

Instalação e Operação

Conteúdo

Introdução	2	Instalação	10
Qualificação de Pessoal	2	Antes de Começar	11
Leia essa Folha de Instruções	2	Instalação dos Pedestais e da Base de Alta Velocidade	12
Preserve essa Folha de Instruções	2	Instalação do Operador Motorizado	14
Aplicação Adequada	2	Instalação das Unidades-Polo	17
Considerações Operacionais	2	Conexão das Unidades-Polo ao Conjunto de Acionamento (Power Train) de Alta Velocidade	20
Informações de Segurança	3	Conexão do Operador Motorizado ao Conjunto de Acionamento (Power Train) de Alta Velocidade	22
Entendendo as Mensagens de Alertas de Segurança	3	Conexão dos Condutores	27
Seguindo as Instruções de Segurança	3	Remoção das Caixas dos Interruptores	27
Reposição de Instruções e Etiquetas	3	Preparação e Teste do Operador Motorizado	28
Localização das Etiquetas de Segurança	4	Ajuste dos Contatos da Chave Auxiliar	34
Precauções de Segurança	7	Operação	35
Transporte e Manuseio	8	Entendendo a Operação Trip-Free	35
Inspeção	8	Operação Elétrica	35
Embalagem	8	Operação Manual	36
Armazenamento	9	Desacoplamento	37
		Entendendo o Indicador de Pressão de Gás e o Dispositivo de Alívio de Pressão	38
		Entendendo o Indicador Remoto de Densidade de Gás Opcional	38
		Recomendações de Inspeção	39



Qualificação de Pessoal

ADVERTÊNCIA

Somente pessoal qualificado e com bons conhecimentos em instalação, operação e manutenção de equipamentos elétricos de distribuição aéreos e subterrâneos, e com plena ciência dos riscos envolvidos, pode instalar, operar e realizar manutenção no equipamento coberto por essa publicação. Uma pessoa é considerada qualificada quando possui treinamento e competência em:

- Experiência e técnicas necessárias para distinguir entre partes vivas expostas e partes não-vivas de equipamentos elétricos;
- Experiência e técnicas necessárias para determinar as distâncias de aproximação adequadas relacionadas às tensões às quais o pessoal qualificado fica exposto;
- Uso apropriado de técnicas especiais de precaução, equipamento de proteção individual – EPI, materiais de isolamento e proteção e ferramentas isoladas para o trabalho em, ou próximo de, partes energizadas de equipamentos elétricos.

Essas instruções são destinadas somente para os profissionais habilitados conforme o acima exposto. Elas não são previstas para substituir o treinamento adequado nem a experiência em procedimentos de segurança neste tipo de equipamento.

Leia essa Folha de Instruções

AVISO

Leia na íntegra e com atenção essa folha de instruções, bem como todo o material incluído no manual de instruções do produto antes de instalar, operar ou realizar manutenção no Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010. Familiarize-se com as Informações de Segurança nas páginas 3 a 6 e com as Precauções de Segurança na página 7. A última versão desta publicação é disponível online em formato pdf em sandc.com/en/contact-us/product-literature/.

Preserve essa Folha de Instruções

Essa folha de instruções é parte permanente do Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010. Designe um local para a sua guarda, de onde ela possa ser facilmente recuperada e consultada.

Aplicação Adequada

ADVERTÊNCIA

O equipamento descrito nesta publicação é destinado somente para uma aplicação específica. A aplicação deve estar dentro dos regimes informados para o equipamento. Os regimes para este circuit-switcher são informados na placa de especificações na parte frontal do operador motorizado. Informações sobre aplicações adicionais podem ser encontradas no Boletim de Especificações 716-31P da S&C.

Considerações Operacionais

Os Circuit-Switchers Série 2000 apresentam o desempenho esperado com temperaturas na faixa -40°C (-40°F) a $+40^{\circ}\text{C}$ (104°F), ou -35°C (-31°F) a $+40^{\circ}\text{C}$ (104°F) nos modelos de 161 kV e 230 kV, em altitudes de até 1.524 m (5.000 pés) e com cargas de vento de até 145 km/h (90 milhas por hora). Além disso, os Circuit-Switchers Série 2000, quando instalados com os chumbadores recomendados pela S&C e com as conexões realizadas com condutores flexíveis em todos os seis terminais, são capazes de suportar cargas sísmicas com aceleração sísmica de 0,2 g em qualquer direção, bem como ter o desempenho esperado durante e após estas cargas. Para aplicações em temperaturas fora da faixa especificada, em altitudes mais altas, com cargas de vento maiores ou quando forem requeridas capacidades de suportabilidade sísmica maiores, consulte o escritório de vendas da S&C.

Entendendo as Mensagens de Alertas de Segurança

Há diversas mensagens de alertas de segurança que podem aparecer nessa folha de instruções e nas etiquetas e rótulos afixados ao produto. Familiarize-se com esses tipos de mensagens e com a importância das diferentes palavras sinalizadoras:

PERIGO

“PERIGO” identifica os riscos imediatos e mais sérios com grande probabilidade de resultar em ferimentos graves ou morte se as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

ADVERTÊNCIA

“ADVERTÊNCIA” identifica riscos ou práticas inseguras que podem resultar em ferimentos graves ou morte se as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

CUIDADO

“CUIDADO” identifica riscos ou práticas inseguras que podem resultar em ferimentos leves se as instruções não forem seguidas, incluindo as precauções recomendadas.

AVISO

“AVISO” identifica procedimentos ou requisitos importantes que podem resultar em danos ao produto ou à propriedade se as instruções não forem seguidas.

Seguindo as Instruções de Segurança

Caso não tenha entendido qualquer parte dessa folha de instruções e precisar de suporte, entre em contato com o representante S&C: Escritório de Vendas ou Distribuidor Autorizado. Os números telefônicos podem ser obtidos do site sandc.com, ou ligue para o Centro Global de Suporte e Monitoração da S&C no número +1-888-762-1100 (atendimento em inglês). No Brasil, ligue para (41) 3382-6481, em horário comercial.

AVISO

Leia na íntegra e com atenção esta Folha de Instruções antes de instalar ou operar o Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010.



Reposição de Instruções e Etiquetas

Caso necessite de cópias adicionais dessa folha de instruções, entre em contato com o representante S&C: Escritório de Vendas, Distribuidor Autorizado, com a matriz da S&C ou com a S&C Electric Canada Ltd.

É muito importante que ocorra a reposição imediata de qualquer etiqueta do equipamento que tenha sido extraviada ou que esteja danificada ou apagada. As etiquetas de reposição podem ser obtidas através do representante S&C: Escritório de Vendas, Distribuidor Autorizado, na Matriz da S&C ou na S&C Electric Canada Ltd.

Localização das Etiquetas de Segurança

⚠️ CUIDADO
A CAPA DE COBERTURA DEVE SER REMOVIDA DURANTE A INSTALAÇÃO – MAS SOMENTE QUANDO INDICADO NO FOLHETO DE INSTRUÇÕES S&C FORNECIDO JUNTO COM ESTE CIRCUIT SWITCHER.
S&C ELECTRIC COMPANY
CHICAGO, ILLINOIS
G-6043-P REV. 003 MADE IN U.S.A.

⚠️ ATENÇÃO
INTERRUPTOR PRESSURIZADO COM 75 PSI.
INSTALAR AS CAPAS PROTETORAS ANTES DA REMOÇÃO.
G-9621-P REV. 000 LBS. SF6 GAS

⚠️ ADVERTÊNCIA
NÃO remova a capa de proteção metálica até que a instalação do equipamento esteja concluída.
Interruptor contém gás sob pressão.
Pode resultar em danos pessoais ou ao equipamento.
S&C ELECTRIC COMPANY
CHICAGO, ILLINOIS
G-5853-P REV. 002 MADE IN U.S.A.

⚠️ CUIDADO
Capa de transição contém um batente e um espaçador que devem ser removidos durante a instalação, conforme descrito na folha de instruções S & C fornecida com este Circuit-Switcher. O não cumprimento das instruções descritas pode resultar em danos ao Circuito-Switcher quando for operado.
S&C ELECTRIC COMPANY
CHICAGO, ILLINOIS
G-5867-P FABRICADO NOS E.U.A.

Não visível na foto

M **⚠️ CUIDADO**
CONECTE a alavanca de acionamento interfase ao acoplamento "uni-ball" do operador com o pino fornecido. Uma haste de travamento ajustável é fornecida para ajudar a fazer a ligação. A haste de travamento deve ser removida após a instalação. A haste de travamento é usada para travar o interruptor durante o transporte e instalação. Instruções sobre quando remover a haste de travamento e sobre como conectar a alavanca de acionamento interfase estão descritos nas folhas de instruções de instalação do Circuit-Switcher Série 2000. Falha ou erro na correta instalação da alavanca de acionamento interfase pode resultar em danos ao equipamento ou ao operador.
S&C ELECTRIC COMPANY
CHICAGO, ILLINOIS
G-5858-P REV. 001 MADE IN U.S.A.

N **⚠️ CUIDADO**
CONECTE a haste de operação isolada com a unidade interfase na base em cruz usando o pino anexo.
Instruções para fazer a conexão estão dentro da Folha de Instruções de instalação do Circuit-Switcher Série 2000.
Falha em conectar o pino na unidade de interfase pode resultar em danos no equipamento ou ferimentos.
S&C ELECTRIC COMPANY
CHICAGO, ILLINOIS
G-5950-P REV. 000 MADE IN U.S.A.

Informações de Segurança

Informações para Novos Pedidos de Etiquetas de Segurança

Local	Mensagem de Alerta de Segurança	Descrição	Número de Pedido	
A	⚠ CUIDADO	Caixa de transição contém um batente e um espaçador...	G-5807-P●	
B	⚠ CUIDADO	Esta capa de cobertura deve ser removida durante a instalação ...	G-6043-P-Rev.001■	
C	⚠ ADVERTÊNCIA	Não remova a capa de proteção metálica...	G-5993-P■	
D	⚠ ADVERTÊNCIA	Interruptor pressurizado com 75 PSI...	G-9621-P	
E	INFORMAÇÃO	Instruções para fixação do operador e conexão ao mecanismo de acionamento...	G-5792-P●	
F	INFORMAÇÃO	Instruções – Operação, Indicador de Pressão de Gás e Alavanca Manual	G-5670R1-P▲	
G	⚠ CUIDADO	Alimentação para o Controle	48 Vcc	G-5948-1-P▲
			125 Vcc	G-5948-2-P▲
			115 V 60 Hz	G-5948-3-P▲
H	INFORMAÇÃO	Instruções para fusíveis de barramento	G-5939-P●	
J	⚠ CUIDADO	Não energizar o equipamento ou inserir o porta fusível do circuito do motor de fechamento	G-5959-P■	
K	⚠ CUIDADO	Não aplique alimentação a este dispositivo...	G-5945-P■	
L	⚠ CUIDADO	Não tente fechar o Circuit-Switcher utilizando a alavanca de disparo manual	G-6222-P	
M	⚠ CUIDADO	Conecte a alavanca de acionamento interfase...	G-5949-P●	
N	⚠ CUIDADO	Conecte a haste de operação isolada...	G-5950-P●	

● Esta etiqueta deve ser removida e descartada após a instalação e ajustes da chave.

■ Esta etiqueta é afixada à embalagem de transporte e deve ser removida e descartada após a instalação e ajustes da chave.

▲ Esta etiqueta contém instruções importantes e deve ser imediatamente repostas se estiver ilegível ou tiver sido extraviada.

⚠ PERIGO



Os Circuit-Switchers Série 2000 operam em alta tensão. Falhas na observação das precauções abaixo podem resultar em ferimentos graves ou morte.

Algumas das precauções abaixo podem diferir das regras e procedimentos operacionais vigentes em sua empresa. Onde houver qualquer discrepância, siga as regras e procedimentos operacionais recomendados em sua empresa.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL. O acesso a equipamentos de manobra em subestações deve ser restrito somente a pessoal qualificado. Ver a seção “Qualificação de Pessoal” na página 2. 2. PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA. Sempre siga regras e procedimentos operacionais seguros. 3. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI). Sempre use equipamento de proteção adequado como luvas de borracha, capachos de borracha, capacetes, óculos de segurança e roupas resistentes a descargas, conforme normas e procedimentos de segurança vigentes. 4. ETIQUETAS DE SEGURANÇA. Não remova nem obstrua qualquer etiqueta ou rótulo de “PERIGO”, “ADVERTÊNCIA”, “CUIDADO” ou “AVISO”. Qualquer remoção deve ser feita SOMENTE se houver instruções específicas. | <ol style="list-style-type: none"> 5. COMPONENTES ENERGIZADOS. Sempre considere que todas as partes estão vivas até que todos os procedimentos de desenergização, teste e aterramento tenham sido realizados. 6. POSIÇÃO DO CIRCUIT-SWITCHER. Sempre confirme a posição Aberta/Fechada do circuit-switcher pela observação visual do indicador de POSIÇÃO DA CHAVE, localizado na base de alta velocidade. As chaves podem ser energizadas de qualquer lado. 7. MANTENHA DISTÂNCIAS ADEQUADAS. Sempre mantenha distâncias adequadas de componentes energizados. 8. OPERAÇÃO. Operações de abertura e fechamento são eventos inerentes à operação normal desta chave interruptora. Para a operação, siga os procedimentos operacionais contidos na folha de instruções do produto. |
|--|--|

Inspeção

Examine todo o fornecimento buscando evidências de danos. Esta inspeção deve ser feita no ato da entrega, logo que possível, preferencialmente antes da remoção da carga do veículo transportador. Confira o conhecimento de embarque para assegurar-se que todos os itens da lista estão presentes.

Caso haja algum dano e/ou extravio aparente:

1. Notifique imediatamente a transportadora.
2. Solicite uma inspeção por parte da transportadora.
3. Anote as condições de fornecimento em todas as cópias do documento de recebimento.
4. Emita uma queixa por escrito junto à transportadora.

Caso posteriormente seja descoberto um dano:

1. Notifique a transportadora dentro de 15 dias do recebimento.
2. Solicite uma inspeção por parte da transportadora.
3. Emita uma queixa por escrito junto à transportadora.

Notifique também a S&C Electric Company em qualquer ocorrência de extravio e/ou danos.

Embalagem

Um conjunto de documentos S&C é encontrado em um envelope impermeável afixado à cobertura de proteção enrolada em torno de uma das colunas isolantes de suporte. Estude cuidadosamente estes documentos e confira a lista de materiais para certificar-se que todas as partes foram fornecidas. O fornecimento de um Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010 deve incluir os itens abaixo, conforme mostrado na Figura 1 na página 10 e na Figura 2 na página 11.

CUIDADO

NÃO MISTURE componentes de instalações diferentes.

O Circuit-Switcher Série 2000 é **totalmente montado em fábrica e fornecido completamente testado**. Para agilizar a instalação e manter os ajustes de fábrica específicos de cada circuit-switcher e respectivo operador motorizado, os componentes pertencentes a uma instalação de circuit-switcher específica **não devem** ser misturados com componentes pertencentes a uma outra instalação. Cada Circuit-Switcher Série 2000 recebe um número de série. Este número de série é representado na base de alta velocidade do circuit-switcher, nas unidades-polo, nos pedestais e no operador motorizado.

A mistura de partes de diferentes circuit-switchers resulta em danos **significativos** ao operador motorizado e em falhas de operação do circuit-switcher.

A S&C mantém um registro histórico—por número de série—de cada circuit-switcher produzido. Esses registros trazem informações pertinentes a cada instalação, como aplicação, data do fornecimento e de qualquer serviço executado pelos especialistas da fábrica da S&C. Esses registros são uma valiosa referência para manutenções futuras, modificações ou substituições.

O fornecimento compreende:

- Três unidades-polo, cada uma composta por um interruptor, uma coluna de suporte isolante, um suporte isolante e uma base – com todo este conjunto montado e ajustado em fábrica;
- Uma base de alta velocidade, contendo o conjunto de acionamento (*power train*) para acionamento dos interruptores;
- Quantidade apropriada de pedestais completos com braços de suportes e canaletas:
 - Um pedestal: 69 kV (com 1.219 mm [48 polegadas]) de espaçamento entre fases;
 - Dois pedestais: 69 kV (com 2.134 mm [84 polegadas]) de espaçamento entre fases; 115 kV e 138 kV e pode ser especificado para 161 kV;
 - Três pedestais: Pode ser especificado para 161 kV, e padrão de 230 kV.
- Um operador motorizado para Circuit-Switcher Série 2000;
- Uma caixa com componentes do mecanismo de operação e ferragens—todos individualmente identificados;
- Quaisquer funcionalidades opcionais ou acessórios que tiverem sido especificados, como uma chave de aterramento.



ADVERTÊNCIA

NÃO DESMONTE nem modifique os interruptores. Os interruptores são pressurizados a 75 PSIG. **Podem ocorrer ferimentos graves.**

Armazenamento

AVISO

Mantenha o operador motorizado alimentado quando ele estiver armazenado ao tempo. O operador motorizado é equipado com um aquecedor interno que deve ser energizado durante o armazenamento para prevenir condensação e corrosão na parte interna. Alternativamente, armazene o operador motorizado em uma área climatizada.

