

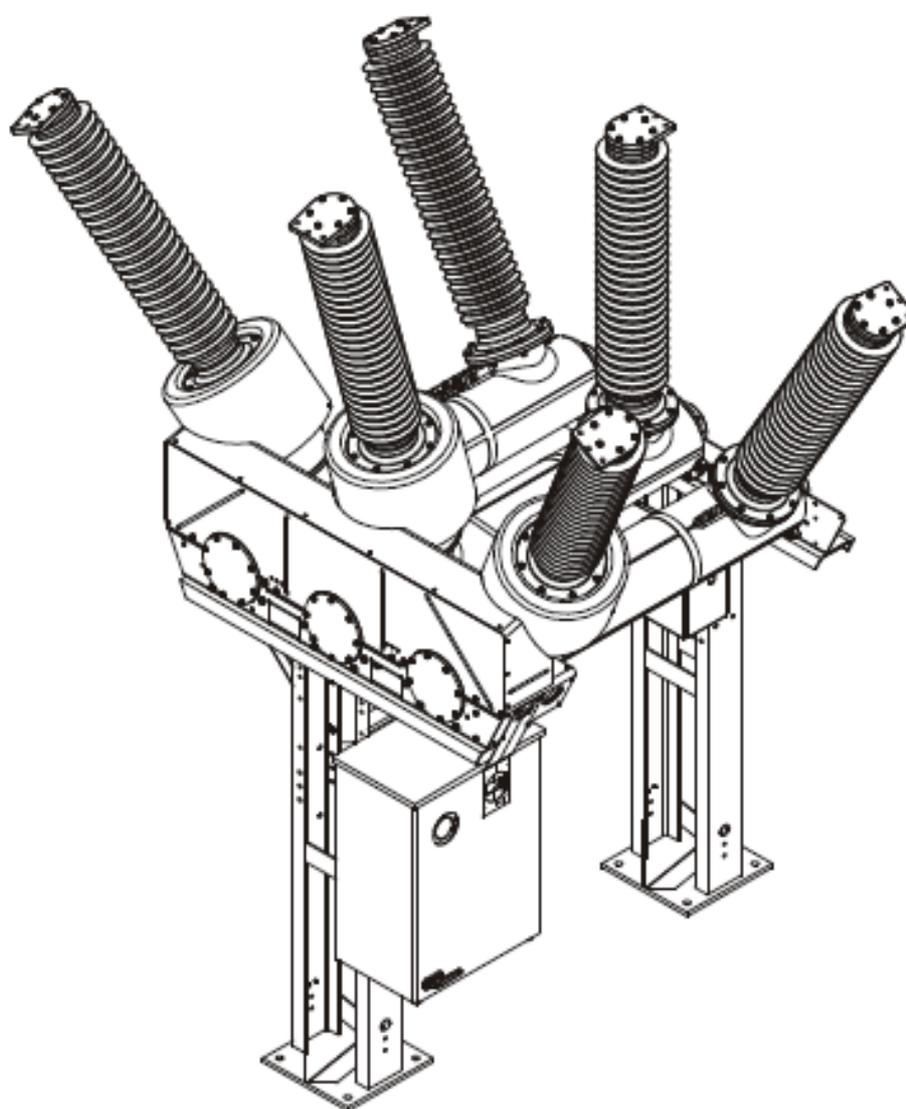


# INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO Nº 247

Equipamento híbrido de alta tensão

**HYPACT 123**

**HYPACT 145**





**GE Grid Solutions**  
**Av. Nossa Senhora da Piedade, 1021**  
**CEP 37504-358 Itajubá - MG - Brasil**

AIB	08	23/04/2018	LPB	MJFB
AIB	07	13/01/2014	JPS	MJFB
<b>Administrador</b>	<b>Emissão</b>	<b>Data</b>	<b>Compilado</b>	<b>Aprovado</b>



## Sumário

1	Introdução.....	7
2	Segurança.....	8
2.1	Instruções de segurança.....	8
3	Manuseio de hexafluoreto de enxofre.....	9
3.1	Precauções de segurança no manuseio de SF6.....	9
3.1.1	Deslocamento de oxigênio.....	9
3.1.2	Manuseio mecânico.....	9
3.1.3	Lesões por congelamento.....	10
3.2	Precauções de segurança no manuseio de SF6 usado.....	10
3.3	Transporte no local de instalação.....	11
4	Componentes fornecidos.....	12
4.1	Escopo do fornecimento (padrão).....	12
4.2	Escopo do fornecimento (opcional).....	13
5	Transporte e armazenagem.....	14
5.1	Transporte e manuseio.....	14
5.2	Armazenagem.....	15
6	Instalação.....	16
6.1	Preparação para a instalação.....	16
6.1.1	Documentação.....	16
6.1.2	Lista de verificação.....	16
6.2	Materiais e equipamentos a serem providos pelo cliente.....	20
6.3	Uso de materiais auxiliares e suprimentos.....	20
6.4	Desembalagem das unidades de transporte.....	20
6.4.1	Verificar se os números de série do componente estão de acordo.....	20
6.5	Módulo.....	21
6.6	Pré-montagem dos suportes.....	23
6.7	Montando o módulo (Polo A).....	25
6.7.1	Preparando o módulo para montagem (Polo A).....	25
6.7.2	Montando o módulo (Polo A).....	26
6.7.3	Conectando as extremidades do eixo do Polo A para o Polo B na extremidade do polo da frente (Polo A).....	29
6.8	Instalação do eixo de conexão (Conexão do Polo A e Polo B).....	31
6.9	Montando o módulo (Polo C).....	32
6.9.1	Preparando o módulo para montar (Polo C).....	32
6.10	Instalação do eixo de acoplamento de conexão entre Polo C e Polo B.....	34
6.11	Instalação da haste de operação do módulo ES/DS.....	39
6.11.1	Montagem da barra de ligação entre os módulos do seccionador e aterramento.....	39
6.11.2	Instalando a ligação para o visor de posição.....	40
6.12	Montando o módulo.....	43
6.13	Conectando o mecanismo de operação.....	44
6.13.1	Conectando a barra de acionamento do disjuntor.....	44
6.13.2	Montagem da barra de acionamento da combinação do seccionador-aterramento (aterramento direto).....	46
6.13.3	Montagem da barra de acionamento da combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral).....	48
6.13.4	Removendo a trava de transporte (disjuntor).....	50
6.14	Montagem do terminal de alta tensão.....	51
6.15	Conexão dos cabos.....	52
6.16	Aterramento do Hypact.....	53
6.17	Verificação das juntas aparafusadas.....	53



