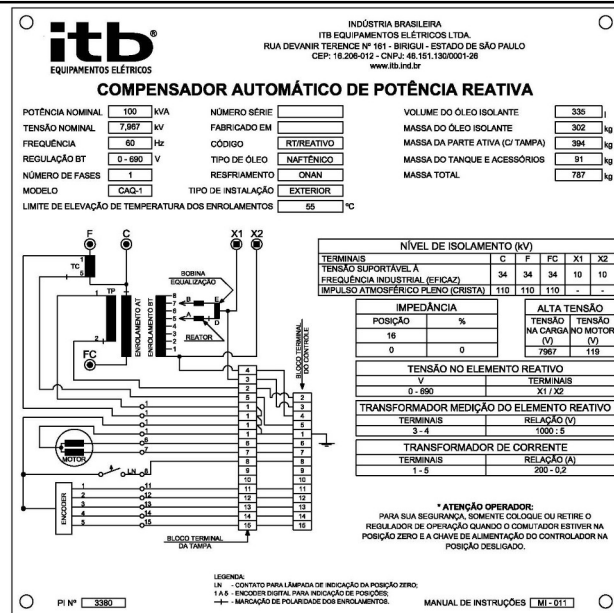


Figura 5: Placa de identificação.

Ligação

Identifique na tampa as buchas “F”, “C” e “FC” e proceda as ligações elétricas do compensador ou banco de acordo com o diagrama de ligações sugerido (veja figura 4).

Instalando o compensador no Sistema

PERIGO: A colocação do compensador em serviço só deve ser feita com a garantia de posição de neutro. O compensador em posição diferente implica em manobra com carga e com riscos maiores aos equipamentos, à rede e aos operadores.

Siga a seguinte sequência:

1. Pelos dados de placa verifique se o circuito de controle está configurado para a tensão adequada.
2. Coloque a chave “NORMAL / DESLIGA / EXTERNO” do painel do controle na posição “DESLIGA”.
3. Feche a chave ligando a bucha de comum, “FC”.
4. Feche a chave ligando a bucha fonte, “F”.
5. Coloque a chave “NORMAL / DESLIGA / EXTERNO” na posição “NORMAL”.
6. Aperte o botão “Eleva” ou o botão “Abaixa” para operar o comutador dois ou três passos então aperte o botão “Auto Zero” para retornar o comutador à posição de neutro. (Quando em neutro, os LEDs de neutro e “Zero” acenderão, o indicador de posição indicará “0” e a mensagem “Comutador na posição NEUTRA Pronto para manobra” será exibida.

PERIGO: devido ao riscos de uma manobra fora da posição, o Auto Zero, embora automático, deve ser obrigatoriamente monitorado pelo operador que deve observar a sequência de modificação da indicação das posições conferindo sua ordenação e sua lógica.

7. Com o compensador na posição de neutro, comute a chave “NORMAL / DESLIGA / EXTERNO” para a posição “DESLIGA”.
8. Feche a chave da bucha carga, “C”.
9. Abra a chave de bypass.
10. Comute a chave “NORMAL / DESLIGA / EXTERNO” para a posição “NORMAL”.
11. Ajuste o controle para operação no modo “AUTOMÁTICO”.

VERIFICANDO A OPERAÇÃO DO COMPENSADOR

1. Com o regulador instalado e energizado na rede, ajuste o controle para operação no modo “MANUAL”;
2. Pressione a tecla “Eleva” do controle eletrônico;
3. Observe que, para cada derivação comutada haverá modificação no fator de potência medido com saltos tanto mais elevados quanto maior for a derivação para a qual se comutou.

RETIRANDO O COMPENSADOR DE SERVIÇO

Nota: A retirada do compensador de serviço é mais segura se for feita com o compensador em posição de neutro. O compensador em posição diferente significa abertura de carga reativa.

1. Aperte o botão “Auto Zero” para retornar o comutador para a posição de neutro. Quando em neutro, o LED de neutro acenderá, o indicador de posição indicará “0”. Se não houver inconsistência entre as informações de posição neutra, o led “Zerado” se acenderá e o display exibirá a mensagem “Comutador na posição NEUTRA. Pronto para manobra”.

PERIGO: devido ao risco de uma manobra fora da posição, o Auto Zero, embora automático, deve ser obrigatoriamente monitorado pelo operador que deve observar a sequência de modificação da indicação das posições conferindo sua ordenação e sua lógica.