Se o Circuit-Switcher Série 2000 tiver que ficar armazenado antes da instalação, mantenha-o em uma área limpa, seca e livre de corrosão para protegê-lo contra danos. Assegure-se que cada palete fique assentado no piso de uma forma firme e com um nivelamento razoável. Se o piso for irregular, podem ser colocados calços de escoramento no palete. Se armazenado ao tempo ou em uma área não climatizada, aplique alimentação ao controle para energizar o aquecedor interno. Consulte o diagrama de fiação do Operador Motorizado Série 2000 para a conexão da alimentação. Inspeccione regularmente o circuit-switcher quando ocorrer armazenamento por períodos prolongados.

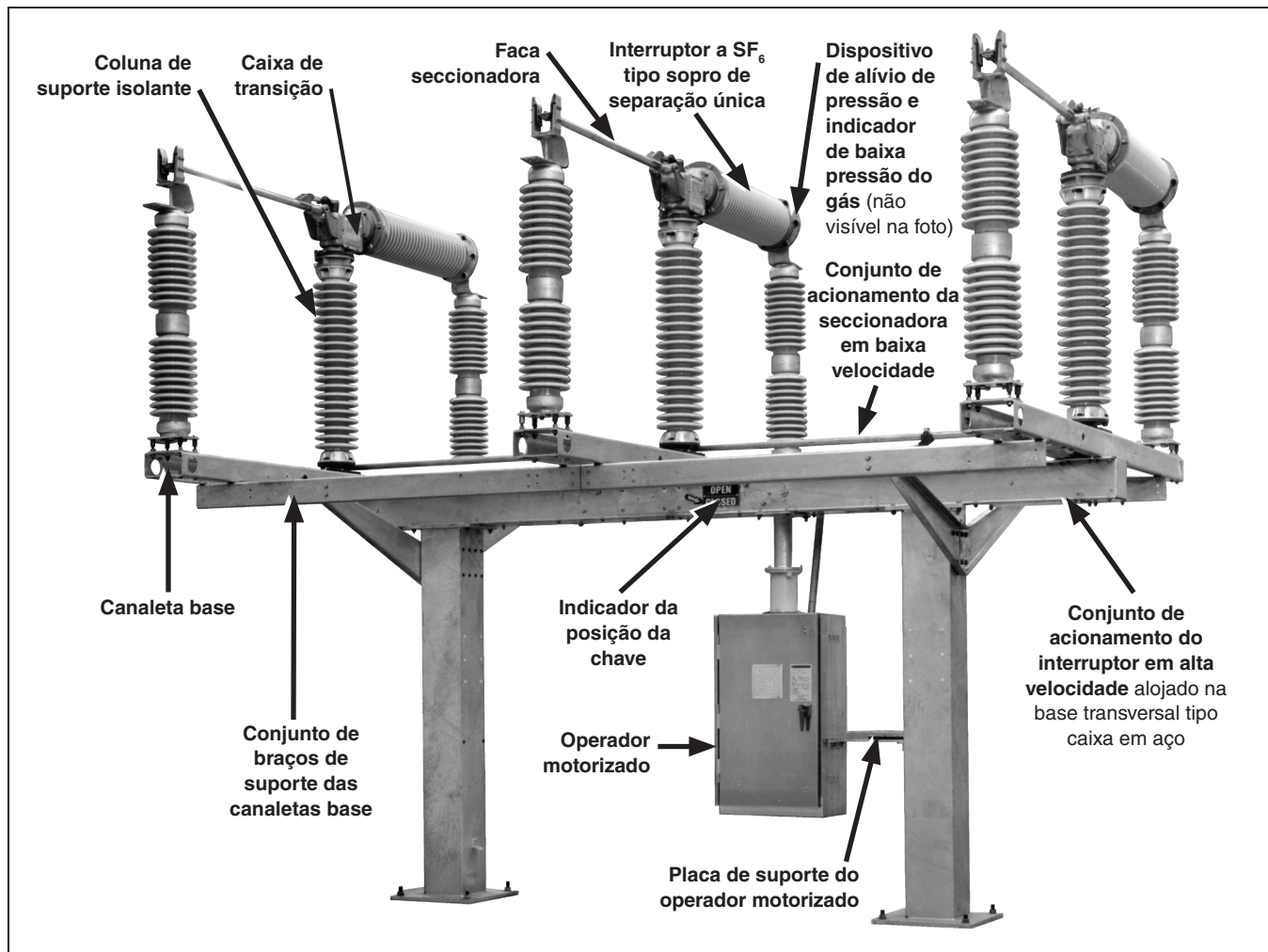


Figura 1. Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010 para 138 kV.

Antes de Começar

Corte as cintas de aço que prendem os pedestais à base de alta velocidade, as cintas que prendem a caixa com os componentes do mecanismo de operação e ferragens e as cintas que prendem as unidades-polo. Remova também as peças de madeira entre os terminais das unidades-polo. Ver Figura 2.

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV:

Remova as cantoneiras de içamento fixadas às bases das canaletas das unidades-polo; guarde estas cantoneiras de içamento e ferragens associadas—elas serão reutilizadas no Passo 2 na página 18.

⚠ ADVERTÊNCIA

Não remova as coberturas dos interruptores nem os plásticos-bolha das colunas de suporte isolante até que a instalação esteja completa. **A remoção pode causar ferimentos ou danos ao equipamento.**

AVISO

Conexões aparafusadas e com pinos: Uma conexão aparafusada típica numa montagem em campo requer uma arruela lisa sob a cabeça do parafuso e outra sob a porca. Nos casos em que são especificadas porcas hexagonais autotravantes, as roscas dos parafusos associados devem ser lubrificadas com uma graxa de uso geral para facilitar o aperto. Todos os pinos usados nas instalações em campo devem ser também lubrificadas para facilitar a inserção.

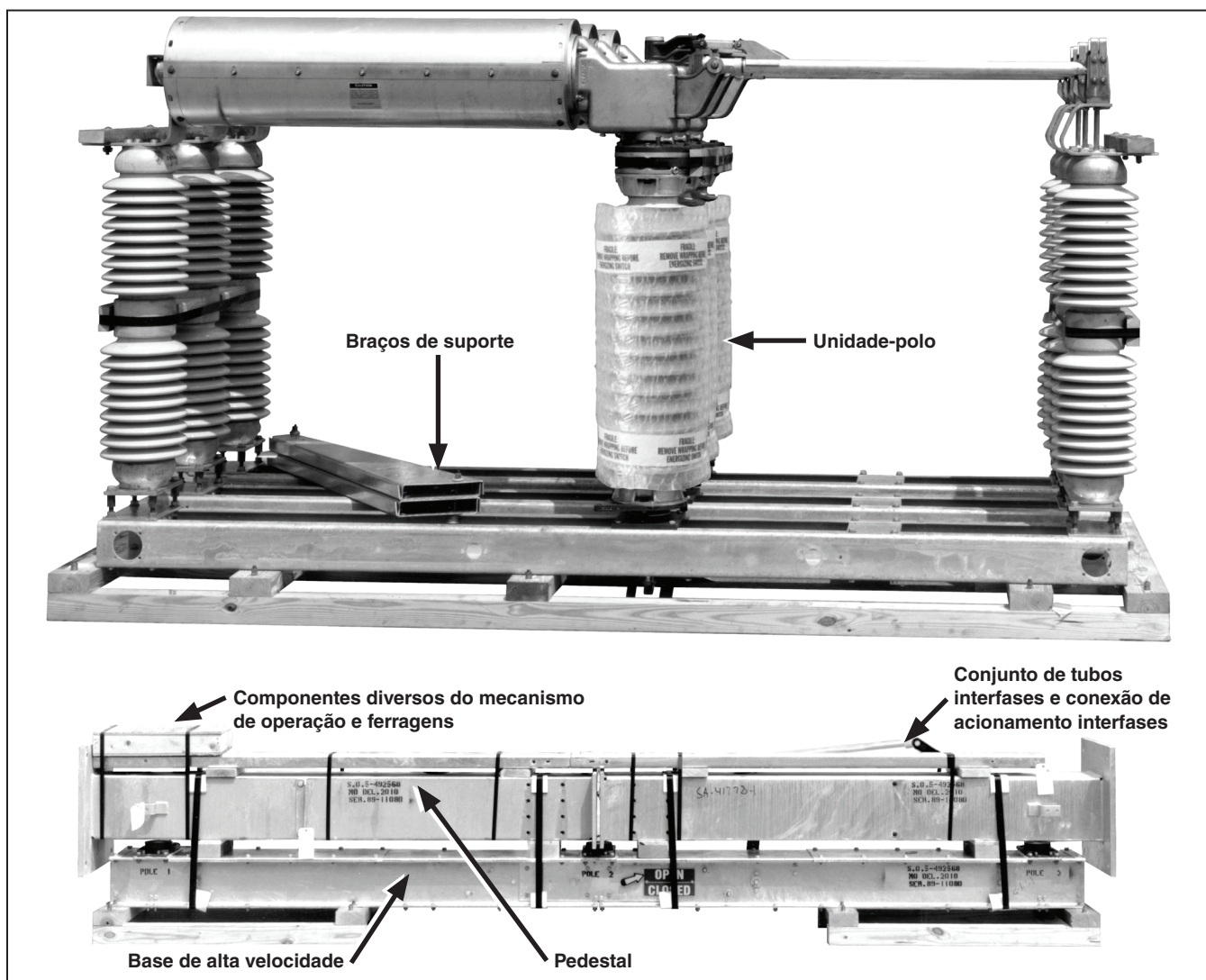


Figura 2. Fornecimento típico de um Circuit-Switcher Série 2000 Modelo 2010. O operador motorizado é fornecido em uma embalagem separada. Ver Figura 9 na página 15.

Instalação dos Pedestais e da Base de Alta Velocidade

Instale cada pedestal da seguinte maneira:

CUIDADO

As fundações e os chumbadores dos pedestais da S&C devem ser projetados para atendimento aos limites de carga especificados no Boletim de Dados 716-61P da S&C. **Falhas na observação destes limites de carga podem resultar em ferimentos e danos ao equipamento.**

PASSO 1. Instale os pedestais. Ver Figura 3 e Figura 4. Assegure-se que o terminal de aterramento de cada pedestal fique posicionado de forma adequada a cada instalação particular.

Ajuste as porcas inferiores dos chumbadores em cada pedestal para obter o prumo e o nivelamento adequados. As porcas superiores do conjunto dos chumbadores devem ficar frouxas nesta etapa.

ADVERTÊNCIA

O operador motorizado aciona diretamente a abertura e o fechamento dos interruptores por meio de um único conjunto de acionamento de alta velocidade saindo da parte superior do operador, por uma lincagem interfases horizontal contida em uma base tipo caixa em aço e por hastes de operação isoladas de ação alternante passando pelo centro das colunas de suporte isolante. Em todo o conjunto de acionamento são usados mancais de lubrificação permanente. A base de alta velocidade é completamente montada e ajustada em fábrica. **Não desmonte a base de alta velocidade ou o conjunto de acionamento de alta velocidade. Podem ocorrer danos à base da alta velocidade e ferimentos.**

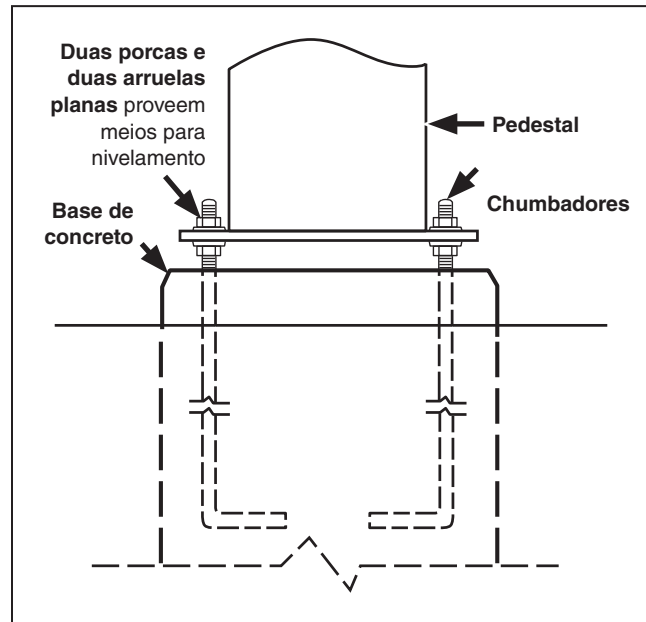


Figura 3. Detalhe de montagem do pedestal.

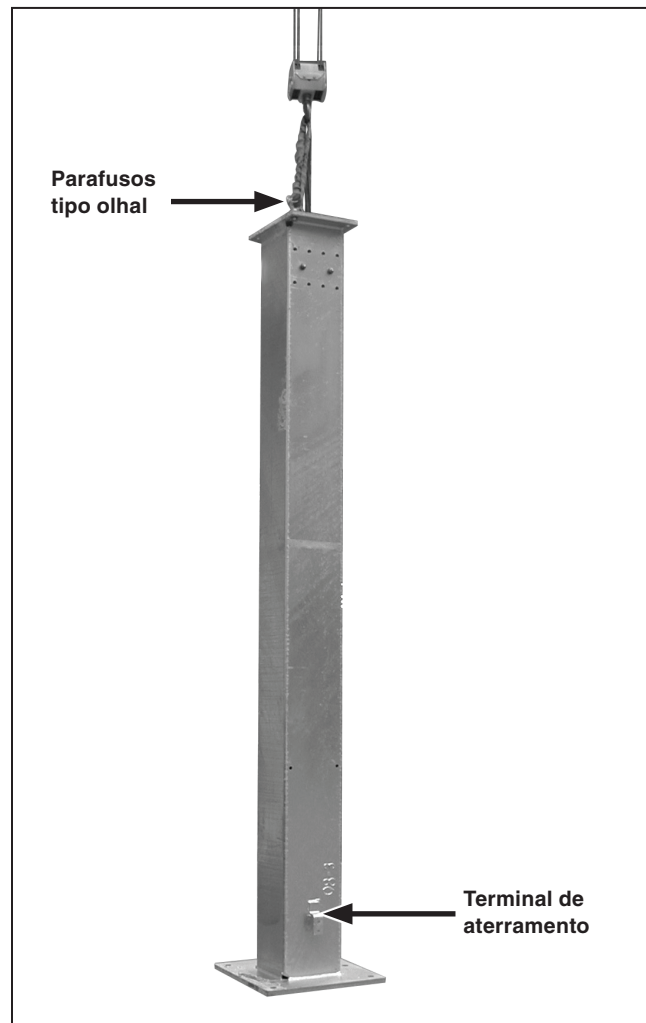


Figura 4. Içamento do pedestal.

PASSO 2. Instale quatro correias de içamento adequadas na base de alta velocidade. Ver Figura 5. Desparafuse o palete e levante a base acima do pedestal, conforme mostrado nos desenhos de instalação.

Evite partidas e paradas súbitas. Confira se o indicador de posição da chave na base está visível no lado desejado (também o mesmo lado em que a porta do operador é aberta).

PASSO 3. Faça um aperto parcial na base de alta velocidade usando o conjunto fornecido formado por parafusos sextavados em aço galvanizado de $\frac{5}{8}$ — $11 \times 2\frac{1}{4}$ de polegada, arruelas lisas e as porcas autotravantes. Em seguida, use um nível para verificar se a base de alta velocidade está horizontal, tanto no sentido do comprimento quanto da lado a lado. Ajuste o conjunto de porcas inferiores dos chumbadores dos pedestais para obter esta condição.

PASSO 4. Aparafuse a base de alta velocidade aos pedestais de forma segura. O fornecimento inclui calços, que podem ser instalados se necessário entre a base de alta velocidade e os pedestais para compensação de quaisquer irregularidades maiores que 3 mm ($\frac{1}{8}$ de polegada) entre as superfícies em contato. Ver Figura 6.

PASSO 5. Confira se as porcas inferiores dos chumbadores em cada pedestal estão em contato com a parte inferior do pedestal. Aperte essas porcas com a mão, conforme a necessidade. Em seguida, aperte as porcas superiores de cada pedestal de forma segura.

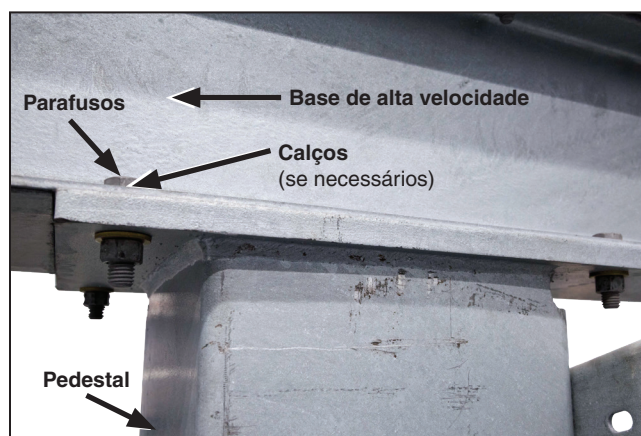


Figura 6. Coloque calços sob a base de alta velocidade para vãos maiores que $\frac{1}{8}$ de polegada.