## Manual de instruções

7	Comissionamento .....	54
7.1	Densímetro .....	54
7.1.1	Conexão de cabos .....	54
7.1.2	Checando os pontos de operação .....	54
7.2	Tubulação de gás .....	55
7.2.1	Se a tubulação de gás já esta instalada .....	56
7.2.2	Se a tubulação de gás necessita ser instalada .....	56
7.3	Enchendo o módulo com gás .....	56
7.4	Conexão do aquecedor de anti-condensação .....	58
7.5	Conexão dos cabos de controle e alimentação .....	58
7.6	Teste funcional .....	58
7.6.1	Teste Operacional .....	59
7.6.2	Medir o tempo de carregamento da mola pelo motor .....	59
7.6.3	Medir a resistência dos contatos principais .....	59
7.6.4	Medir os tempos de operação .....	60
7.6.5	Verificando as operações manuais .....	60
7.6.6	Carregamento manual da mola de fechamento .....	61
7.6.7	Verificando o sistema anti-bombeamento .....	62
7.6.8	Verificando a função bloqueio .....	62
7.6.9	Contador de operações .....	62
7.6.10	Teste elétrico de operação do ME3-1 do mecanismo de operação do motor para seccionador-aterramento .....	63
7.6.11	Tarefas finais .....	63
7.7	Manuseio e teste dos transformadores de corrente na subestação .....	63
7.7.1	Manuseio .....	63
7.7.2	Teste na subestação .....	64
7.8	Montagem do suporte de gelo (Opcional) .....	64
8	Solução de problemas .....	65
8.1	Os comandos elétricos não são executados corretamente .....	65
8.2	Procedimentos de recondicionamento do mecanismo (disjuntor) .....	65
8.2.1	Substituição do motor de carregamento .....	65
8.2.2	Substituição da bobina de fechamento e abertura .....	66
8.2.3	Substituição do contador de operações .....	67
8.2.4	Substituição da chave de fim-de-curso do motor e/ou da chave auxiliar .....	67
8.3	Substituição do densímetro .....	69
8.4	Substituição da tubulação de gás .....	71
8.4.1	Substituição a mangueira flexível da tubulação de gás .....	71
8.4.2	Substituição da mangueira rígida da tubulação de gás .....	73
9	Inspeção e manutenção .....	74
9.1	Encomenda de acessórios e peças de reposição .....	75
9.2	Inspeção .....	75
9.2.1	Inspeção visual .....	76
9.2.2	Aquecimento de anti-condensação .....	76
9.2.3	Verificação da pressão de gás .....	76
9.3	Manutenção .....	76
9.3.1	Verificação dos cabos de conexão .....	77
9.3.2	Verificação das conexões de acoplamento .....	77
9.3.3	Verificação dos circuitos de controle .....	77
9.3.4	Verificação da qualidade de gás .....	77
9.3.5	Verificação da resistência de contato .....	77
9.3.6	Verificação dos tempos de operação .....	77
9.3.7	Combinação do seccionador-aterramento (aterramento direto) .....	78
9.3.8	Combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral) .....	78



## Manual de instruções

9.3.9	Combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral) .....	78
10	Recondicionamento .....	79
10.1	Módulo do Hypact .....	79
10.2	Retirar a conexão flexível da tubulação de gás dos pólos .....	79
10.3	Retirar a conexão rígida da tubulação de gás dos pólos .....	80
10.4	Sistema de ligação do disjuntor .....	81
10.5	Sistema de ligação da combinação seccionador-aterramento .....	82
10.6	Condutor interno .....	84
10.7	Isolador .....	85
10.8	Combinação seccionador-aterramento .....	87
10.9	Alavanca interna .....	89
10.10	Sistema de interrupção .....	91
10.11	Transformador de corrente (TC) .....	94
10.12	Ligação do indicador de posição .....	96
10.13	Dispositivo de alívio de pressão - Desmontagem .....	97
10.14	Dispositivo de alívio de pressão - Instalação .....	98
10.15	Dessecante .....	99
10.16	Tubulação de gás .....	100
10.16.1	Tubulação de gás rígida .....	100
10.16.2	Tubulação de gás flexível .....	101
10.17	Polos .....	102
11	Procedimento ao fim da vida útil .....	106
A1	Descrição do equipamento .....	108
A1.1	Aplicação .....	108
A1.2	Principais componentes .....	108
A1.3	Operação .....	108
A1.4	Indicador mecânico de posição .....	110
A1.4.1	Aterramento direto .....	111
A1.4.2	Aterramento integral .....	112
A1.4.3	Capacidade de comutação com ou sem seccionador .....	113
A2	Ferramentas e equipamentos auxiliares .....	114
A2.1	Materiais e equipamentos fornecidos pelo cliente para instalação e comissionamento .....	114
A2.2	Materiais .....	114
A2.3	Equipamento de içamento e elevação .....	114
A2.4	Ferramentas e equipamento de teste e auxiliar .....	114
A2.4.1	Ferramentas recomendadas .....	115
A2.5	Graxas para instalação comissionamento e manutenção .....	117
A2.6	Adesivos de travamento para instalação, comissionamento e manutenção .....	117
A2.7	Dispositivos de medição para verificação da qualidade do gás .....	118
A2.8	Ferramentas para recondicionamento .....	119
A2.9	Materiais e suprimentos auxiliares .....	120
A3	Peças de reposição e acessórios .....	121
A3.1	Equipamento de serviço .....	122
A4	Manuseio de hexafluoreto de enxofre usado .....	123
A5	Descrição técnica .....	124
A5.1	Dados técnicos - Hypact .....	124
A5.2	Dados técnicos – Mecanismo de operação a mola .....	125
A5.3	Dados técnicos – Motor do mecanismo de operação da combinação da chave seccionadora-aterramento .....	126
A6	Operação lenta para fins de manutenção (disjuntor) .....	127
A7	Mecanismo de operação ME1-3 para a chave seccionadora-aterramento .....	140
A7.1	Seccionador sem capacidade de comutação .....	140
A7.2	Seccionador com capacidade de comutação .....	140



## Manual de instruções

---

A7.3	Aterramento direto.....	141
A7.4	Aterramento integral.....	149



### 1 Introdução

---

Sua decisão de utilizar um equipamento de manobra de alta tensão GE significa a escolha de um produto que é tecnicamente muito avançado e que comprovou ser eficaz e confiável no campo.

Todo o processo de desenvolvimento e produção de nossos equipamentos de manobra de alta tensão é controlado por um sistema certificado de gestão de qualidade DIN ISO 9001, um sistema certificado de gestão do meio ambiente ISO 14001 e um sistema de gestão da saúde ocupacional e segurança OHSAS 18001. Auditorias regulares garantem que nossos produtos e serviços detenham um alto padrão de qualidade.

Para assegurar ótima operação (e tirar vantagem de todos os benefícios do produto), favor seguir as instruções deste manual ao instalar, comissionar e operar o equipamento. Em caso de problemas ou mau funcionamento do equipamento, favor contatar seu representante GE local.

Este manual descreve instalação, comissionamento, operação, inspeção, manutenção e recondicionamento. Cópias adicionais deste manual podem ser obtidas do seu representante GE local, especificando-se o número do manual e o número do OI.