2. Com o compensador na posição de neutro, comute a chave “NORMAL / DESLIGA / EXTERNO” para a posição “DESLIGA”.
3. Feche a chave de bypass.
4. Abra a chave desligando bucha carga, “C”.
5. Abra a chave desligando a bucha fonte, “F”.
6. Abra a chave desligando a bucha comum, “FC”.

MANUTENÇÃO

O compensador de tensão foi projetado para permitir a realização de alguns itens de verificação sem a necessidade de retirá-lo de operação. A manutenção, metodicamente seguida, constitui fator indispensável à longa duração do compensador de tensão, nas melhores condições de funcionamento, eficácia e rendimento.

Instruções Gerais

Na tabela 2, descrevemos alguns itens de verificação com suas respectivas periodicidades e critérios de avaliação.

Tabela 2: Instruções de manutenção.

Ponto	Item	Período	Verificar	Procedimento ou item de verificação	Avaliação / Correção
Controle	1	1 ano	Acionamento manual; Bloqueio máximo e mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionando o ajuste de operação em elevar, verifique que o controle eleva a derivação, parando no bloqueio ajustado. - Posicionando o ajuste de operação em abaixar, verifique que o controle abaixa a derivação, parando no bloqueio ajustado. 	
Controle	2	1 ano	Tensão de referência	Com o compensador energizado, ajuste: VR=0V, Ux=0V e insensibilidade em 1V. Verificar se a tensão de saída de "Voltímetro" está igual ($\pm 1V$) da referência após estabilizado.	
Controle	3	1 ano	Temporização. Acionamento automático elevar e Abaixar	Variar o valor da tensão de referência para uma tensão maior que a tensão da rede: <ul style="list-style-type: none"> - Verificar se o motor aciona no sentido "Elevar" passado o tempo ajustado. - Variando o ajuste para uma tensão menor que a tensão da rede. - Verificar se o motor aciona no sentido "Abaixar" passado o tempo ajustado. 	
Acessórios	4	1 ano	Buchas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trinca nas porcelanas; 2. Acumulo de impurezas nas porcelanas; 3. Vazamento de óleo; 4. Aperto dos terminais. 	Quando a contaminação da porcelana for excessiva, limpe com um pano que contenha amônia ou tetracloreto de carbono e aplique um neutralizador.
Acessórios	5	1 ano	Para-raios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aglomeração de impurezas; 2. Resistência de isolamento. 	Depois, lave com água doce e seque com pano seco; Reaperte os terminais quando estiverem frouxos.

Ponto	Item	Período	Verificar	Procedimento ou item de verificação	Avaliação / Correção
Óleo Isolante/Acessórios	6	1 ano	Indicador de nível de óleo	- Trinca no visor de vidro; - Vazamento de óleo.	- Troca do visor de vidro; - Reaperto do corpo do indicador ou troca da gaxeta.
	7	1 ano	Válvula de drenagem do óleo	- Vazamento de óleo.	- Reapertar. Se persistir o vazamento retirar equipamento de serviço.
	8	1 ano	Retirar amostra do óleo isolante.	- Medir a rigidez dielétrica; - Índice de neutralização; - Tensão interfacial; - Fator de potência.	- Filtrar o óleo quando for encontrado valor abaixo de 26 kV (NBR 6869) para a rigidez dielétrica.

ABERTURA DO COMPENSADOR

Para efetuar verificações internas abra o compensador conforme procedimento abaixo:

1. Retire o compensador de serviço, seguindo as instruções de segurança afixadas no painel de controle;
2. Coloque o compensador em uma posição onde a linha energizada não possa interferir. Preferencialmente em local coberto com piso plano e nivelado e espere até que a temperatura do óleo isolante seja menor que 40°C;
3. Retire os parafusos que fixam a caixa do controle ao tanque principal;

AVISO: Não solte a haste que fixa a caixa de controle à tampa do compensador. A caixa deve se manter mecanicamente ligada à tampa durante a abertura.

4. Retire o condutor de aterramento ligado entre caixa do controle e tanque do compensador;
5. Folgue os parafusos das presilhas de fixação da tampa;
6. Retire o condutor de aterramento ligado entre tampa e tanque do compensador;
7. Eleve a parte ativa por meio dos olhais da tampa, guiando a caixa de controle que será erguida com a tampa.