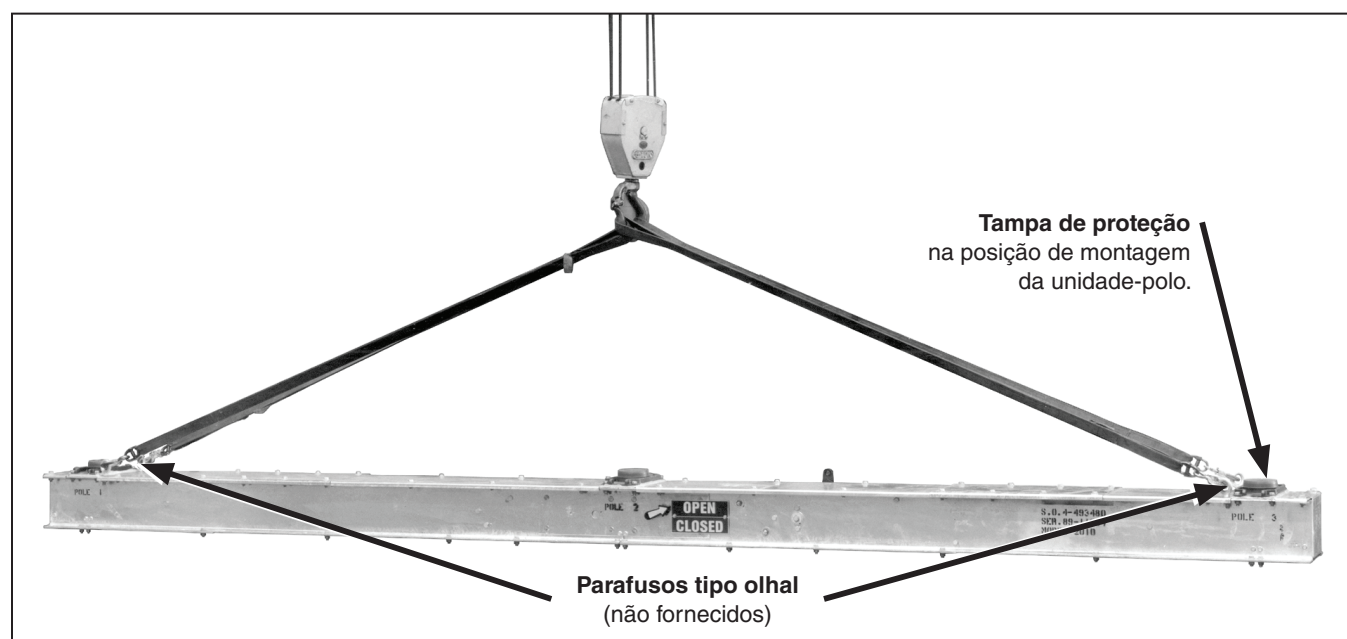


Figura 5. Içamento da base de alta velocidade.

Instalação do Operador Motorizado

CUIDADO

NÃO TENHA TENTE posicionar o operador motorizado em pé atando as correias ao palete. O palete não é previsto para suportar o peso do operador motorizado. **Isso pode resultar em danos ao operador motorizado e causar ferimentos.**

PASSO 1. Afrouxe os parafusos em aço galvanizado de $\frac{1}{2}$ — $13 \times 1\frac{1}{4}$ polegada, arruelas lisas e porcas, usadas para fixar as placas inferiores à parte de baixo da base de alta velocidade. Remova as placas e guarde-as juntamente com as demais ferragens em um local limpo. Ver Figura 7.

Remova também o pino em aço inoxidável de $\frac{3}{4}$ de polegada e seu contrapino da alavanca do eixo de acionamento interfases contido na base de alta velocidade. Ver Figura 8 e Figura 14 na página 21. Guarde essas peças para reutilização no Passo 1 na página 22.

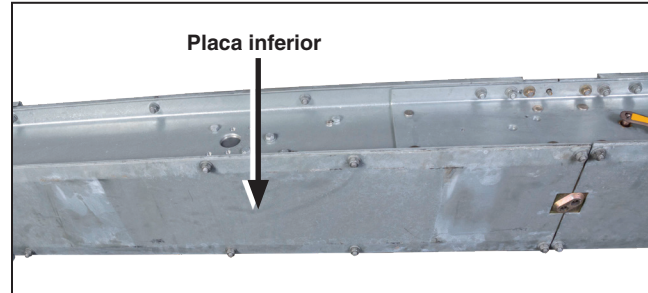


Figura 7. Remova as placas inferiores da base de alta velocidade.

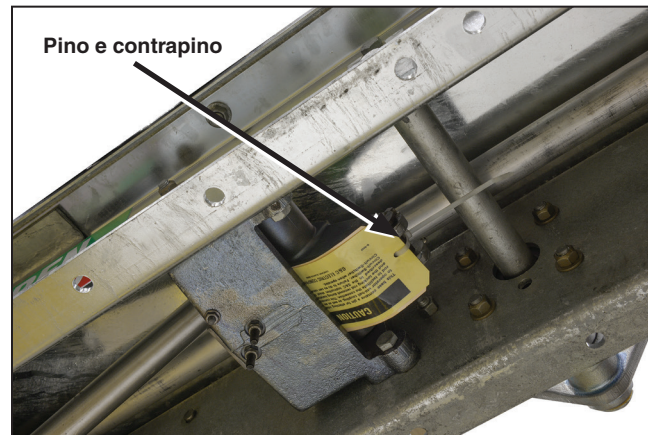


Figura 8. Remova o pino e o contrapino de $\frac{3}{4}$ polegada da alavanca de acionamento interfases dentro da base de alta velocidade.

PASSO 2. Enrole uma correia de içamento em torno da caixa de energia armazenada do operador motorizado, como mostrado na Figura 9 (à esquerda). Levante o operador motorizado com cuidado até que ele fique na posição **Vertical**, de forma que ele fique assentado no palete, como mostrado na Figura 9 (à direita).

Remova o palete e as amarrações em torno do operador motorizado, da caixa de energia armazenada e do tubo de suporte do operador motorizado. Remova também a tampa de proteção sobre o tubo de suporte do operador motorizado e as tampas de proteção das aberturas de ventilação do operador motorizado.

⚠ CUIDADO

Não remova ainda a correia de içamento da caixa de energia armazenada. O motivo é o peso considerável do operador motorizado, que deve ficar suportado de forma adequada até que ele seja acoplado ao circuit-switcher. **Se isso não for observado, podem ocorrer danos ao equipamento e ferimentos.**

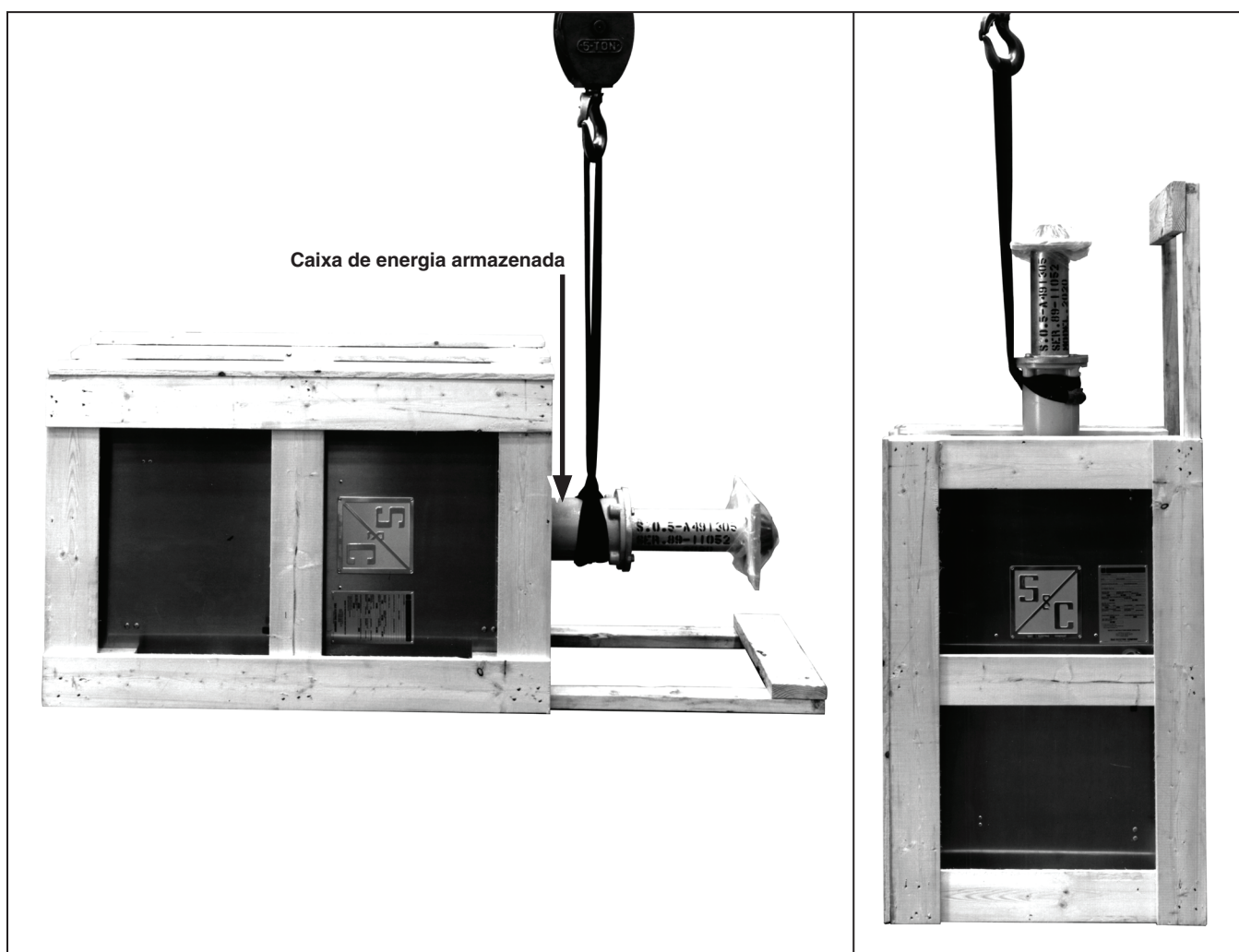


Figura 9. Levantamento do operador motorizado juntamente com o palete.

PASSO 3. Reposicione a correia de içamento na parte da frente da caixa de energia armazenada e coloque outra correia de içamento na parte traseira, como mostrado na Figura 10. Assegure-se que a porta do operador motorizado fique voltada para o mesmo lado do indicador de posição da chave na base de alta velocidade. Em seguida, levante cuidadosamente o operador motorizado até a posição prevista.

AVISO

Não danifique o acoplamento esférico articulado (*uni-ball*) da lincagem ao operador motorizado durante os trabalhos de içamento e fixação. O acoplamento esférico articulado não pode ser substituído em campo. **Em caso de danos, o operador motorizado deve retornar à fábrica para substituição.**

Fixe a placa de montagem do tubo de suporte do operador motorizado à parte inferior da base de alta velocidade usando o conjunto formado por quatro parafusos hexagonais galvanizados de $\frac{1}{2}$ —13×1¼ polegada, arruelas lisas e porcas autotravantes. Aperte todos os quatro parafusos de forma firme.

PASSO 4. Monte a cantoneira de suporte do operador motorizado ao pedestal respectivo usando o conjunto fornecido formado por dois parafusos hexagonais galvanizados de $\frac{5}{8}$ —11×14 polegada, quatro arruelas lisas e duas porcas autotravantes. Consulte o desenho de catálogo e a Figura 10. Em seguida, monte a placa de suporte do operador motorizado à cantoneira lateral da caixa do operador motorizado e à cantoneira de suporte do operador motorizado no pedestal usando o conjunto fornecido composto de quatro parafusos hexagonais galvanizados de $\frac{1}{2}$ —13×1¼ polegada, arruelas lisas e as porcas autotravantes. Aperte os parafusos de forma firme. Ver Figura 1 na página 10 e Figura 10. Em circuit-switchers usando dois ou três pedestais, coloque os tampões fornecidos em todos os furos não utilizados dos pedestais.

PASSO 5. Monte os braços de suporte aos pedestais, conforme mostrado nos desenhos, usando o conjunto fornecido composto de parafusos hexagonais galvanizados de $\frac{5}{8}$ —11×1¼ de polegada e arruelas lisas. Os parafusos devem receber apenas um aperto parcial nesta etapa.

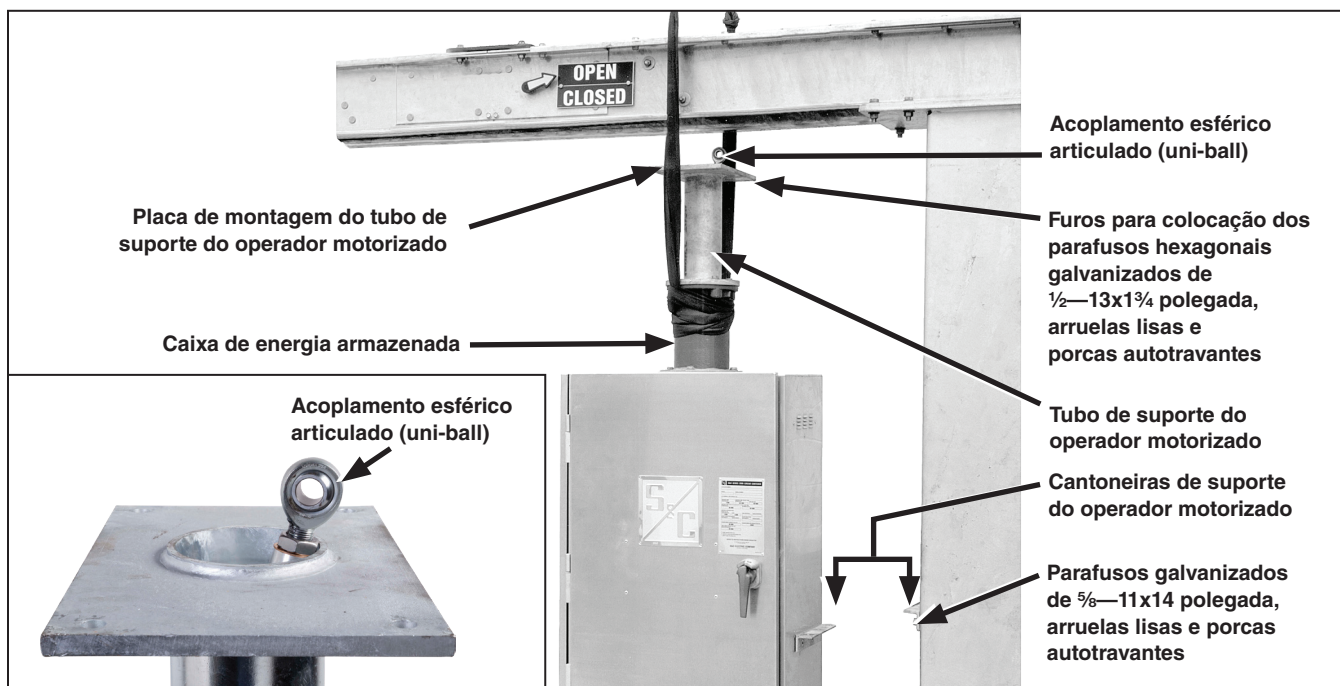


Figura 10. Içamento do operador motorizado na posição.

● Em circuit-switchers de 69 kV com espaçamento entre fases de 122 cm (48 polegadas) é usado um único braço de suporte e um conjunto de suporte da canaleta para acoplamento no lado do interruptor. Para o lado da seccionadora é também fornecida uma cantoneira de suporte do braço em vez do conjunto de braços de suporte da canaleta.

Instalação das Unidades-Polo

AVISO

As unidades-polo são numeradas como “Polo 1”, “Polo 2” e “Polo 3”. Assegure-se de instalar as unidades-polo na ordem marcada no desenho. A numeração dos polos não precisa ter correspondência com as designações de faseamento do sistema em que vai operar.

AVISO

Não desmonte as colunas de suporte isolante. As colunas de suporte isolante são preenchidas com um composto lubrificante dielétrico que previne contaminações que podem afetar a integridade dielétrica da coluna ou da haste isolada de operação. Um aerador é usado na parte superior de cada coluna de suporte para evitar infiltração de água devido a diferenças de pressão causadas por variações de temperatura. **A desmontagem da coluna de suporte isolante causa vazamento do lubrificante.**

ADVERTÊNCIA

Levante a unidade-polo somente pela base. Não faça o içamento da unidade-polo pelo interruptor ou por outras partes vivas. **O içamento da unidade-polo de qualquer outra forma pode causar danos à unidade-polo ou ferimentos.**

PASSO 1. *Em circuit-switchers de 69 kV a 138 kV:*

Consulte o desenho e conecte os conjuntos de canaletas do lado do interruptor e do lado da seccionadora● aos braços de suporte usando o conjunto fornecido formado por cantoneiras, parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×1¾ polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes.

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV: Consulte o desenho e conecte as ferragens das canaletas no lado do interruptor e no lado da seccionadora aos braços de suporte usando o conjunto fornecido formado por cantoneiras, parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×1¾ polegada (nas unidades-polo dos lados de fora), parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×2 polegada (na unidade-polo central), arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes.

Faça o nivelamento das ferragens das canaletas dos braços de suporte mantendo a mesma elevação da base de alta velocidade. Em seguida aperte os parafusos associados e depois aperte os parafusos sextavados em aço galvanizado de ⅝—11×1½ de polegada que fixam os braços de suporte aos pedestais. Todos os parafusos devem ser apertados de forma firme usando torque de 160 libras-força.

● Em circuit-switchers de 69 kV com espaçamento entre fases de 122 cm (48 polegadas), no acoplamento ao lado do interruptor são usados um único braço de suporte e o conjunto de canaletas de suporte do braço. Uma cantoneira do braço de suporte do lado da seccionadora é também fornecida em vez do conjunto de canaletas dos braços do lado da seccionadora.