As unidades de equipamentos de manobra de alta tensão da GE são especificamente projetados para permitir longos intervalos de manutenção. A confiabilidade operacional do equipamento é garantida por um serviço apropriado e seguindo-se as instruções contidas neste manual. A GE não assume responsabilidade por danos devidos a falhas no seguimento das instruções do manual.

Este documento e o equipamento nele descrito estão sujeitos a modificações sem aviso, no interesse de futuros desenvolvimentos. Nenhuma reivindicação de qualquer espécie pode derivar das especificações, figuras ou descrições.

**GE Grid Solutions**  
**Av. Nossa Senhora da Piedade, 1021**  
**CEP 37504-358 Itajubá - MG - Brasil**  
**Telefone: +55 35 3629 7000**

---

Este equipamento contém gás hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) o qual faz parte do Protocolo de Kyoto por possuir um Efeito Estufa de 22200.

O gás SF<sub>6</sub> deve ser recuperado, não podendo ser lançado diretamente na atmosfera.

Para maiores informações sobre o uso e o manuseio de gás SF<sub>6</sub>, favor consultar a norma IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear – Part 303 – Use and Handling of Sulfur Hexafluoride (SF<sub>6</sub>).

---



## Manual de instruções

---

## 2 Segurança

---

### 2.1 Instruções de segurança

---

O operador do equipamento de manobra de alta tensão descrito neste manual deve assegurar que:

- os trabalhos em equipamento de manobra de alta tensão sejam executados somente por pessoal qualificado;
- os trabalhos sejam compatíveis com os conceitos elétricos e as normas;
- os indivíduos designados para a execução dos trabalhos estejam familiarizados com este manual e que estas instruções sejam seguidas.

O pessoal pode obter as qualificações necessárias para a operação do equipamento através de programas de treinamento apropriado na GE.

As cinco regras de segurança da engenharia elétrica devem ser seguidas:

- Desconectar o equipamento da fonte de energia;
- Instalar proteção para assegurar que a energia não possa ser ligada novamente;
- Confirmar que o equipamento está desenergizado;
- Aterrar e curto circuitar o equipamento;
- Cobrir ou prover barreiras para partes adjacentes energizadas.

Este manual contém símbolos específicos de alerta de segurança e termos sinalizadores definidos como segue:



Situação perigosa que resultará em morte ou graves ferimentos.

---



Situação perigosa que pode resultar em morte ou graves lesões.

---



Situação perigosa que pode resultar em lesões leves ou moderadas.

---



Situação que pode resultar em danos ao produto e/ou objeto próximo.

---



### 3 Manuseio de hexafluoreto de enxofre

---

Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) é um gás inerte, incolor e inodoro, quimicamente neutro, não-combustível e aproximadamente cinco vezes mais pesado que o ar. Não é tóxico e não é substância destrutiva de ozônio.

O SF<sub>6</sub> puro é, do ponto de vista fisiológico, totalmente seguro para seres humanos e animais. No entanto, devido a seu peso, ele pode deslocar o ar em espaços baixos ou subterrâneos, pouco ventilados (p. ex. porões, dutos de cabos e poços de manutenção).

O SF<sub>6</sub> não é classificado como produto perigoso na legislação Européia para substâncias químicas.

Não possui potencial tóxico a nível ecológico e não contribui para a destruição da camada de ozônio. Devido ao seu alto potencial de aquecimento global (22200) ele pode contribuir para o efeito estufa, caso seja liberado à atmosfera. Assim, SF<sub>6</sub> não deve ser drenado, ou, de outra forma, lançado à atmosfera, reduzindo-se as emissões incidentais sempre que possível.

Se o SF<sub>6</sub> é usado para abastecer equipamento elétrico de manobra, ele deve ser compatível com a norma IEC 60376.

#### **Normas que regem o manuseio de SF<sub>6</sub>:**

- IEC 60480 - Diretrizes para a verificação e o tratamento de hexafluoreto de enxofre, retirado de equipamento elétrico, e especificação para sua reutilização.
  - IEC 62271-303 Uso e manuseio de hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) em equipamento de manobra e controle de alta tensão.
- 

#### **3.1 Precauções de segurança no manuseio de SF<sub>6</sub>**

---

##### **3.1.1 Deslocamento de oxigênio**

---

O SF<sub>6</sub> é cinco vezes mais pesado que o ar e pode acumular-se em recintos subterrâneos ou espaços pouco ventilados quando adentra o ambiente de trabalho em grandes quantidades. Nesse caso, o ar é deslocado, o que, conseqüentemente, reduz a quantidade de oxigênio disponível. Se a concentração de oxigênio cair abaixo de 16% (IEC 62271-303), há o risco de que o pessoal que esteja trabalhando na área circunvizinha seja sufocado. Espaços subterrâneos pouco ventilados ou não-ventilados, tais como porões, dutos de cabos, poços de manutenção e sistemas de drenagem, são especialmente vulneráveis.

---

##### **3.1.2 Manuseio mecânico**

---

A pressão de operação do SF<sub>6</sub> na unidade do equipamento de manobra é mais alta do que a pressão atmosférica do ar. Para evitar o risco de lesões, resultantes da ruptura mecânica de componentes do invólucro, o pessoal deve compatibilizar-se com as precauções de segurança especificadas nos capítulos apropriados deste manual de operação.

---



## Manual de instruções

---

### 3.1.3 Lesões por congelamento

---

Se o SF<sub>6</sub> comprimido escapar rapidamente, a súbita expansão abaixa sua temperatura. A temperatura do gás pode cair substancialmente para abaixo de 0 °C. Uma pessoa, exposta acidentalmente ao jato de gás, pode sofrer severas lesões por congelamento. Dessa forma, devem sempre ser usados óculos de segurança, luvas de couro e roupas de trabalho apropriadas, ao executar procedimentos que envolvem componentes abastecidos com SF<sub>6</sub>.



- Não comer, beber, fumar ou armazenar alimentos em recintos que contenham sistemas ou equipamentos com SF<sub>6</sub>.
- Assegurar que haja boa ventilação no recinto durante serviços em equipamentos de manobra com SF<sub>6</sub> (evacuar, abastecer, abrir ou limpar as unidades).
- Durante a execução de procedimentos, envolvendo componentes abastecidos com SF<sub>6</sub>, usar sempre óculos de segurança, luvas de couro e roupas de trabalho apropriadas, a fim de prevenir lesões por congelamento resultantes de gás liberado acidentalmente.

### 3.2 Precauções de segurança no manuseio de SF<sub>6</sub> usado

---

O gás SF<sub>6</sub> utilizado em equipamento elétrico pode conter produtos de decomposição com propriedades tóxicas, caso ele tenha sido submetido a arcos. Esses produtos de decomposição podem existir, tanto no estado gasoso, quanto na forma de um pó. Mesmo pequenas quantidades de produtos gasosos de decomposição apresentam sinais de alerta (tais como odores fortes, desagradáveis, ou irritação do nariz, boca e olhos), o que permite às pessoas fugirem, em tempo, para um local seguro. Produtos de decomposição, em forma de pó, irritam a pele.