PERIGO: Ao abrir o compensador, haverá possibilidade de contato humano e ambiental com o óleo isolante. Utilize EPI adequado e previna-se contra vazamentos para o ambiente.

COMUTADOR

O comutador de derivações em carga é um dispositivo simples e de vida útil longa sendo recomendadas inspeções conforme tabela 3.

Tabela 3: Inspeções no comutador sob carga.

FREQÜÊNCIA - Nº de operações	DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS
Cada 125.000	- Medição de resistência de contato (800mΩ máx). - Fazer inspeção visual. - Análise do desgaste dos contatos fixos e móveis.
Cada 250.000	- Substituição contatos fixos e móveis; - Verificação do mecanismo de operação.
Cada 1.000.000	- Revisão geral, desmontagem e substituição de peças com desgaste.

A medição da resistência de contato (contato fixo + contato móvel + eixo + anel coletor) deve ser efetuada conectando os terminais do micro ohmímetro entre os terminais do eixo e do anel coletor (Tirantes mais centrais da placa isolante do comutador). Efetuar medições nas posições pares de 0 a +16. Os valores medidos não poderão exceder a 800mΩ.

Peças de reposição

As peças de reposição do comutador podem ser solicitadas conforme identificadas na figura 12 e podem ser pedidas pelo número ou pelos nomes correspondentes da tabela 4.

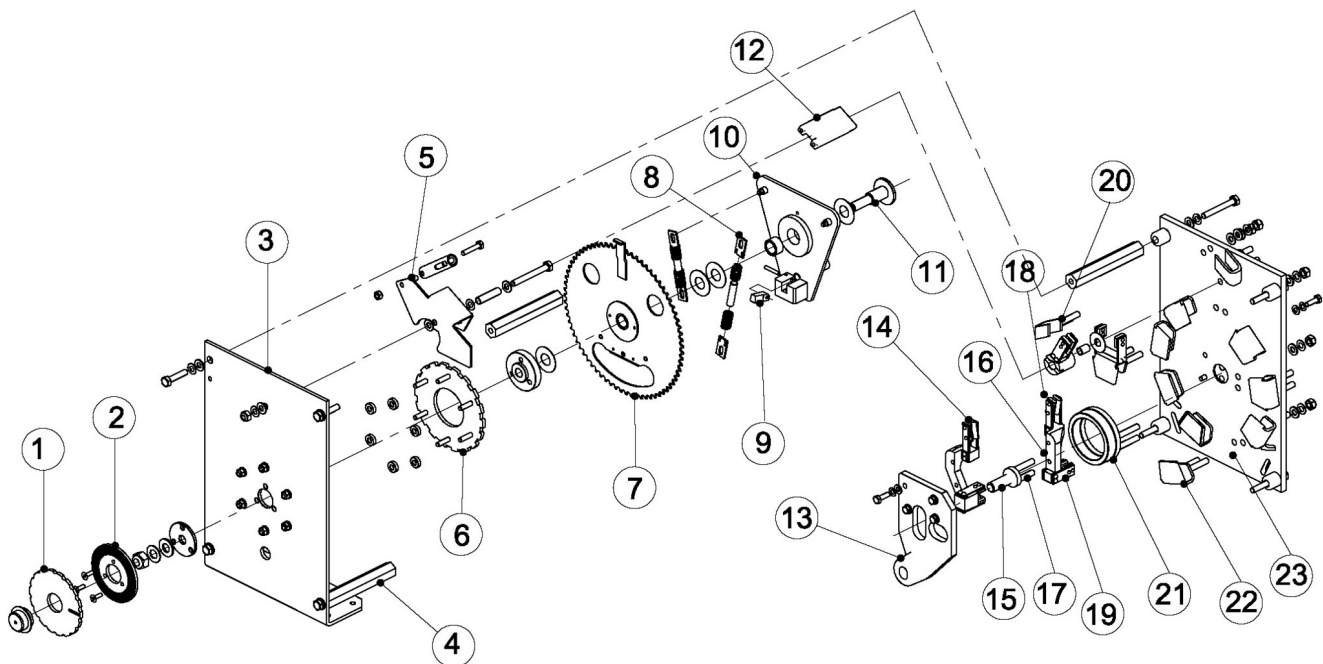


Figura 6: Peças do comutador sob carga.