PASSO 2. Em circuit-switchers de 69 kV a 138 kV:

Instale quatro correias de içamento adequadas à base da canaleta da unidade-polo a ser montada no centro da base de alta velocidade—marcada como “Polo 2”—como mostrado na Figura 11 (à esquerda). (O “Polo 2” é posicionado na parte externa do palete de transporte para facilidade de manuseio).

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV:

Monte as cantoneiras de içamento, retiradas durante o procedimento “Antes de Começar” na página 11, à base da canaleta da unidade-polo que vai ser montada no centro da base de alta velocidade, marcada como “Polo 2”, usando o conjunto fornecido formado por parafusos sextavados em aço galvanizado de $\frac{1}{2}$ —13×1 $\frac{3}{4}$ polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas. Ver Figura 11 (à direita). Aperte os parafusos de forma firme. (O “Polo 2” é posicionado na parte externa do palete de transporte para facilidade de manuseio). Em seguida, coloque quatro correias de içamento adequadas às cantoneiras de içamento. O comprimento das correias é de 305 e 366 cm (10 a 12 pés) no caso de circuit-switchers de 161 kV e de 366 a 427 mm (12 a 14 pés) no caso de circuit-switchers de 230 kV.

- (a) Assegure-se que a amarração não force o interruptor, a caixa de transição ou a seccionadora. Retire os parafusos entre a base e o palete. Levante a unidade-polo a uma altura adequada e remova os dois parafusos sextavados em aço galvanizado de $\frac{1}{2}$ —13×1 $\frac{3}{4}$ polegada, arruelas lisas e as porcas sextavadas que prendem o palete à parte inferior da base da canaleta da unidade-polo.

CUIDADO

A haste isolada de operação opera sob pressão. A remoção do suporte de transporte pode fazer com que a haste de operação se movimente aproximadamente 9,5 mm ($\frac{3}{8}$ de polegada) rapidamente para baixo. **Para evitar ferimentos, mantenha as mãos afastadas da haste de operação quando for remover o suporte de transporte.**

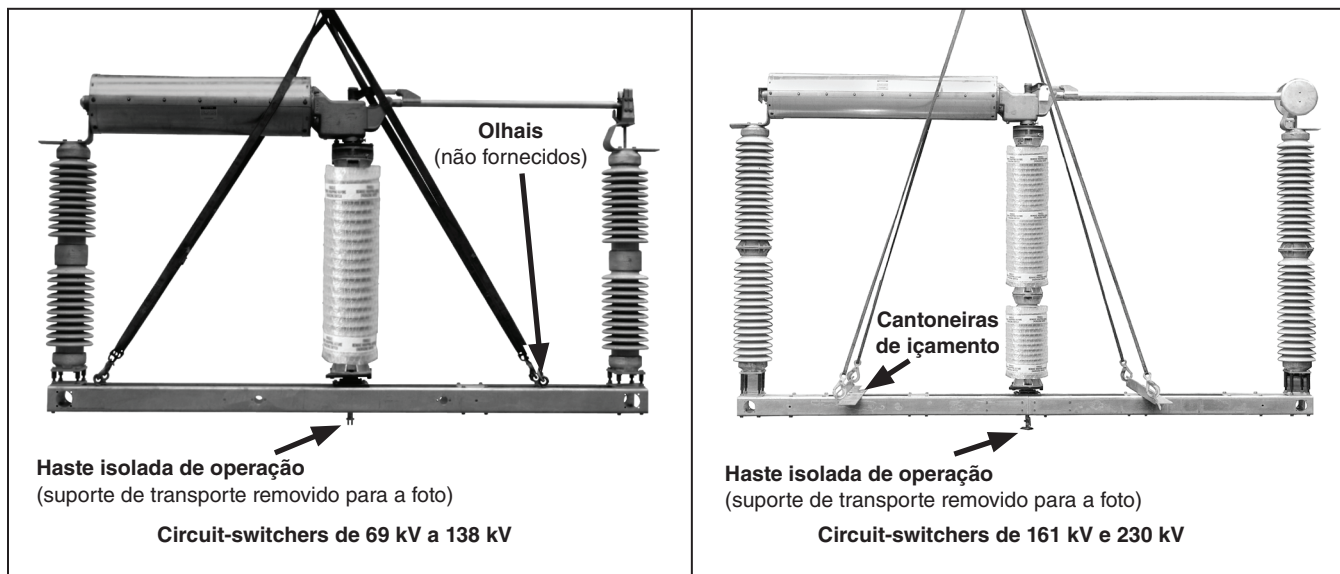


Figura 11. içamento de uma unidade-polo.

(b) Remova o pino em bronze siliconado de ½ polegada e o contrapino da haste isolada de operação. Guarde essas peças para reuso no Passo 1(d) na página 21. Descarte o suporte de transporte e as ferragens associadas.

(c) Remova a tampa de proteção da base de alta velocidade na posição de montagem da unidade-polo. Ver Figura 5 na página 13. Continue a levantar a unidade-polo até a sua posição de **Montagem** no centro da base de alta velocidade, conforme mostrado nos desenhos. Movimente a unidade-polo com cuidado para evitar danos à haste isolada de operação.

⚠ ADVERTÊNCIA

Não faça o içamento da unidade-polo pelo interruptor nem pela seccionadora para evitar danos ou ferimentos.

Conecte a base da canaleta da unidade-polo à base de alta velocidade usando o conjunto fornecido formado por parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×1¼ polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes. Aperte os parafusos de forma firme.

(d) Conecte a base da canaleta da unidade-polo ao conjunto da canaleta do braço de suporte no lado do interruptor.

Em circuit-switchers de 69 kV a 138 kV: Use o conjunto fornecido composto de parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×1½ polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes.

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV: Use o conjunto fornecido composto de parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×2 polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes. Aperte os parafusos de forma firme.

(e) Conecte a base da canaleta da unidade-polo ao conjunto da canaleta do braço de suporte no lado da seccionadora●.

Em circuit-switchers de 69 kV a 138 kV: Use o conjunto fornecido composto de parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×1½ polegada, arruelas lisas e porcas sextavadas autotravantes.

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV: Use o conjunto fornecido composto de parafusos sextavados em aço galvanizado de ½—13×2 polegada, arruelas lisas e porcas autotravantes.

(f) Aperte os parafusos de forma firme. São fornecidos espaçadores (calços) que devem ser instalados, se necessário, entre a base da canaleta da unidade-polo e o conjunto da canaleta do braço de suporte do lado da seccionadora para compensação de quaisquer irregularidades entre as superfícies em contato.

PASSO 3. Repita o Passo 2 na página 18 para as duas unidades-polo das extremidades, marcadas como “Polo 1” e “Polo 3”.

PASSO 4. Em circuit-switchers de 69 kV com espaçamento entre fases de 122 cm (48 polegadas): Realinhe o conjunto da canaleta do braço de suporte do lado do interruptor e a cantoneira do braço de suporte do lado da seccionadora para a mesma elevação da base de alta velocidade. Se necessário, afrouxe os parafusos usados para a conexão das bases das canaletas das unidade-polos externas à base de alta velocidade, do conjunto da canaleta do braço de suporte do lado do interruptor e da cantoneira do braço de suporte do lado da seccionadora e movimente as unidades-polo para nivelamento com o conjunto da canaleta e a canaleta do braço de suporte. Finalizando, aperte os parafusos de forma firme.

● Cantoneira do braço de suporte do lado da seccionadora em circuit-switchers de 69 kV com espaçamento entre fases de 122 cm (48 polegadas).

Conexão das Unidades-Polo ao Conjunto de Acionamento (Power Train) de Alta Velocidade

PASSO 1. Prepare a haste isolada de operação de cada unidade-polo para conexão ao acionamento interfases na base de alta velocidade da seguinte maneira:

- (a) Remova os seis parafusos sextavados em aço inoxidável de $\frac{5}{16}$ — $18 \times \frac{3}{4}$ de polegada usados para conectar a tampa de acesso à lateral da caixa de transição. Ver Figura 12. Remova a tampa e guarde-a, juntamente com as ferragens associadas, em um local limpo.
- (b) Assegure-se que a alavanca de transição se encontra na posição **Aberta**. A alavanca deve ser movimentada completamente no sentido antihorário. Ver Figura 13. Se a alavanca não estiver na posição **Aberta**, faça o seguinte:



CUIDADO

Mantenha os dedos afastados da área de excursão da alavanca de transição. Pode haver ferimentos nos dedos. A alavanca de transição trabalha sob pressão e pode se movimentar rapidamente em sentido antihorário.

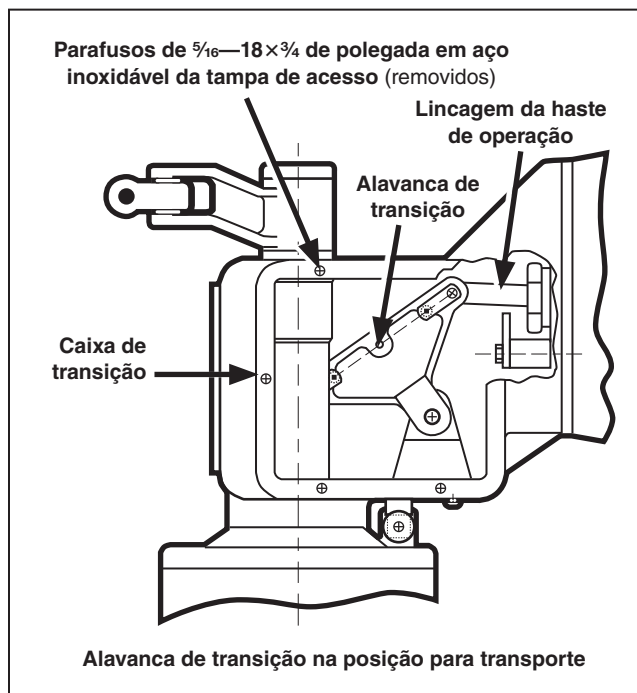


Figura 12. Preparação da haste isolada de operação para acoplamento.

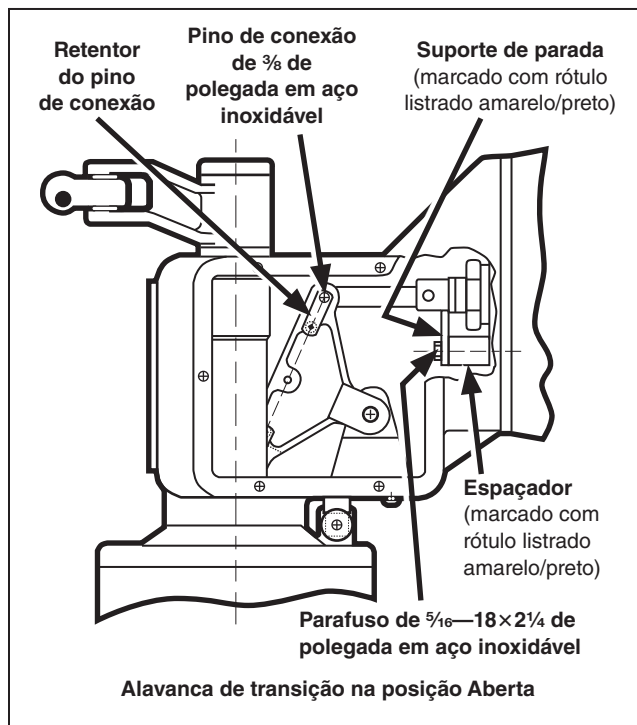


Figura 13. Preparação da haste isolada de operação para acoplamento.

Movimente com cuidado a alavanca de transição para a posição **Aberta**. Se a alavanca de transição não puder ser girada livremente em sentido **Anti-horário** pleno, há um desalinhamento do acionamento interfases na base de alta velocidade. Bascule as lincagens da ponta da haste isolada de operação para cima, distanciando da alavanca de acoplamento do acionamento interfases e tente girar novamente a alavanca de transição em sentido **Antihorário** até a posição plena. Ver Figura 14.

- (c) Remova o pino de conexão de $\frac{3}{8}$ de polegada em aço inoxidável usado para acoplamento da alavanca de transição à conexão da haste de operação. Ver Figura 13 na página 20. O pino é mantido na posição por um retentor; levante e gire o retentor para remover o pino. Guarde o pino para reutilização no Passo 1(e).
- (d) Acople a lincagem da ponta da haste isolada de operação à alavanca de acoplamento do acionamento interfases na base de alta velocidade usando o pino em bronze siliconado de $\frac{1}{2}$ polegada e o contrapino que tinha sido guardado no Passo 2(b) na página 19. Ver Figura 14. A haste isolada de operação pode ser movimentada para cima ou para baixo, conforme necessário, para realizar a conexão.
- (e) Recoloque o pino de conexão de $\frac{3}{8}$ de polegada que tinha sido retirado no Passo 1(c). Ver Figura 13 na página 20.

Nota: É necessário afrouxar o parafuso de $\frac{5}{16}$ — $18 \times 2\frac{1}{4}$ de polegada indicado na Figura 13 na página 20 e movimentá-lo para fora aproximadamente 3 mm ($\frac{1}{8}$ de polegada) para que o pino de conexão possa ser inserido. Não remova o parafuso nesta etapa.
- (f) Depois que o pino de conexão foi inserido e travado na posição pelo seu retentor, remova e descarte o parafuso de $\frac{5}{16}$ — $18 \times 2\frac{1}{4}$ de polegada junto com o batente de parada (marcado com um rótulo listrado amarelo/preto) mostrado na Figura 13 na página 20.

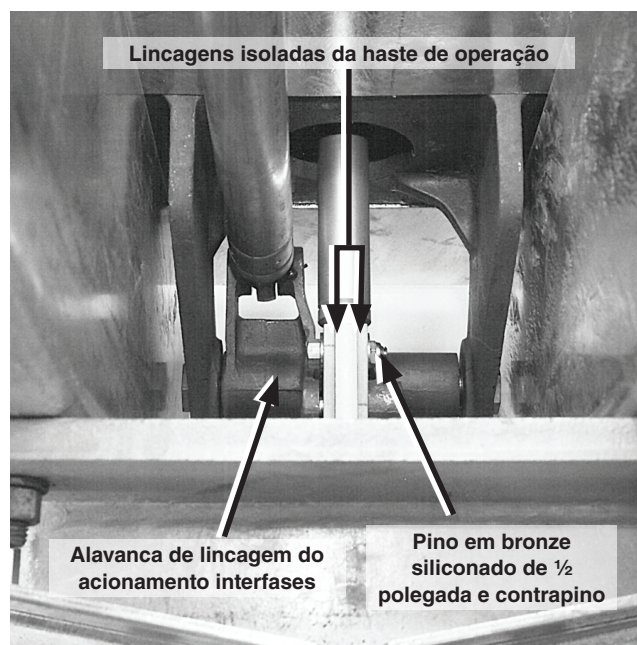


Figura 14. Acoplamento da haste isolada de operação ao acionamento interfases.

Conexão do Operador Motorizado ao Conjunto de Acionamento (Power Train) de Alta Velocidade

PASSO 1. Conecte o acoplamento flexível (*uni-ball*) do link de conexão do operador motorizado à alavanca de acionamento interfases na base de alta velocidade usando o pino em aço inoxidável de $\frac{3}{4}$ polegada e o contrapino guardados no Passo 1 na página 14. Ver Figura 15. Uma haste de travamento ajustável (marcada com um rótulo com listras amarelas e pretas) é fornecida, conectada em fábrica à alavanca de acionamento interfases; conforme necessário, ajuste as contraporcas de $\frac{1}{4}$ —20 de polegada associadas para elevar ou abaixar a alavanca de acionamento interfases, facilitando desta forma a inserção do pino.

PASSO 2. Remova a contraporca de $\frac{1}{4}$ —20 de polegada inferior que retém a haste de travamento ajustável. Em seguida, remova e descarte a haste de travamento ajustável e as porcas. Ver Figura 15.

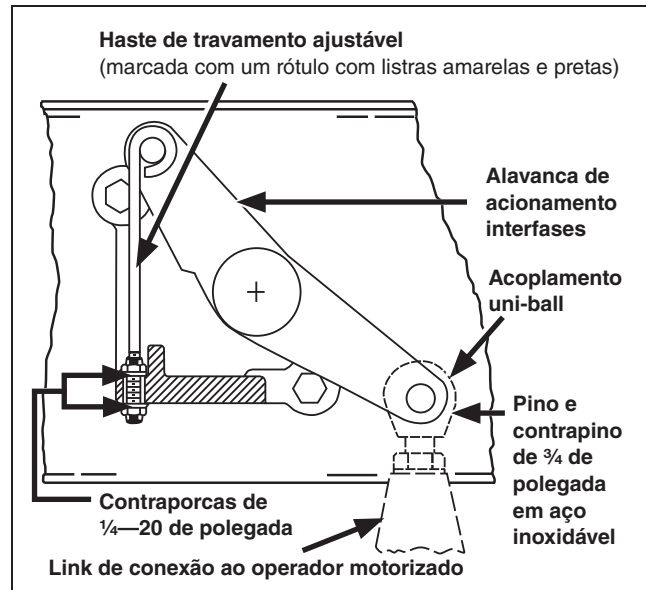


Figura 15. Acoplamento do link de conexão com a alavanca de acionamento interfases.