- Não comer, beber, fumar ou armazenar alimentos em recintos que contenham sistemas ou equipamentos contendo SF<sub>6</sub>.
- Assegurar que haja boa ventilação no recinto durante serviços em equipamentos de manobra com SF<sub>6</sub> (evacuar, abastecer, abrir ou limpar as unidades).
- Durante a execução de procedimentos, envolvendo componentes abastecidos com SF<sub>6</sub>, usar sempre óculos de segurança, luvas de couro e roupas de trabalho apropriadas, a fim de prevenir lesões por congelamento resultantes de gás liberado acidentalmente.
- Não dispersar produtos de decomposição em pó.
- Remover produtos de decomposição em pó utilizando um aspirador industrial provido de um filtro. O aspirador industrial deve ser compatível, no mínimo, com as especificações para a classe de poeira L (leve).
- Evitar o contato de produtos de decomposição em pó com a pele, bem como deglutir ou inalar os mesmos, em compatibilidade com as seguintes regras:
  - Usar equipamento apropriado de proteção respiratória, tal como respirador de plena face (máscara de gases) ou respirador e óculos de segurança à prova de gás.
  - Usar roupa de proteção à prova de pó (roupa descartável)
  - Usar luvas de borracha ou luvas descartáveis.
  - Usar botas de borracha ou botas descartáveis.
  - Após o término dos trabalhos, lavar o respirador, óculos de segurança e luvas de borracha com água. Coletar a água e despejá-la separadamente.
  - Após o término dos trabalhos, lavar o corpo inteiro, cuidadosamente, com sabão e água em abundância.



## Manual de instruções

---

Materiais contaminados, tais como:

- produtos de decomposição sólidos,
- agentes de secagem usados,
- sacos de aspirador contendo produtos de decomposição em pó,
- ou roupas de proteção descartáveis

devem ser neutralizados e descartados em compatibilidade com as diretrizes definidas na norma IEC 62271-303 e com as regulamentações locais.

---

### 3.3 Transporte no local de instalação

---



Todas as especificações de pressão são dadas em termos de pressão relativa ( $p_e$ )

---

As colunas dos polos são transportadas com uma pressão padronizada de gás de, aproximadamente, 0,03 MPa ( $p_e$ ) (0,3 bar).

---



A explosão acidental de buchas ou isoladores pode causar danos à propriedade ou graves lesões pessoais.

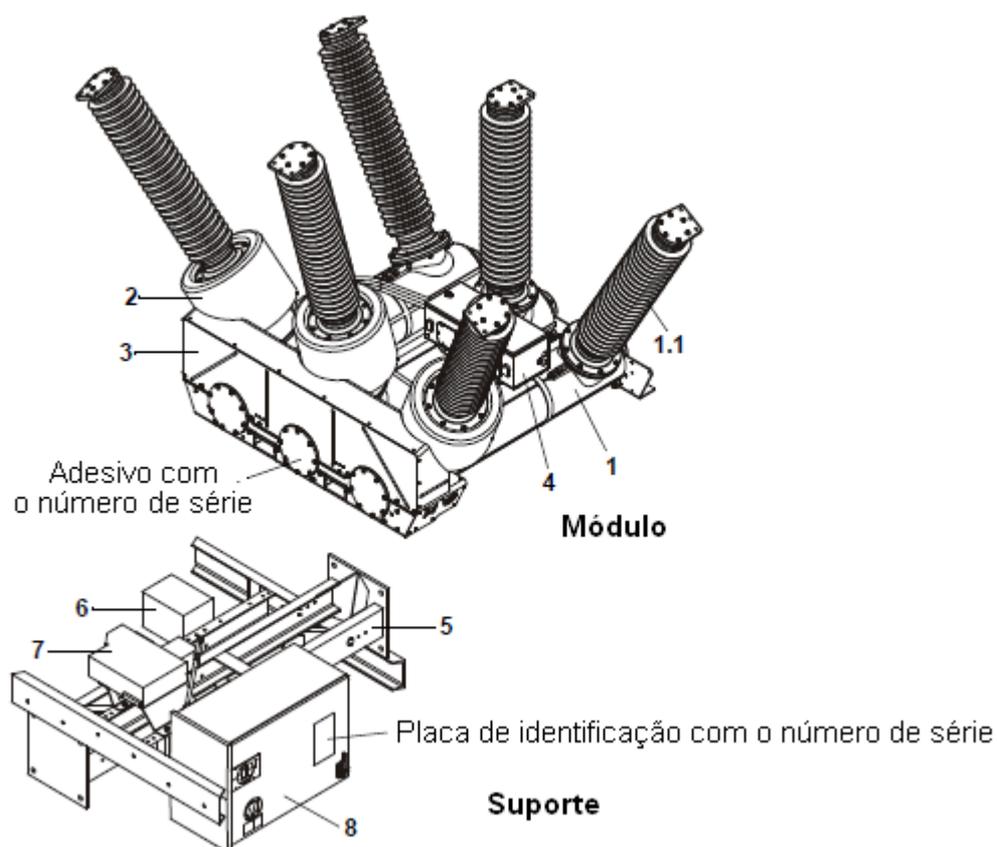
**Por tal motivo:**

- **Não movimentar as colunas dos polos se a pressão medida do gás for mais alta do que a pressão de transporte.**
-

## 4 Componentes fornecidos

### 4.1 Escopo do fornecimento (padrão)

A remessa de cada Hypact inclui os seguintes componentes:



1	Polo	3x
1.1	Isolador ou bucha	6x
2	Transformador de corrente	3x
3	Proteção contra gelo (opcional)	1x
4	Caixa de ligação do TC (opcional)	1x
5	Estruturas	2x
6	Caixa de acessórios	1x
7	Mecanismo de operação para combinação do seccionador e chave de terra	1x
8	Mecanismo de operação do disjuntor	1x



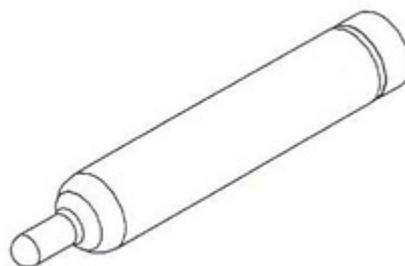
## Manual de instruções

---

### 4.2 Escopo do fornecimento (opcional)

---

O gás para enchimento poderá estar incluído no fornecimento, se for contratado.



Cilindro de gás SF<sub>6</sub>

---



## 5 Transporte e armazenagem

### 5.1 Transporte e manuseio



O manuseio impróprio das unidades de transporte podem resultar em sérios danos.

**Por tal motivo:**

- **Compatibilizar-se com as marcações de manuseio e legendas.**
- **Utilizar equipamento de içamento com capacidade adequada de movimentação de carga.**
- **Não permanecer embaixo de cargas suspensas.**

As unidades de transporte são providas de marcações de manuseio e legendas. O tipo e a quantidade varia de acordo com o tipo de unidade de transporte. As marcações de manuseio apresentam informações sobre o manuseio seguro das unidades de transporte e devem ser seguidas sempre.