Tabela 4: Lista de peças do comutador sob carga

It.	Descrição	It.	Descrição
01	Came coletor	13	Acionador isolante principal
02	Encoder absoluto	14	Braço do contato móvel ao eixo
03	Placa de montagem do mecanismo de acionamento	15	Eixo coletor
04	Separador da placa de montagem	16	Braço dos contatos móveis ao anel
05	Acionador da chave reversora	17	Tirante condutor
06	Disco posicionador	18	Contatos móveis
07	Coroa de acionamento	19	Escova
08	Ancoramento da mola de acionamento	20	Contato da chave reversora
09	Disparador / Posicionador	21	Anel coletor
10	Acionador contatos móveis	22	Contato fixo
11	Eixo do mecanismo	23	Placa de isolante
12	Acionador isolante da chave reversora		

Pontos de verificação do comutador

1. Todas as porcas que atuam sobre tirantes de latão devem ser torquedadas a 1,2kgf.m;
2. A corrente de acionamento deve ter folga mínima de 15 mm e máxima de 25mm;
3. Rotor do encoder deve ser sincronizado com os contatos móveis de tal maneira que, na posição nominal nenhum de seus contatos esteja fechado (posição "0" será indicado no display do controle);
4. Os bloqueios mecânicos devem ser testados com o motor energizado a uma tensão de 140Vca e a comutação da chave inversora deve ser testada com o motor alimentado a uma tensão de 85Vca (O motor do comutador deve estar conectado ao capacitor de 20µF 250Vca).

ENROLAMENTOS

Todos os compensadores ITB possuem 4 conjuntos de enrolamentos independentes (em núcleos separados):

5. O maior conjunto é montado na parte inferior do compensador e concentra o enrolamento série (de derivações), o enrolamento de equalização e o enrolamento paralelo.
6. Um enrolamento fixado no topo do enrolamento principal é o reator;
7. Um enrolamento fixado no topo do reator é o transformador de potência medidor de tensão (TP);

8. Um enrolamento toroidal fixado na tampa do compensador é o transformador de potência medidor de corrente (TC), responsável pela medição da corrente de carga.

Cada um desses enrolamentos é construído e interligado de acordo com características específicas do projeto que podem variar em função da aplicação e condições de uso sendo necessário, portanto, que o número de série do compensador seja informado quando se solicitar peças de reposição.

CONTROLE CTR-3X

O controle para banco compensador dinâmico de potência reativo, modelo CTR-3X, é um dispositivo capaz de realizar funções inerentes a regulação do fator de potência de um sistema elétrico de média tensão, mediante ao monitoramento e comanda de até 3 compensadores, tipo CAQ-1, com 17 posições.

Permite a operação do banco com compensação monofásica ou trifásica com referências tomadas para o mestre. Dispõe de interfaces de comunicação remota compatível com sistema SCADA e protocolos através do DNP3.0 nível 2.

O controle CTR-3X se caracteriza por se um controle sincronizador trifásico, comercializando normalmente uma peça para cada três compensadores.



Figura 7: Controle CTR-3X.

ÓLEO ISOLANTE - FISPQ

Os compensadores de tensão, como muitos dispositivos elétricos de alta tensão, possuem parte ativa envolvida por óleo mineral isolante e refrigerante. Por isso são montados em tanques herméticos com dispositivos de alívio de pressão. Em operação, esse óleo pode chegar a temperaturas elevadas e, mesmo à temperatura ambiente, é um agente poluidor e agressivo.

Recomendamos a leitura da Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - **FISPQ**, disponível no site da ITB, que contém todas as informações necessárias ao manuseio seguro, descarte adequado, riscos associados e providências em caso de acidentes.¹

¹ Estas instruções não pretendem cobrir todos os detalhes e possibilidades de aplicação, instalação, operação ou manutenção de compensadores monofásicos de reativos.

² A ITB se coloca à disposição para esclarecimentos e informações adicionais e se reserva o direito de promover revisões e atualizações sem prévio aviso.



*Rua Devanir Terence, 161 - CEP 16206-012 Birigüi - SP
Tel./Fax: 55 18 3643-8000 - www.itb.ind.br - e-mail: itb@itb.ind.br*