PASSO 3. Assegure-se que a alavanca de acionamento da coluna de suporte isolante em cada unidade-polo está excursionada por completo na direção de fechamento da faca. Conecte o conjunto de tubos interfases (ajustado em fábrica) à alavanca de acionamento da coluna de suporte isolante da unidade-polo central usando o conjunto fornecido composto de pino de ½ polegada em aço inoxidável, dois espaçadores em aço galvanizado e duas arruelas em formato “X” em aço inoxidável. Ver Figura 16. Em seguida, conecte o conjunto de tubos interfases às alavancas de acionamento das duas colunas de suporte isolante das unidades-polo externas.

Se o conjunto de tubos interfases não puder ser conectado a uma alavanca de acionamento: Afrouxe a contraporca apropriada no acoplamento ajustável e gire a seção de tubos interfases afetada de forma a obter a conexão; em seguida reaperte a contraporca. Ver Figura 16 e Figura 17.

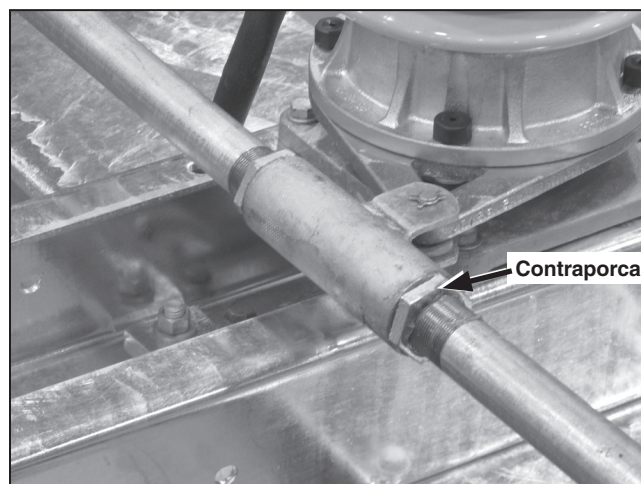


Figura 17. Contraporca no acoplamento ajustável.

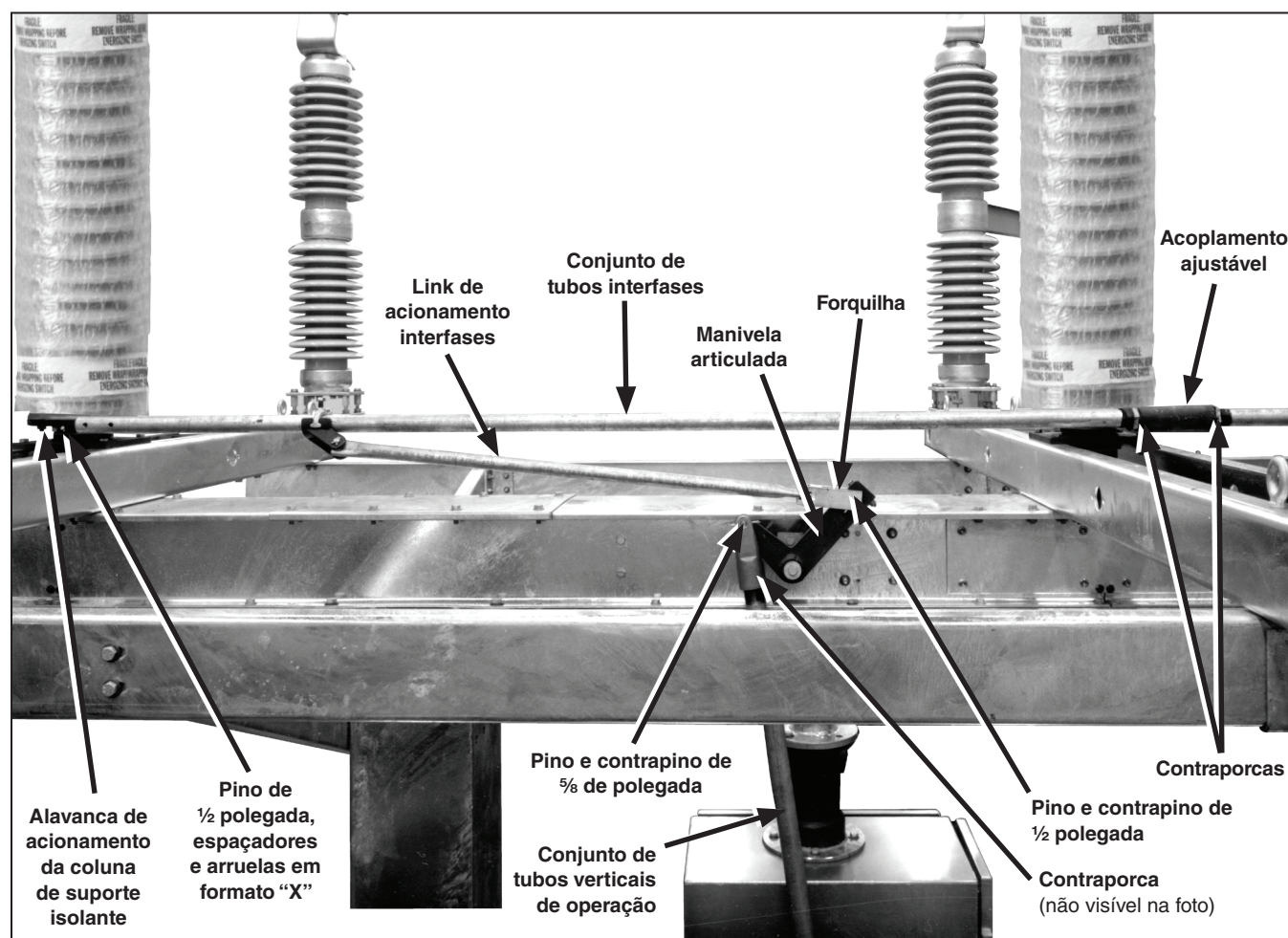


Figura 16. Conexão do conjunto de tubos interfases ao conjunto de tubos verticais de operação. A conexão do link de acionamento interfases ao conjunto de tubos interfases é diferente em circuit-switchers de 69 kV (com espaçamento entre fases de 122 cm [48 polegadas]), 161 kV e 230 kV; consulte o desenho.

Para cada unidade-polo das extremidades, verifique na coluna de suporte isolante se o vão entre o parafuso de parada do eixo rotativo e o amortecedor é igual ou menor que 2 mm ($\frac{1}{16}$ de polegada). Ver Figura 18 (à esquerda). (Na coluna de suporte isolante da unidade-polo central, o parafuso de parada do eixo rotativo deve tocar o amortecedor).

Se o vão entre o parafuso do batente de fechamento e o amortecedor for maior que 2 mm ($\frac{1}{16}$ de polegada) em qualquer uma das colunas de suporte isolante:

Remova o pino da alavanca de acionamento da coluna de suporte isolante apropriada, afrouxe a contraporca respectiva e gire a seção de tubos interfases afetada até que o vão indicado acima seja obtido. Em seguida, reponha o pino e aperte a contraporca. Ver Figura 16 na página 23. Não faça ajustes nos parafusos dos batentes de parada.

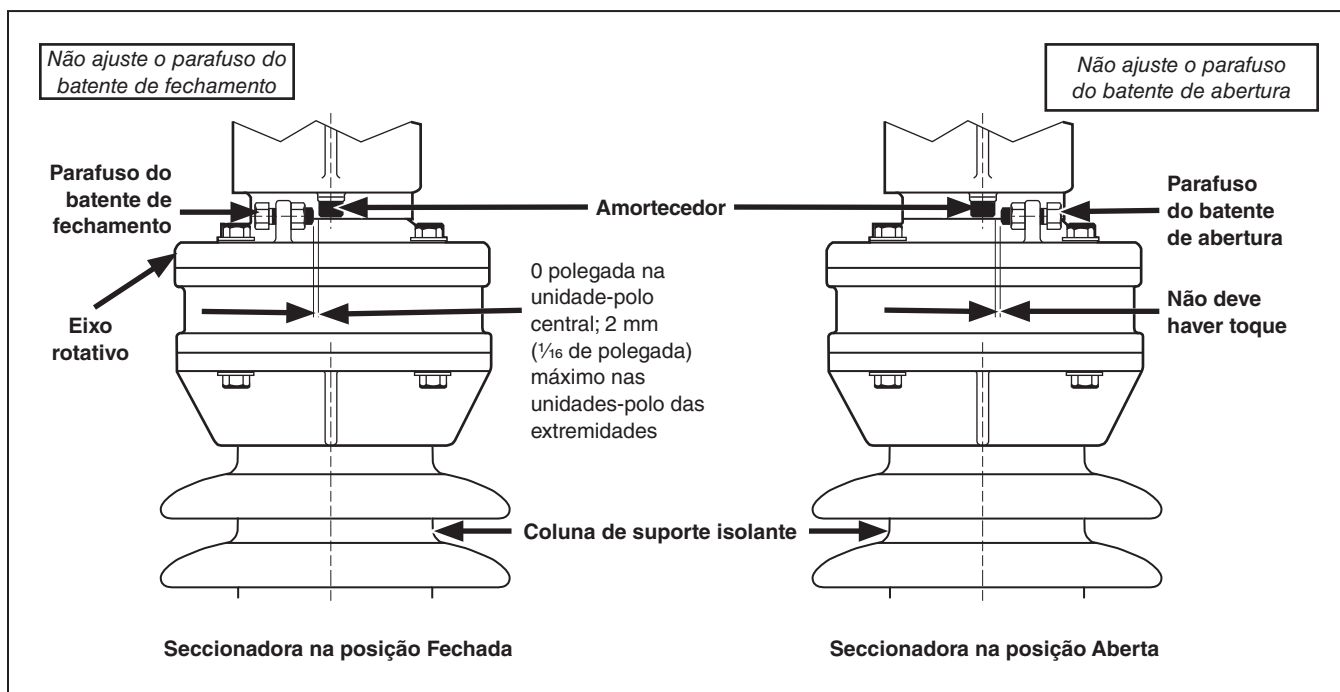


Figura 18. Vãos nos batentes de abertura de fechamento e de parada.

PASSO 4. Conecte o lado da forquilha do link de acionamento interfases ao braço mais longo da manivela articulada na base de alta velocidade usando um pino de 1/2 polegada em aço inoxidável e um contrapino fornecidos. Ver Figura 16 na página 23.

PASSO 5. Conecte a forquilha em formato “C” no lado inferior do conjunto de tubos verticais de operação ao eixo de arranque na parte traseira do operador motorizando usando pino de 5/8 de polegada em aço inoxidável e uma arruela em formato “X” fornecidos. Ver Figura 19 e Figura 20. Em seguida, conecte o estribo entre o lado superior do conjunto de tubos verticais de operação e o braço mais curto da manivela articulada na base de alta velocidade usando um pino de 5/8 de polegada em aço inoxidável e um contrapino fornecidos. Ver Figura 16 na página 23.

Se necessário, afrouxe as contraporcas superiores e inferiores do tubo vertical de operação e gire o tubo para fazer a conexão. Em seguida reaperte as contraporcas.

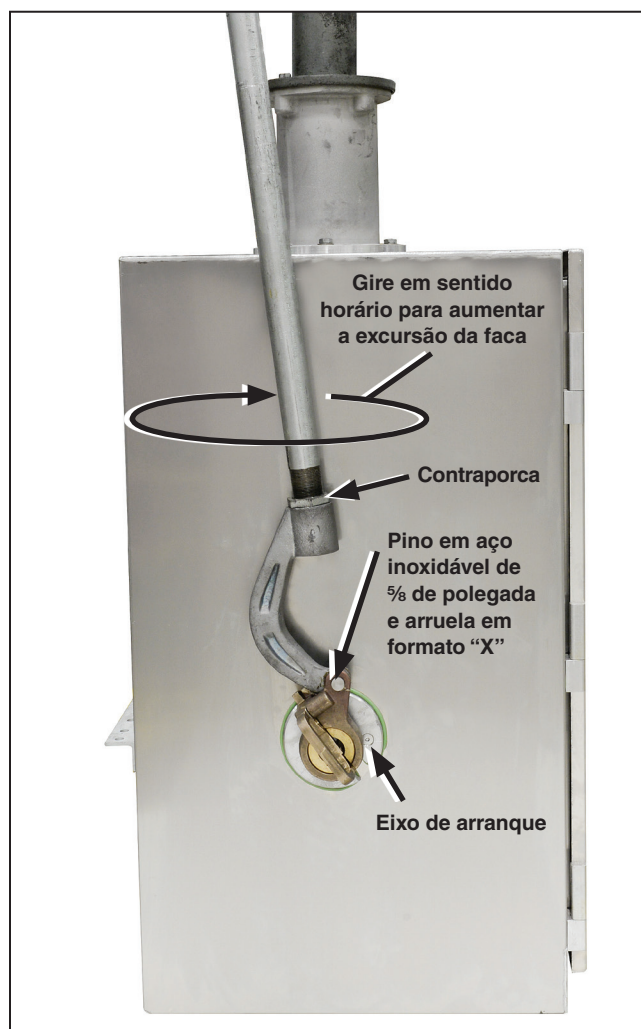


Figura 19. Parte traseira do operador motorizado.

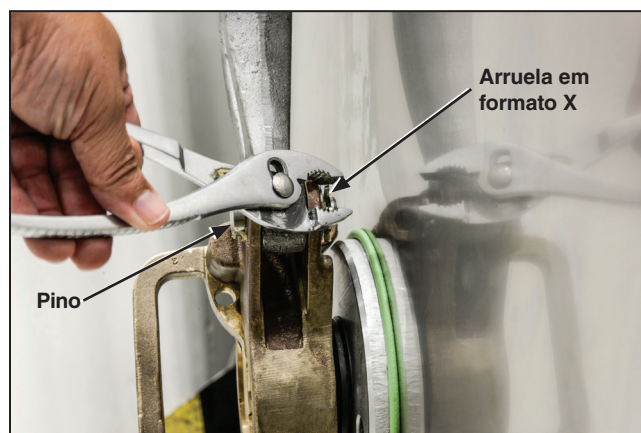


Figura 20. A forquilha em formato C na parte traseira do operador motorizado é conectada ao tubo vertical de operação usando um pino de 5/8 de polegada em aço e uma arruela em formato X.

PASSO 6. Use a manivela de carregamento manual fornecida com o operador motorizado para checar o funcionamento do conjunto de acionamento (*power train*) de baixa velocidade, conforme as instruções abaixo. Refira-se à Figura 33 na página 36.

- (a) Abra a tampa de acesso e coloque a manivela de carregamento manual no eixo de carregamento manual.
- (b) Gire o eixo, no sentido horário somente, até o ponto em que ocorre a separação entre os contatos de lingueta e seus respectivos contatos de mordente. Ver Figura 21.

Com as facas da seccionadora mantidas na posição mostrada na Figura 21, inspecione cada faca para verificar se a sua linha central não está deslocada para a esquerda ou para a direita por não mais que 6 mm ($\frac{1}{4}$ de polegada)— com a medição realizada na linha central do contato de mordente respectivo. Se o deslocamento da linha central de qualquer faca for maior que 6 mm ($\frac{1}{4}$ de polegada), afrouxe as contraporcas para fazer o nivelamento; essas contraporcas estão localizadas sob o isolador de suporte dos contatos de mordente associados. Ver Figura 22.

Ajuste as contraporcas na medida necessária para posicionar a linha central do contato de mordente em alinhamento com a linha central da faca associada, 6 mm ($\pm\frac{1}{4}$ de polegada). Reaperte em seguida as contraporcas.

Nota: Para evitar mudanças na altura efetiva do suporte isolante, não ajuste mais de três dos quatro conjuntos de contraporcas.

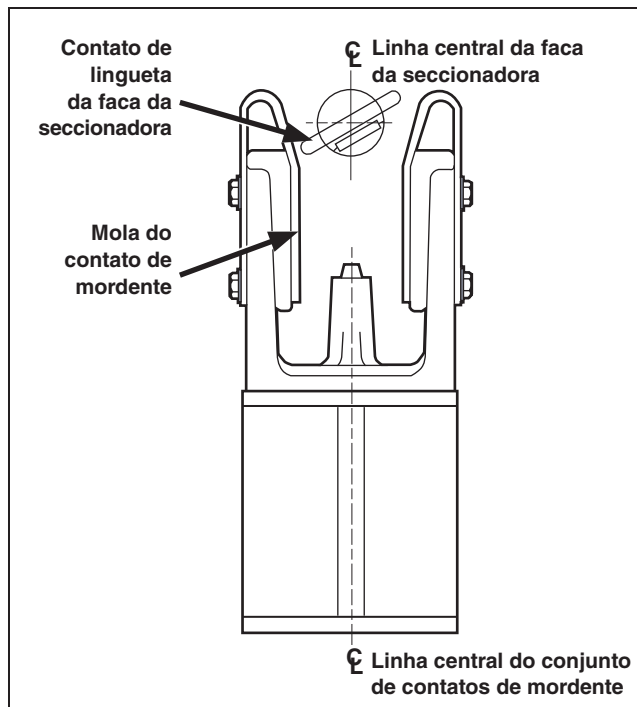


Figura 21. Verificação do alinhamento entre a faca da seccionadora e o contato de mordente.