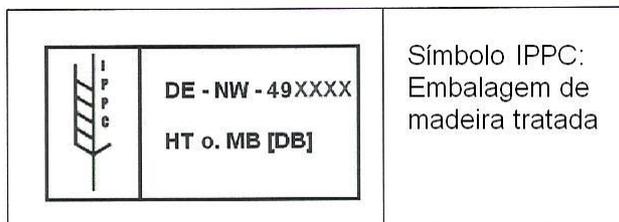
	Frágil		Direcionar para cima
	Enganchar aqui		Centro de gravidade
	Não usar empilhadeira		Usar empilhadeira
	Empilhamento limitado ao peso		Não empilhar
	Manter seco		Abraçar como indicado
	Não danificar a barreira de separação		



## Manual de instruções

---

A madeira utilizada para a embalagem pode ser tratada química- ou termicamente, de forma a prevenir a disseminação de pragas de madeira. As regulamentações relacionadas e marcações estão definidas nas diretrizes da Convenção Internacional de Proteção a Plantas das Nações Unidas (IPPC).



### 5.2 Armazenagem

---

A embalagem das unidades de transporte é designada apenas para um período limitado de armazenagem.

Os seguintes períodos, considerados a partir da data de embarque, aplicam-se à armazenagem em embalagens de transporte:

- Armazenagem ao tempo: no máximo quatro meses e a unidade do aquecedor de anticondensação deve estar conectada e em operação.
- Armazenagem em recinto seco: no máximo seis meses e a unidade do aquecedor de anticondensação deve estar conectada e em operação.

Os seguintes períodos e condições são aplicáveis à armazenagem após desembalagem:

- Armazenagem ao ar livre: ilimitado. O mecanismo de operação deve estar na posição de montagem e a unidade do aquecedor de anticondensação deve estar conectada e em operação.
- Armazenagem em recinto seco: ilimitado.

#### **CUIDADO**

Dependendo das condições de transporte, o mecanismo de operação pode ser envolvido e selado em folha de alumínio. Isto previne a penetração de umidade. Se a folha estiver danificada, o mecanismo de operação deve ser armazenado como acima descrito.

---



## Manual de instruções

---

### 6 Instalação

---

#### 6.1 Preparação para a instalação

---

##### 6.1.1 Documentação

---

Os seguintes documentos são requeridos para montagem e comissionamento e devem estar disponíveis no local de instalação:

- Documentos de embarque
  - Manual de instruções com lista de verificação conjunta
  - Desenho dimensional do disjuntor
  - Diagrama esquemático do disjuntor
  - Certificado do ensaio de rotina do disjuntor
- 

##### 6.1.2 Lista de verificação

---

A lista de verificação é um documento essencial de suporte para instalação e comissionamento e está inclusa neste manual como uma folha colorida.

A performance de operações ou etapas individuais deve ser confirmada na lista. Para algumas operações, os valores medidos devem também ser registrados.

Uma lista de verificação separada deve ser preenchida para cada disjuntor e, após comissionamento, deve ser completada com a data, o nome da pessoa autorizada, o carimbo da empresa e assinatura (claramente legível). Uma cópia deve ser enviada ao seguinte endereço:

GE Grid Solutions  
Equipamentos de Alta Tensão  
Av. Nossa Senhora da Piedade, 1021  
CEP 37504-358 Itajubá - MG - Brasil  
Telefone: +55 35 3629 7000

---

A lista de verificação faz parte do acordo de garantia entre o cliente e a GE. Na eventualidade de uma reclamação de garantia, esta pode ser reduzida ou declinada caso a lista de verificação completa não esteja nos arquivos da GE.

---



## Manual de instruções

### Lista de verificação para instalação e comissionamento

Dados do Hypact			
Tipo & Nº de série:			
Cliente:			
Subestação:			
Instalação			
Nº	Operação a executar	Seção	✓
1	As instruções de segurança foram cuidadosamente lidas e compreendidas	2.1	
2	Materiais fornecidos pela estação verificados quanto à integralidade	A2	
3	Carregamento verificado quanto à integralidade e ausência de danos	6.4	
4	Verificar se os números de série do componente esta de acordo	6.4.1	
5	Suporte pré-montado	6.6	
6	Módulo montado	6.12	
7	Haste de operação para o disjuntor instalada	6.13.1	
8	Haste de operação para combinação seccionador e chave de terra instalada e ajustada; teste de operação realizado manualmente	6.13.3	
9	Trava de transporte retirado do mecanismo de operação (disjuntor)	6.13.4	
10	Terminal de alta tensão montado	6.14	
11	Estruturas suportes	6.15	
12	Torque dos parafusos verificados	6.16	



## Manual de instruções

### Lista de verificação para instalação e comissionamento

Dados do Hypact			
Tipo & Nº de série:			
Cliente:			
Subestação:			
Comissionamento			
Nº	Operação a executar	Seção	✓ ou valor
1	Instruções de segurança foram cuidadosamente lidas e entendidas	2.1	
2	As instruções de segurança para o manuseio de SF <sub>6</sub> foram cuidadosamente lidas e compreendidas	3	
3	Monitor de densidade eletricamente conectado	7.1.1	
4	Pontos de operação do monitor de densidade verificados	7.1.2	
5	Gás SF <sub>6</sub> complementado até a pressão nominal como indicado na placa de características	7.3	
6	Juntas da tubulação de SF <sub>6</sub> verificadas com detector de vazamentos	7.3	
7	Operação de anti-condensação do mecanismo de operação, cabine de controle e caixa de ligação do TC verificados	7.4	Ω Ω Ω Ω Ω
8	Realizar 5 operações de fechamento/abertura por controle remoto	7.6.1	
9	Tempo de funcionamento do motor de carregamento medido	7.6.2	
10	Tempo de fechamento (ms) do disjuntor	7.6.4	A ms B ms C ms
11	Dispersão entre os tempos de fechamento do disjuntor	7.6.4	ms
12	Tempo de abertura (ms) do seccionador	7.6.4	A ms B ms C ms
13	Dispersão entre os tempos de abertura do disjuntor	7.6.4	ms
14	Tempo de abertura (ms) da chave de terra	7.6.4	A ms B ms C ms
15	Dispersão entre os tempos de fechamento da chave de terra	7.6.4	ms
16	Operações manuais de fechamento e abertura verificadas	7.6.5	
17	Sistema de anti-bombeamento verificado	7.6.6	
18	Bloqueio funcional verificado	7.6.7	
19	Número de operações indicado pelo contador registrado	7.6.8	
20	Equipamento de teste e medição removido	7.6.9	
19	Número de operações indicado pelo contador registrado	7.6.8	
20	Equipamento de teste e medição removido	7.6.10	
21	Observações:	7.6.8	
Combinação do seccionador e chave de terra			
22	Verificar placa de identificação	-	
23	Verificar o sistema de anti-condensação do mecanismo de operação	7.4	Ω
24	Operação dos contatos de alarme na posição fechada e aberta	7.6.9	



## Manual de instruções

25	Realizar 5 operações de fechamento/abertura por controle remoto	7.6.1	
26	Medir o tempo de carregamento do motor - Operação de abertura, seccionador - Operação de abertura, seccionador - Operação de fechamento, chave de aterramento - Operação de abertura, chave de aterramento	7.6.10	S S S S
27	Medir o consumo de potência do motor - Operação de abertura, seccionador - Operação de abertura, seccionador - Operação de fechamento, chave de aterramento - Operação de abertura, chave de aterramento	7.6.10	A A A A
28	Inserir a manivela no mecanismo de operação e travá-lo	A7	
Verificar operação geral			
29	Medir a resistência do circuito principal com 100A de corrente contínua	7.6.3	A B C
30	Intertravamentos entre os sistemas de alta tensão verificados	-	
31	Verificar esquema elétrico	-	
32	Remover os dispositivos de medição e teste	7.6.10	
Transformador de corrente e de tensão (opcional)			
33	Remover proteção de segurança de transporte da caixa TC / do TC	-	
34	Verificar a caixa de controle do TP para o dispositivo de transporte	-	
35	Verificar pressões de SF6 nas placas dos TPs	-	A MPa B MPa C MPa
36	Verifique os indicadores de choque montados no interior da caixa de terminais do transformador de tensão. (Se um indicador disparou - mostrado pelo fato de que as bolas de aço/molhas têm separado da posição-. Notificar o fabricante imediatamente e fornecer todas as informações disponíveis para que uma decisão possa ser tomada em relação a ações futuras). <b>CUIDADO: Se um indicador provocou, notificar o fabricante imediatamente e fornecer todas as informações disponíveis para que uma decisão possa ser tomada em relação a ações futuras!</b>		

Favor enviar uma cópia da lista de verificação preenchida e assinada para:

GE Grid Solutions  
Av. Nossa Senhora da Piedade, 1021  
CEP 37504-358 Itajubá - MG - Brasil  
Telefone: +55 35 3629 7000

Local

Data

Carimbo

Assinatura



## Manual de instruções

---

### 6.2 Materiais e equipamentos a serem providos pelo cliente

---

Materiais e equipamentos não inclusos no escopo do fornecimento estão listados no apêndice. Constituem-se dos seguintes itens:

- Ferramentas
- Equipamento de içamento
- Equipamento de medição e testes
- Materiais
- Fundações, chumbadores e elementos de fixação
- Suportes
- Gás para abastecimento do disjuntor

Esses materiais e equipamentos devem ser providos pela subestação.

---

### 6.3 Uso de materiais auxiliares e suprimentos

---

Os materiais auxiliares e suprimentos necessários para a instalação são transportados numa caixa contendo acessórios.

Instruções detalhadas para o uso dos materiais auxiliares e suprimentos requeridos, tais como lubrificantes e compostos de travamento, são dadas no apêndice A2. Os vários procedimentos estão indicados no texto do manual de instruções por abreviações (tais como L1 ou S1) que são explanadas no apêndice.

---

### 6.4 Desembalagem das unidades de transporte

Verificar as unidades de transporte quanto à integralidade e ausência de danos. Na eventualidade de haver danos de transporte, notificar imediatamente o órgão transportador e o seu representante autorizado GE.



O manuseio impróprio das unidades de transporte pode resultar em sérios danos.

**Por tal motivo:**

- **Compatibilizar-se com as marcações de manuseio e legendas.**
  - **Utilizar equipamento de içamento com capacidade adequada de movimentação de carga.**
  - **Não permanecer em baixo de cargas suspensas**
- 

#### 6.4.1 Verificar se os números de série do componente estão de acordo

---

- Verifique o número de série do mecanismo de operação do disjuntor. Este número esta na placa de identificação do mecanismo de operação.
- Certifique-se que o número de série esta de acordo com o número de série do módulo. O número de série do módulo esta localizado em uma etiqueta no módulo.
- Certifique-se que o número de série na haste de operação do disjuntor esta de acordo com o número de série do mecanismo de operação do disjuntor que esta na placa de identificação do mecanismo de operação do disjuntor.  
Certifique-se que o número de série da haste de operação da combinação seccionador e chave de terra estão de acordo com o número de série do mecanismo de operação do

## Manual de instruções

disjuntor que esta na placa de identificação do mecanismo de operação do disjuntor.

### 6.5 Módulo

O módulo pode ser movido através de uma empilhadeira (desde que as necessidades da empilhadeira estão montadas no módulo e estão incluídas no escopo de fornecimento) ou um guindaste.

#### CUIDADO

Para evitar danos no tanque quando o içamento do módulo usando uma empilhadeira, disposições de empilhamento foram anexados ao módulo (consulte "Montagem do módulo" na página 51). Estas disposições de empilhamento devem ser instaladas se o módulo esta suspenso por meio de uma empilhadeira.

Olhais ou saliências estão localizadas no tanque, mas eles não devem ser utilizados para elevar o módulo. Para levantar o módulo usando um guindaste, proceda como mostrado em "Levantando o módulo usando um guindaste" na página 26.

#### Levantando o módulo usando uma empilhadeira

- Levante o módulo usando uma empilhadeira (comprimento do garfo 2,30m com sessão de 150x60mm) como mostrado na figura e posição abaixo.
  - Por razões de segurança, não retrainr o garfo e apoiar a empilhadeira até o módulo estiver preso nos suportes.



#### Levantando o módulo usando um guindaste

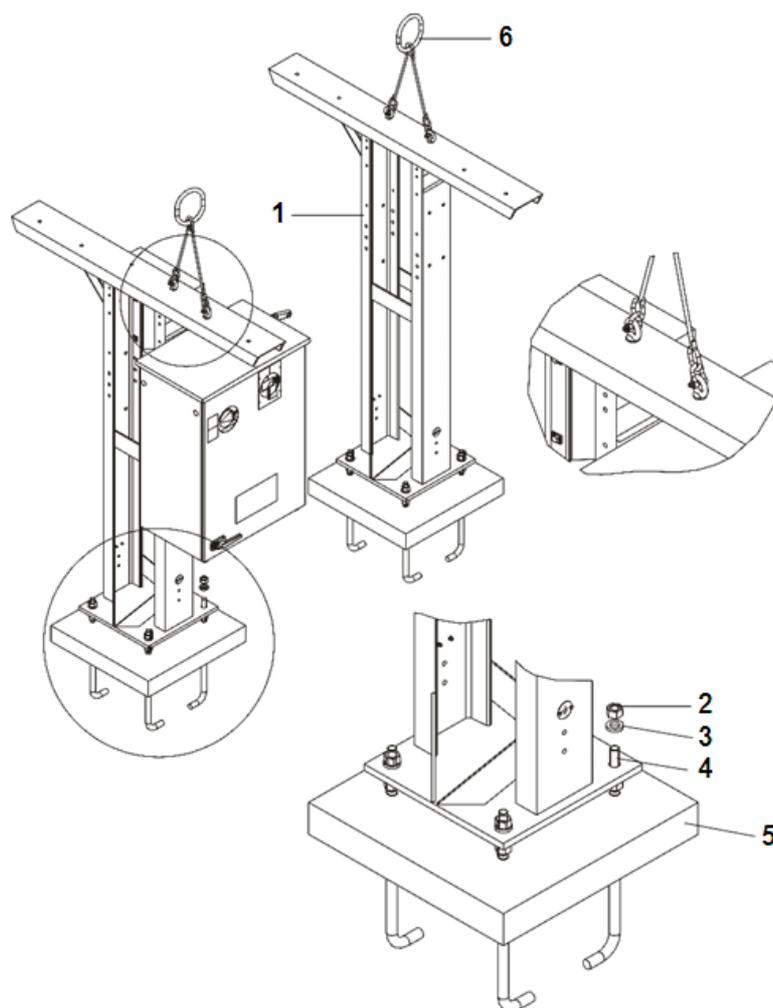
- Remova as disposições de empilhamento.
- Fixar a engrenagem de elevação para os polos exteriores como mostrado na figura. Levante o módulo usando um guindaste e posicioná-lo acima dos suportes pré-montados.
- Abaixar lentamente o módulo.
- Abaixar o guindaste em alguns centímetros mais a fim de remover a tensão a partir da engrenagem de elevação.