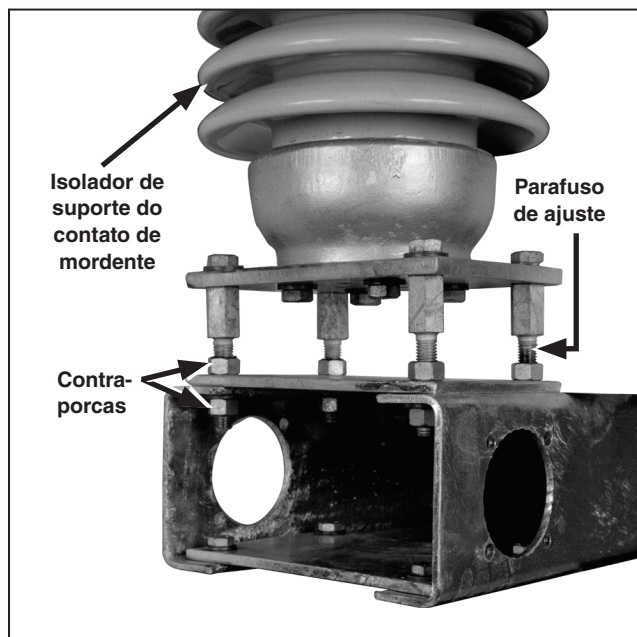


Figura 22. Ajuste das contraporcas dos parafusos de nivelamento.

- (c) Continue a girar o eixo, no sentido horário somente, até que seja percebida uma resistência firme. Nesse ponto, as facas da seccionadora devem estar abertas em mais de 90 graus.

Se as facas da seccionadora não ficarem abertas com mais de 90 graus:

Afrouxe as contraporcas superiores e inferiores do tubo vertical de operação e gire o tubo em sentido horário (quando visto de cima) para aumentar a excursão da faca. Reaperte em seguida as contraporcas.

Neste ponto, verifique na coluna de suporte isolante de cada unidade-polo se o parafuso do batente de parada de abertura do eixo rotativo não toca no amortecedor. Ver Figura 18 na página 24 (à direita).

Se qualquer parafuso do batente de parada de abertura tocar o amortecedor:

Afrouxe as contraporcas superiores e inferiores do tubo vertical de operação e gire o tubo em sentido anti-horário (visto de cima) para diminuir a excursão da faca. Reaperte em seguida as contraporcas. Não ajuste os parafusos do batente de parada de abertura.

- (d) Remova a alavanca de carregamento manual do eixo de carregamento manual.

Conexão dos Condutores



PERIGO

Os condutores devem ser desenergizados e aterrados de acordo com as práticas operacionais padronizadas do sistema. **Falhas em tomar esses cuidados resultam em ferimentos graves ou morte.**

PASSO 1. Conecte os condutores de alta tensão aos terminais respectivos do circuit-switcher usando condutores flexíveis. Observe os limites de carregamento mecânico dos terminais, conforme especificados pelo respectivo fabricante. Use o seguinte procedimento para realizar a conexão dos condutores:

- (a) Com uma escova de cerdas metálicas, escove todas as superfícies de condução de corrente dos conectores e aplique imediatamente nessas superfícies uma generosa camada de Penetrox® A ou de um outro produto adequado para conectores de alumínio.

- (b) Com uma escova de cerdas metálicas, escove cada terminal e aplique nestes uma camada de Penetrox A. Em seguida, aparafuse os conectores aos terminais.
- (c) Prepare os condutores usando procedimentos estabelecidos e crimpe-os em seus respectivos conectores.

Remoção das Caixas dos Interruptores

PASSO 1. Remova a caixa de cada interruptor seguindo o seguinte procedimento:

- (a) Remova e descarte as porcas serrilhadas zincadas de 3/8-16 de polegada instaladas ao longo da caixa.
- (b) Remova e descarte os parafusos zincados—um de 3/8-16×7/8 de polegada e dois de 3/8-16×1 de polegada—e as arruelas lisas que fixam a metade superior da tampa da caixa no lado do acoplamento do interruptor. Também remova e descarte os parafusos zincados—um 3/8-16×7/8 de polegada e dois de 3/8-16×1 de polegada e as arruelas lisas que fixam a metade superior da tampa da caixa ao lado indicador do interruptor.
- (c) Retire as metades da caixa com uma chave de fenda ou usando outro recurso adequado. A metade superior da tampa da caixa pode ser agora removida e descartada. São providos furos oblongos para a inserção de uma corda ou uma correia de içamento na metade da caixa, permitindo assim que a caixa seja abaixada com segurança até o solo.
- (d) Remova e descarte o parafuso de 3/8-16×7/8 de polegada e a arruela lisa que fixam a metade inferior da tampa da caixa no lado do acoplamento do interruptor e o parafuso de 3/8-16×7/8 de polegada e arruela lisa que fixam a metade inferior da tampa da caixa no lado do indicador do interruptor. A metade inferior da tampa da caixa pode ser agora descartada.
- (e) Remova e descarte o revestimento em espuma interno enrolado em torno do interruptor.
- (f) Remova a capa do dispositivo de alívio de pressão.

PASSO 2. Remova e descarte as capas enroladas em cada coluna de suporte isolante.

Preparação e Teste do Operador Motorizado

CUIDADO

A fiação do operador motorizado não deve sofrer modificações não-autorizadas. Caso uma revisão do circuito de controle seja necessária, ele deve ser feita somente através de documentação revisada que tenha sido aprovada tanto pelo usuário como pela S&C Electric Company.

Não aplique alimentação ao operador motorizado nesta etapa. Pode ocorrer uma operação inesperada do circuit-switcher, o que pode resultar em danos ao equipamento ou ferimentos.

Familiarize-se com as partes componentes do operador motorizado, como mostrado na Figura 24 na página 29 e na Figura 25 na página 30.

PASSO 1. Execute o seguinte procedimento para a preparação do operador motorizado:

- (a) Para evitar uma energização acidental do operador motorizado depois que as conexões externas foram realizadas, mantenha aberta a chave de alimentação do controle e solte a trava de retenção da chave de FACA colocando pressão no retentor isolado vermelho e na porca de retenção de nylon preta. A trava de retenção da chave de FACA salta para cima e pode ser então movimentada para fora de sua posição. Ver Figura 23.
- (b) Na placa de entrada de conduítes, na parte inferior da caixa do operador, faça uma marcação no local de entrada do conduíte dos cabos do circuito de controle. Em seguida, remova a placa e faça um corte com o tamanho que for necessário.

Aplique o composto selante fornecido, reponha a placa e faça acabamento nas entradas. Verifique se as entradas estão vedadas adequadamente para prevenir infiltrações.

AVISO

Nos modelos com alimentação CC, assegure-se que a polaridade da alimentação do circuito de controle está correta. **A energização com polaridade invertida provoca danos no circuito de controle do operador motorizado, que precisa então ser reparado ou substituído.**

- (c) Faça as conexões da fiação externa (incluindo as conexões da fonte do aquecedor) aos blocos terminais na parte inferior da caixa, de acordo com o diagrama de fiação fornecido. Em modelos alimentados com corrente contínua, certifique-se que a polaridade está correta.

AVISO

Os condutores dos circuitos de disparo (trip) e de fechamento devem ser dimensionados adequadamente para as capacidades de corrente indicadas no diagrama de fiação.

NÃO APLIQUE alimentação ao operador motorizado nesta etapa.

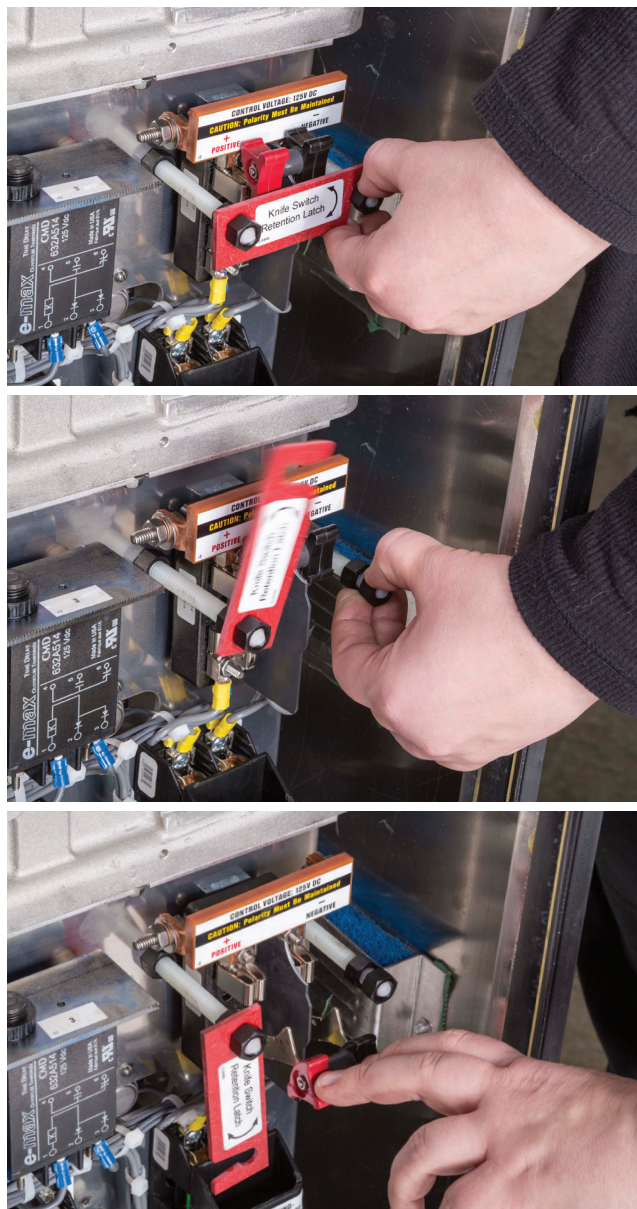


Figura 23. Retentor da chave de FACA e chave de FACA.

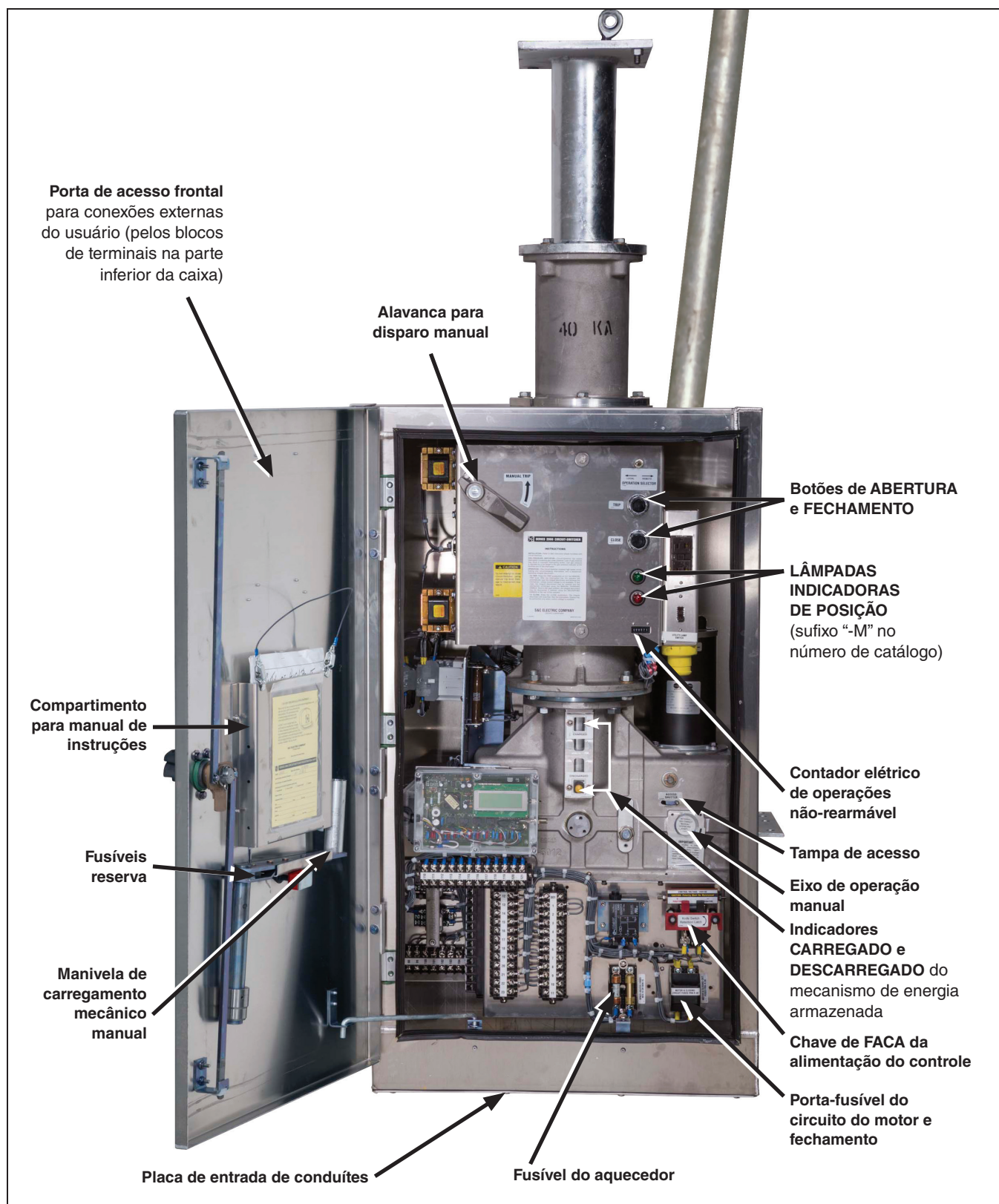


Figura 24. Interior do Operador Motorizado Série 2000.

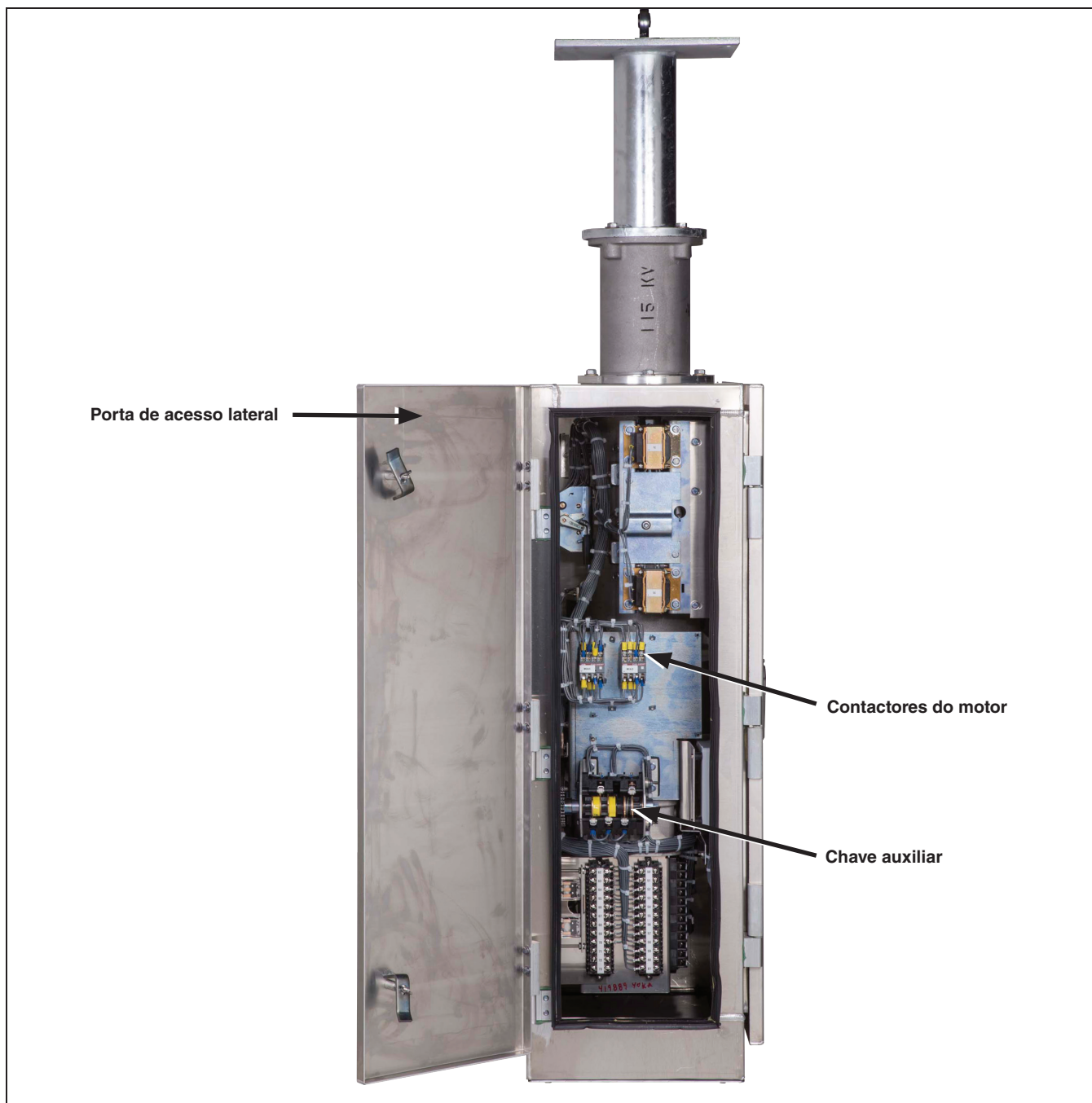


Figura 25. Painel de acesso lateral do Operador Motorizado Série 2000.