### 6.6 Pré-montagem dos suportes

Cada suporte é fixado por meio de quatro chumbadores. Cada chumbador tem três porcas e duas arruelas. O suporte é ajustado usando as duas porcas em baixo e é preso usando a porca superior. Uma arruela é colocada entre o suporte e a porca imediatamente abaixo e acima dele.

- Remova as porcas superiores (2) e as arruelas (3) a partir dos chumbadores.
- Aperte as porcas dos chumbadores (2) para baixo até que eles estão um pouco acima da fundação.
- Lubrifique as roscas dos chumbadores como por L1.
- Prenda os olhais (6) para os suportes (1) (ver imagem na página 28).
- Levante o suporte e coloque-a sobre os quatro chumbadores de fixação.
- Coloque as arruelas superior (3) e as porcas (2) sobre os chumbadores e aperte com os dedos. As porcas irão ser ajustadas mais tarde durante as operações de alinhamento.
- Remova o dispositivo de içamento (6).
- Remova as disposições de empilhamento.



AVERTISSEMENT



## Manual de instruções

---

1	Suporte	1x	
2	Porca M24	12x	
3	Arruela 24	8x	
4	Chumbadores	Fornecido no site do cliente (aço resistente à corrosão com resistência mínima de Rp 235N/mm <sup>2</sup> )	
5	Base civil	Fornecido no site do cliente	
6	Equipamento de içamento	-	

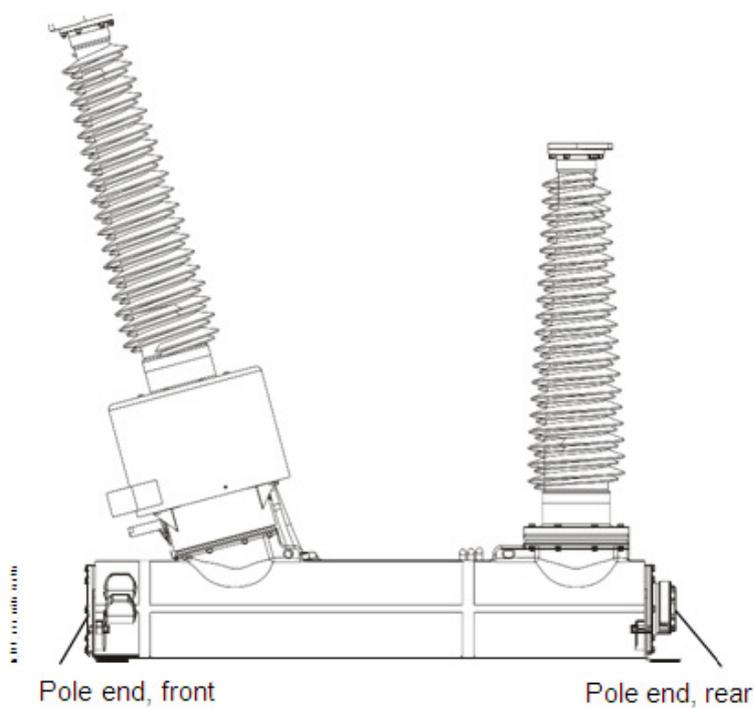
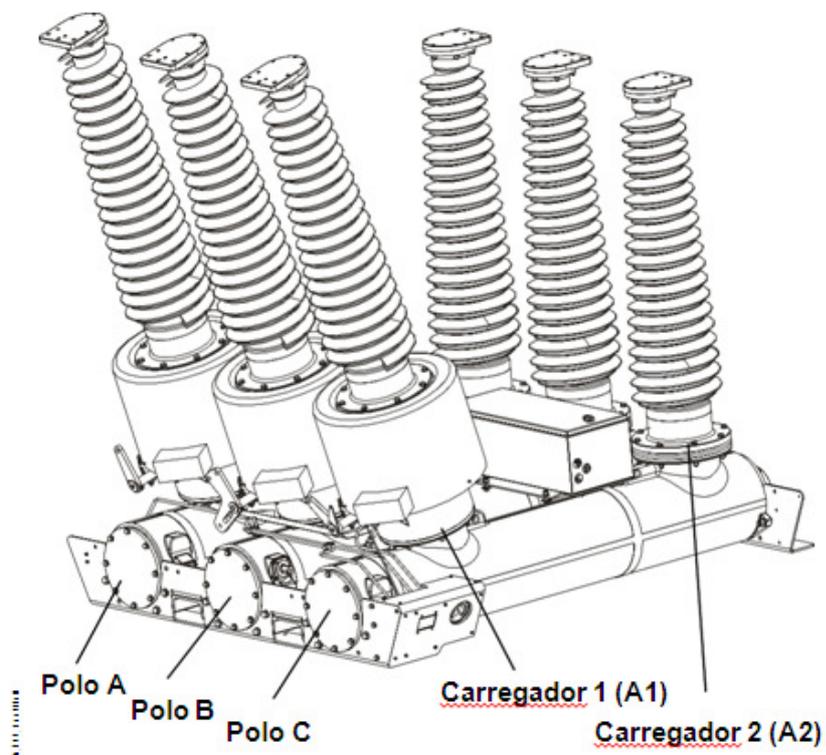
---

## Manual de instruções

### 6.7 Montando o módulo (Polo A)

#### 6.7.1 Preparando o módulo para montagem (Polo A)

##### Designação dos módulos



## Manual de instruções

---

- Cortar todas as travas de transporte (fitas) sobre as hastes de ligação e indicador de ligação assim o módulo não será impedido durante o processo de montagem.