PASSO 2. Faça a verificação final, conforme descrito abaixo:

AVISO

Confira os itens a seguir. Falhas na realização destas verificações podem resultar em danos ao circuit-switcher quando ele entrar em operação.

(a) Em cada caixa de transição:

- O suporte de parada do interruptor e o espaçador foram removidos. Ver Figura 12 na página 20 e Figura 26.
- A alavanca de transição foi acoplada à conexão da haste de operação. Ver Figura 13 na página 20.
- Quando o monitor remoto de densidade de gás opcional estiver presente (sufixo “-R” no número de catálogo), certifique-se que as conexões foram feitas de acordo com a Folha de Instruções 716-530P da S&C.

(b) Na base da alta velocidade:

- Cada haste isolada de operação foi conectada ao acionamento interfaces. Ver Figura 14 na página 21.
- A alavanca de acionamento interfaces foi conectada ao acoplamento flexível (*uni-ball*) do operador motorizado. Ver Figura 15 na página 22.
- A haste de travamento ajustável acoplada à alavanca de acionamento interfaces foi removida. Ver Figura 15 na página 22 e Figura 26.
- Todas as outras conexões com pinos foram realizadas e todas as conexões aparafusadas receberam aperto de forma segura.

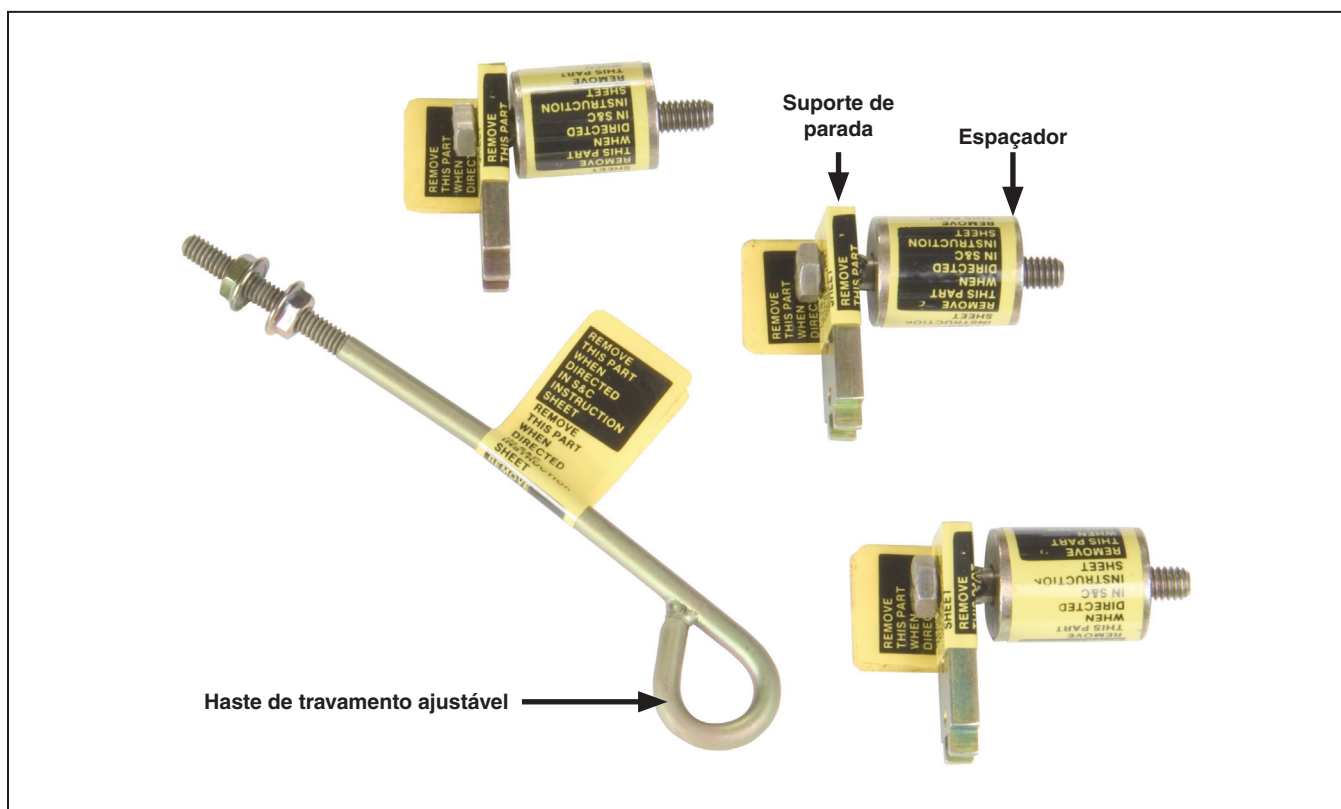


Figura 26. Confira o fornecimento destes componentes da caixa de transição e da base de alta velocidade.

- (c) No operador motorizado:
- Verifique os contactores dos motores de abertura e fechamento e os supressores de surtos para assegurar que todas as conexões elétricas estão seguras e que todos os contactores e supressores de surto estão devidamente encaixados em seus suportes. Ver Figura 27.
 - A polaridade está correta em modelos com controle alimentados com corrente contínua.
 - Que todos os relés opcionais em estilo “ice cube” (cubo de gelo, usado nas opções de catálogo “-P” e “-T2”) estão perfeitamente encaixados. Ver Figura 28.

PASSO 3. Recoloque a tampa de acesso na lateral de cada caixa de transição e aperte de forma segura os parafusos de $\frac{5}{16}$ — $18 \times \frac{3}{4}$ de polegada em aço inoxidável associados.

PASSO 4. Recoloque as placas inferiores na parte de baixo da base de alta velocidade e aperte de forma segura o conjunto formado por parafusos galvanizados de $\frac{1}{2}$ — $13 \times 1\frac{1}{4}$ polegada, arruelas lisas e porcas.

Em circuit-switchers de 161 kV e 230 kV: Monte as seis placas de ajuste de $13 \times 3\frac{1}{4}$ polegadas na parte de baixo da base de alta velocidade. Essas placas são usadas para tampar pequenos vãos entre as placas inferiores, a placa de montagem do tubo de suporte do operador motorizado e os pedestais.

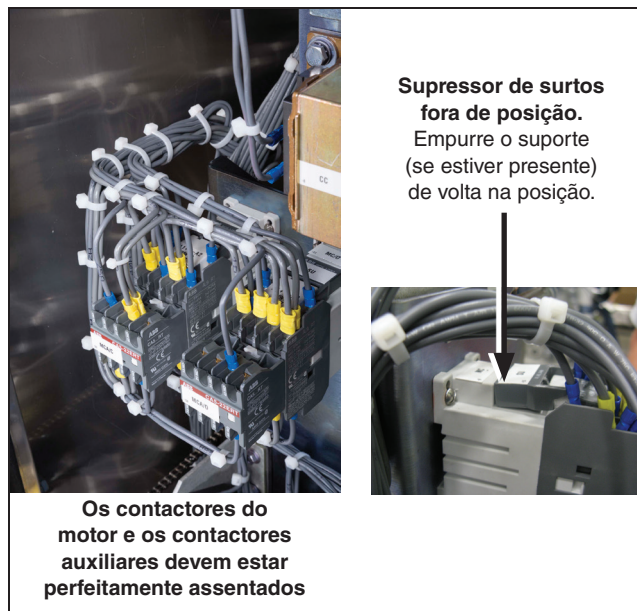


Figura 27. Verifique os contactores dos motores de abertura e fechamento, blocos de contatos auxiliares e os supressores de surto atrás do painel lateral do operador motorizado.

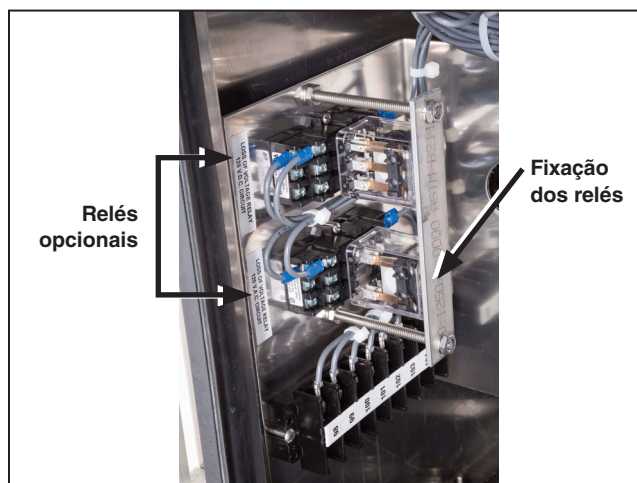


Figura 28. Relés em estilo ice cube (bloco de gelo) e estrutura de fixação dos relés.

PASSO 5. Insira o porta-fusível dos circuitos do motor e fechamento. Em seguida, feche a chave de FACA da fonte de alimentação do controle. Ver Figura 29.

PASSO 6. Pressione o botão CLOSE●. O came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada inicia imediatamente a retração. Simultaneamente, o eixo de arranque na traseira da caixa do operador motorizado inicia o acionamento do conjunto de tubos interfases, fechando a seccionadora.

Quando a seccionadora estiver completamente fechada, a trava de fechamento é liberada, descarregando a mola de fechamento. Esta ação fecha os interruptores. O indicador de posição da chave na base de alta velocidade é movimentado para a posição **Fechada**. Adicionalmente, se a opção de lâmpada INDICADORA DE POSIÇÃO tiver sido especificada, a lâmpada vermelha acende.

PASSO 7. Na coluna de suporte isolante da unidade-polo central, verifique se o parafuso de parada de fechamento do eixo rotativo toca o amortecedor. Ver a imagem à esquerda na Figura 18 na página 24.

Se o parafuso de parada do eixo rotativo não estiver tocando o amortecedor: Afrouxe as contraporcas superiores e inferiores do tubo vertical de operação e gire o tubo em sentido antihorário (visto de cima) para aumentar a excursão da faca. Reaperte em seguida as contraporcas. Não ajuste o parafuso de parada do eixo rotativo.

PASSO 8. Em cada coluna de suporte isolante das unidades-polo externas, verifique se o vão entre o parafuso de parada de fechamento do eixo rotativo e o amortecedor não excede a 2 mm ($\frac{1}{16}$ de polegada). Ver a imagem à esquerda na Figura 18 na página 24.

Se o vão entre o parafuso de parada do eixo rotativo e o amortecedor exceder a 2 mm ($\frac{1}{16}$ de polegada) na coluna de suporte isolante de qualquer unidade-polo externa: Remova o pino da alavanca de acionamento da coluna de suporte isolante apropriada, afrouxe a contraporca apropriada no acoplamento ajustável e gire a seção de tubos interfases afetada até que o vão citado seja obtido. Em seguida, recoloca o pino e reaperte a contraporca. Ver Figura 16 na página 23. Não ajuste os parafusos de parada de fechamento.

● Os botões de TRIP e FECHAMENTO não são incluídos nos operadores motorizados especificados com o sufixo “-J” no número de catálogo. Nesses casos, faça um jumper temporário entre os terminais 1 e 3 para fechar o circuit-switcher.

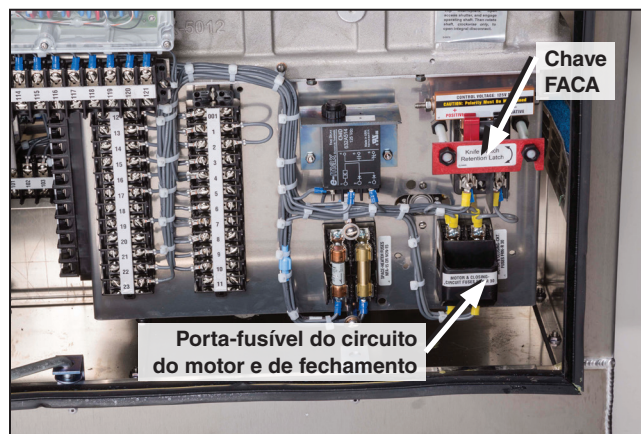


Figura 29. Porta-fusíveis do motor e de fechamento e chave estilo faca da alimentação do controle.

PASSO 9. Quando o circuit-switcher estiver pronto para entrar em serviço, os fusíveis dos circuitos do motor e de fechamento podem—por opção do usuário—ser substituídos pelos fusíveis substitutos (*slugs*) fornecidos. Esta prática é recomendada por aumentar a confiabilidade porque fusíveis de baixa tensão podem ser danificados por correntes de inrush repetitivas que ocorrem durante operações de abertura e fechamento do circuit-switcher; essas operações indevidas de fusíveis podem deixar o circuit-switcher inoperante.

AVISO

Antes de fazer a troca dos fusíveis normais por fusíveis substitutos, assegure-se que a bateria de backup está adequadamente protegida para evitar que ela se descarregue pelo uso de fusíveis ou disjuntores localizados no barramento da bateria.

Ajuste dos Contatos da Chave Auxiliar

Dois contatos de chave auxiliar, ajustáveis individualmente, são fornecidos no operador motorizado. Estes contatos acompanham a posição do conjunto de acionamento (*power train*) e do operador motorizado quando o conjunto de acionamento é acoplado e a posição do operador motorizado quando o conjunto de acionamento é desacoplado.

Cada contato de chave auxiliar é operado por um rolete acionado por came. Um contato é fechado quando o seu rolete é separado do came; de igual forma, um contato é aberto se o seu rolete toca o came. Os comes são ajustáveis individualmente em incrementos de 4,5 graus. O ajuste dos comes é realizado da seguinte forma:

PASSO 1. Empurre o came em direção à sua mola adjacente até que o came esteja separado do dente da engrenagem interna. Ver Figura 30.

PASSO 2. Gire o came para aumentar ou diminuir o contato com seu rolete.

PASSO 3. Solte o came, assegurando-se que o dente esteja encaixado na engrenagem interna.

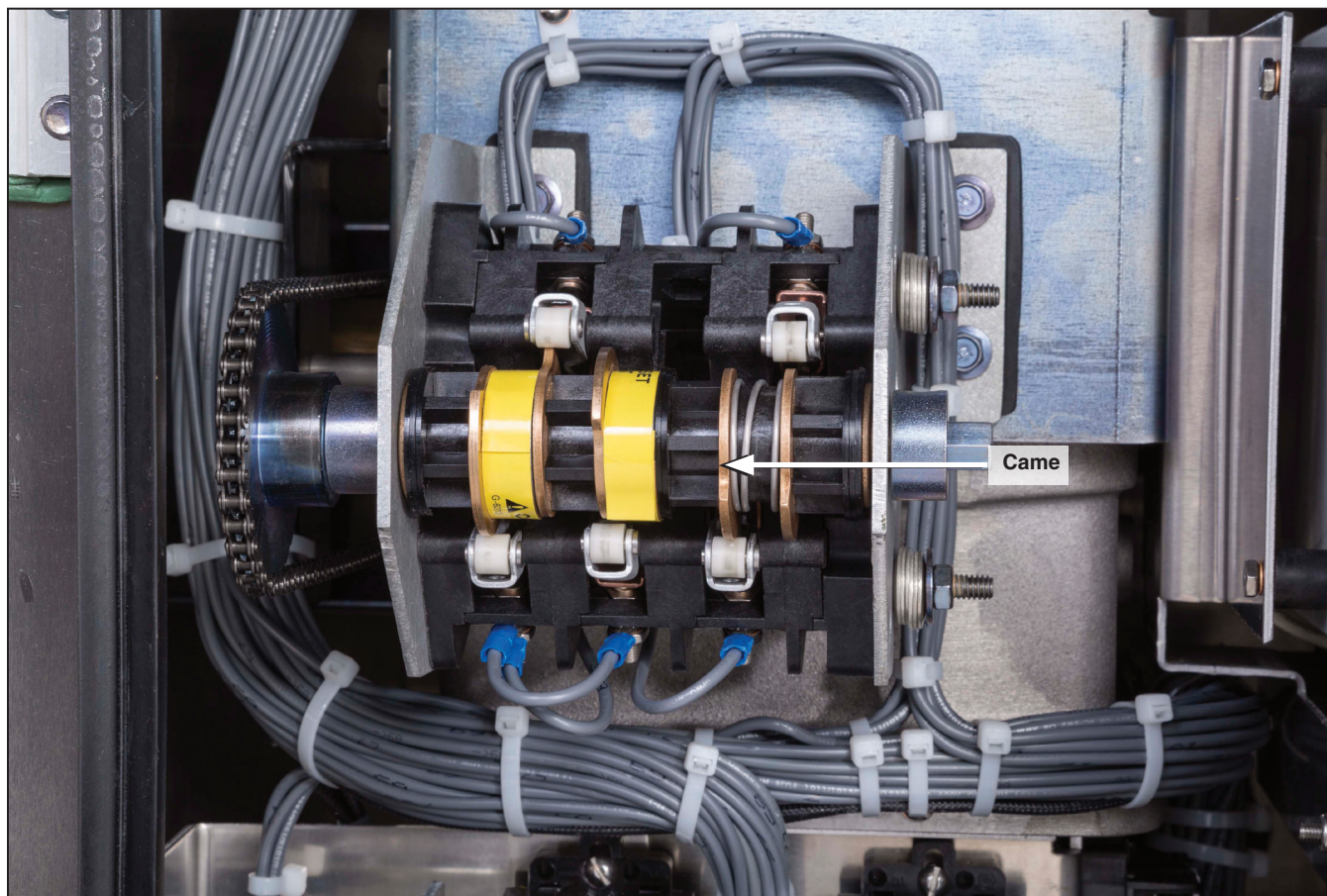


Figura 30. Ajuste dos comes na chave auxiliar.

Entendendo a Operação Trip-Free

O mecanismo de energia armazenada possui uma capacidade *trip-free* (livre de trip) instantânea. Se o Circuit-Switcher Série 2000 for fechado sob uma falta sensorizada por um relé fornecido pelo usuário, o mecanismo abre imediatamente. Para obter a operação trip-free, o mecanismo de energia armazenada usa dois conjuntos de molas: um para o fechamento e outro para a abertura. As duas molas são carregadas pelo motor do operador motorizado antes que o circuit-switcher possa ser fechado.

O tempo de recarga após uma operação de trip é de aproximadamente 10 segundos para os Circuit-Switchers Modelo 2010 de 69 kV a 138 kV e de 16 segundos para os Circuit-Switchers de 161 kV e 230 kV.

Operação Elétrica

Refira-se à Figura 31 e à Figura 32. **Para abrir o circuit-switcher:** Pressione o botão TRIP●. A trava de abertura no mecanismo de energia armazenada é liberada, descarregando a mola de abertura. Esta ação abre os interruptores e força para baixo os pistões de abertura e fechamento do mecanismo, o que pode ser verificado pela visualização do movimento do indicador de ENERGIA ARMAZENADA até a janela **Discharged** (Descarregado).

O indicador de posição da chave na base de alta velocidade é movimentado para a posição **Aberta**. Adicionalmente, se a opção de lâmpada INDICADORA DE POSIÇÃO estiver especificada (sufixo “-M” no número de catálogo) a lâmpada verde é acesa.

O came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada parte imediatamente, carregando as molas de abertura e fechamento. Quando a mola de abertura trava, o indicador de ENERGIA ARMAZENADA se torna novamente visível na janela **Charged** (carregado). Simultaneamente, o eixo de arranque na parte traseira da caixa do operador motorizado passa a acionar o conjunto de tubos interfases, abrindo a seccionadora.

Para fechar o circuit-switcher: Pressione o botão CLOSE●. O came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada inicia imediatamente a retração.

Simultaneamente, o eixo de arranque na parte traseira da caixa do operador motorizado passa a acionar o conjunto de tubos interfases, fechando a seccionadora. Quando a seccionadora estiver totalmente fechada, a trava de fechamento é liberada, descarregando a mola de fechamento. Esta ação fecha os interruptores.

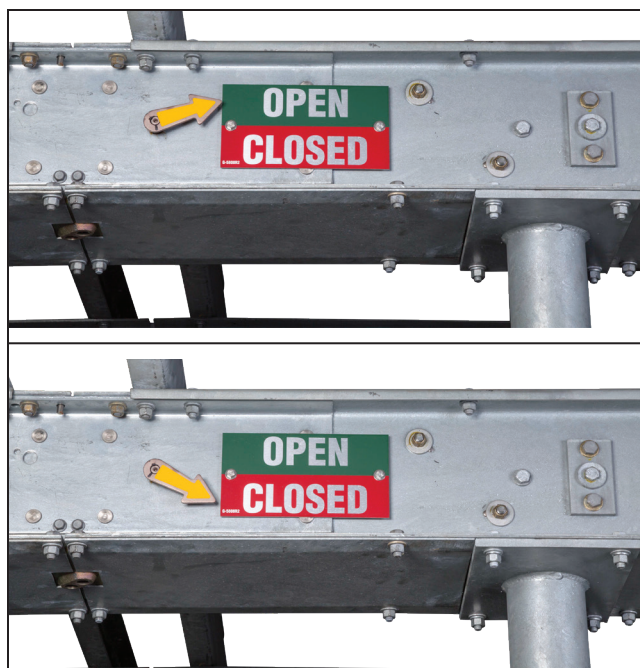


Figura 31. Indicador de posição na posição ABERTA. Indicador de posição na posição FECHADA.

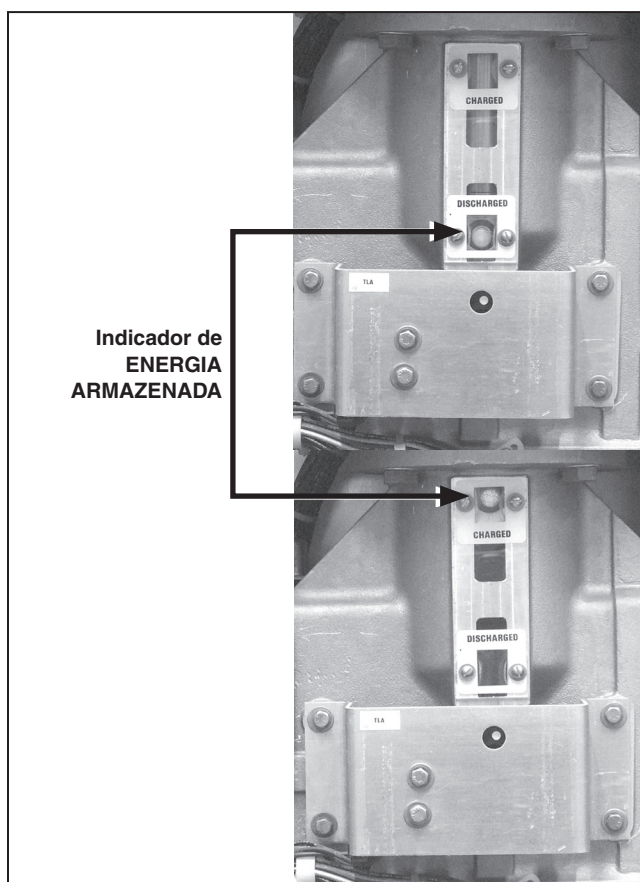


Figura 32. Indicador de ENERGIA ARMAZENADA.

● Os botões de TRIP e de FECHAMENTO não são incluídos nos operadores motorizados especificados com o sufixo “-J” no número de catálogo. Consulte a seção “Operação Manual” na página 36.

Operação

O indicador de posição da chave na base de alta velocidade se movimenta para a posição **Fechada**. Adicionalmente, se a opção de lâmpada INDICADORA DE POSIÇÃO tiver sido especificada, a lâmpada vermelha acende.

O circuit-switcher também pode ser operado eletronicamente via chaves de controle remotas. Não são incluídas instruções para estas operações porque os esquemas de controle variam em diferentes instalações. Em determinadas instalações, no entanto, pode ser possível e desejável realizar este tipo de operação.

Operação Manual

Refira-se à Figura 24 na página 29. **Para abrir os circuit-switchers:** Movimente a alavanca de OPERAÇÃO MANUAL em sentido anti-horário. A trava de abertura no mecanismo de energia armazenada é liberada, descarregando a mola de abertura.

Esta ação abre os interruptores e força para baixo os pistões de abertura e fechamento no mecanismo, o que pode ser verificado pela visualização do movimento do indicador até a janela “DISCHARGED”. O indicador de posição da chave na base de alta velocidade é movimentado para a posição **Aberta**. Adicionalmente, se a opção de lâmpada INDICADORA DE POSIÇÃO estiver especificada—e houver alimentação para o operador motorizado—a lâmpada verde é acesa.

O came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada parte imediatamente—se a alimentação do operador motorizado estiver disponível—carregando as molas de abertura e fechamento. Quando a mola de abertura travar, o indicador se torna novamente visível na janela “CHARGED” (Carregado). Simultaneamente, o eixo de arranque na parte traseira da caixa do operador motorizado passa a acionar o conjunto de tubos interfases, abrindo a seccionadora.

Se a alimentação para o controle do operador motorizado não estiver disponível, o came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada carrega as molas de abertura e fechamento, e o eixo de arranque passa a acionar o conjunto de tubos interfases, abrindo a seccionadora quando houver o retorno da alimentação.

Se desejado, as molas de abertura e fechamento podem ser carregadas e a seccionadora pode ser aberta depois que os interruptores abrirem usando a manivela de carregamento manual fornecida. Ver Figura 33. Use o seguinte procedimento:

- PASSO 1.** Abra a tampa de acesso e engate a manivela de carregamento manual no eixo de operação manual.
- PASSO 2.** Gire o eixo, em sentido horário somente, até que a seccionadora abra totalmente e o mecanismo atinja o batente de abertura.

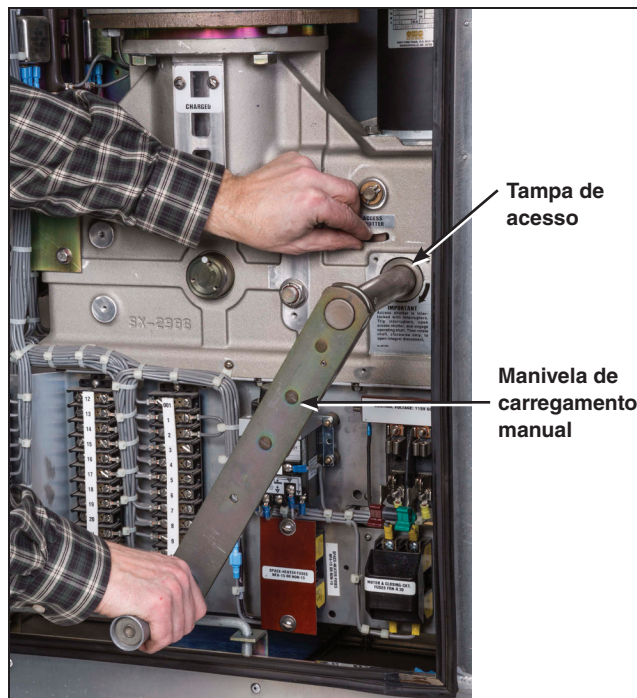


Figura 33. Usando a manivela de carregamento manual para recarregar as molas de abertura e fechamento e abrir a seccionadora.

O fechamento manual dos interruptores não pode ser realizado. Quando a alimentação retorna, se a seccionadora não foi aberta manualmente, o came de acionamento do motor no mecanismo de energia armazenada carrega as molas de abertura e fechamento e o eixo de arranque passa a acionar o conjunto de tubos interfases, abrindo a seccionadora.

Desacoplamento

O conjunto de acionamento da faca da seccionadora pode ser desacoplado na posição **Aberta**, permitindo a abertura e o fechamento dos interruptores para finalidades de inspeção.

Para desacoplar: Abra o circuit-switcher, eletronicamente ou manualmente. Em seguida, desengate a alça de desacoplamento na parte traseira do operador motorizado pivoteando-a para fora. Ver Figura 34. O conjunto de acionamento da faca da seccionadora pode ser agora travado com cadeado na posição aberta. Adicionalmente, os interruptores podem ser agora fechados e abertos novamente conforme desejado, tanto eletronicamente como manualmente.

Para reacoplar: Abra o circuit-switcher eletronicamente ou manualmente. Em seguida, engate a alça de desacoplamento na parte traseira do operador motorizado pivoteando-a para dentro. Ver Figura 34. O conjunto de acionamento da faca da seccionadora pode ser agora travado na posição acoplada com um cadeado.

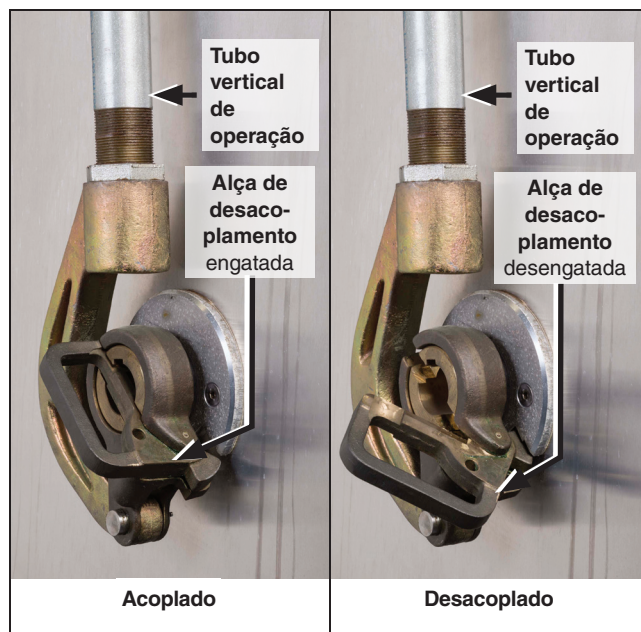


Figura 34. Desacoplamento do conjunto de acionamento da faca da seccionadora.

Entendendo o Indicador de Pressão de Gás e o Dispositivo de Alívio de Pressão

Os Circuit-Switchers Série 2000 possuem interruptores selados contendo gás sob pressão. A perda de pressão de gás pode resultar numa ação de interrupção inadequada. A condição de baixa pressão de gás é sinalizada por uma área vermelha no indicador de pressão de gás no lado superior do interruptor.

A Figura 35 ilustra um indicador de pressão de gás com pressão aceitável.

A Figura 36 ilustra um indicador de pressão de gás com uma área na cor vermelha, sinalizando uma perda na pressão.

Entendendo o Indicador Remoto de Densidade de Gás Opcional

O monitor remoto de densidade de gás provê indicação local e remota da densidade do gás em cada interruptor em termos de porcentagem. O sistema pode ser cabeado para prover indicação remota da densidade do gás de cada interruptor através de três saídas analógicas de corrente operando na faixa entre 0 e 1,0 mA. O visor de cristal líquido (LCD) provê indicação da densidade de gás e de alarmes para cada interruptor. O monitor remoto de densidade de gás envia medições atualizadas a cada hora.

O monitor remoto de densidade de gás tem três contatos de alarme disponíveis. O sistema provê indicação de alarmes tanto local como remotamente.

- **Alarme Nível 1** indica vazamento em um interruptor. O Circuit-Switcher pode ainda operar, porém o interruptor com o vazamento deve ser substituído de imediato.
- **Alarme Nível 2** indica perda de gás SF₆ numa quantidade que afeta a capacidade de isolar faltas de forma adequada.
- **Alarme de Problema no Sistema** indica um problema no sistema de monitoração. Um alarme de problema no sistema é ativado quando o receptor deixa de receber qualquer sinal por mais de 24 horas. Este alarme é também ativado quando a carga remanescente da bateria é suficiente apenas para operação por três meses ou menos. Inicialmente, um alarme de Bateria Baixa é indicado localmente. Quando a bateria atingir o status de descarga total, uma mensagem "Error" (Erro) é visualizada no lugar da informação da porcentagem de densidade de gás; o alarme de problema no sistema passa a ser sinalizado remotamente.

Para instruções completas de instalação, operação e resolução de problemas no monitor remoto de densidade de gás opcional, consulte a Folha de Instruções 716-530P da S&C.

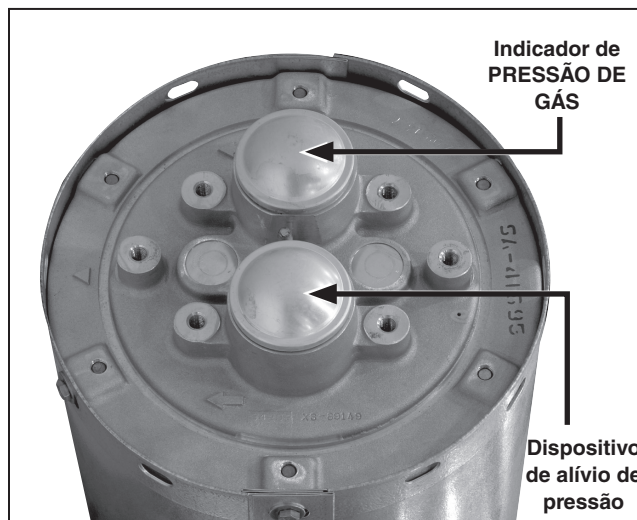


Figura 35. Condição normal do indicador de pressão de gás e do dispositivo de alívio de pressão.

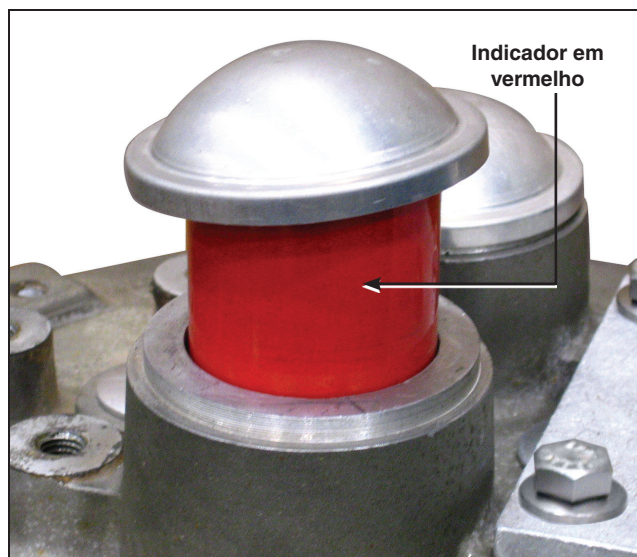


Figura 36. Indicador visível da pressão de gás na cor vermelha.

Recomendações de Inspeção

Para assegurar um desempenho continuado adequado do Circuit-Switcher Série 2000, o dispositivo deve ser inspecionado conforme as recomendações da S&C em relação a periodicidade e procedimentos. Essas recomendações são contidas na Folha de Instruções 716-590P da S&C.