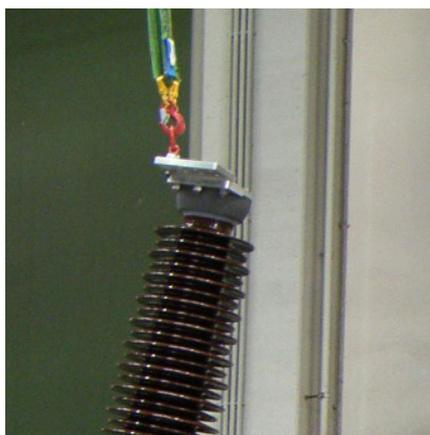
### 6.7.2 Montando o módulo (Polo A)



**ALERTA**

Por razões de segurança, o polo a ser montado deve ser segurado pelo guindaste durante todo o processo de montagem até que a ponta não caia. O guindaste deve ser reposicionado de acordo com o movimento do polo durante o processo de montagem. O manuseio impróprio das unidades de transporte pode resultar em sérios danos.

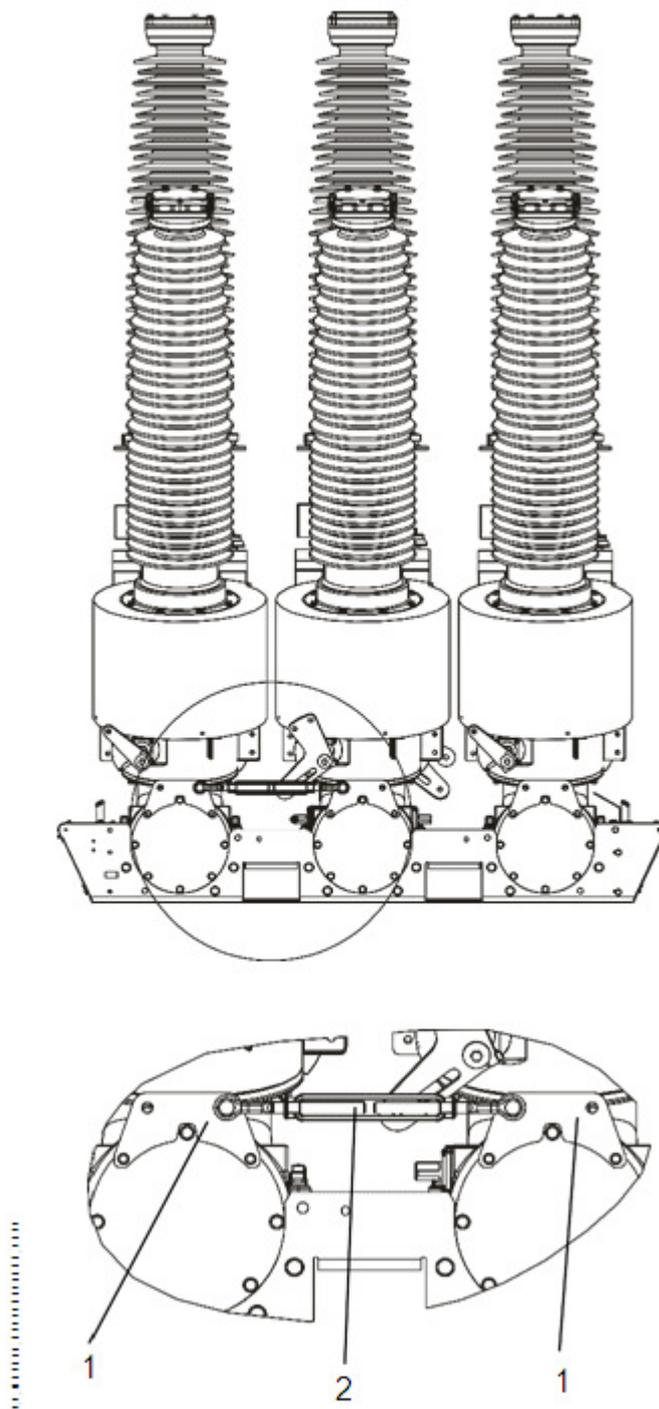
---



Protegendo o polo durante o processo de montagem

## Manual de instruções

- Para fins de montagem, instalar o tensor entre o polo A e polo B.

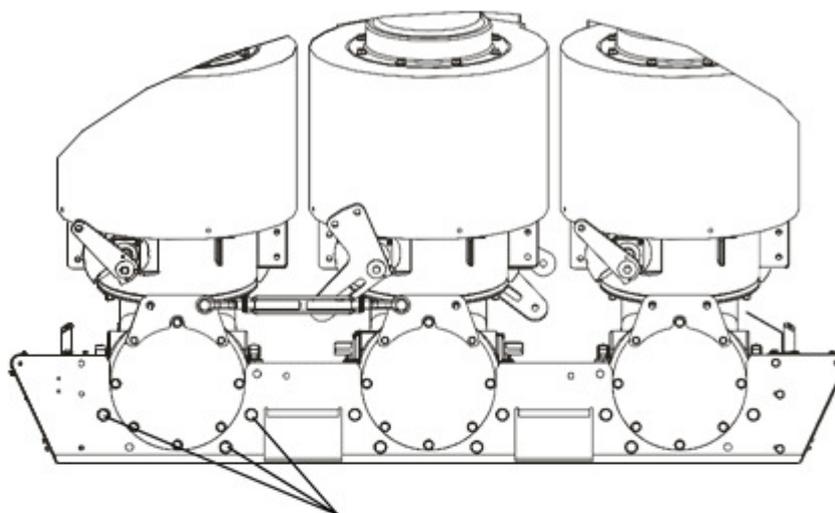


1	Olhais	2x
2	Tensor	1x

## Manual de instruções

---

- Desaperte e retire todos os parafusos de fixação entre montagem do polo e Pólo A (remover três parafusos para A1 e A2). **IMPORTANTE: Todos os parafusos de montagem do Pólo B devem permanecer apertados.**



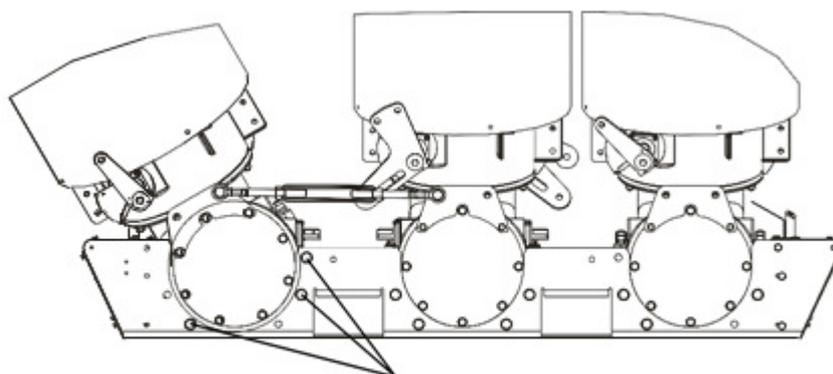
**Remover do alimentador A1 e A2 (M16x60)**



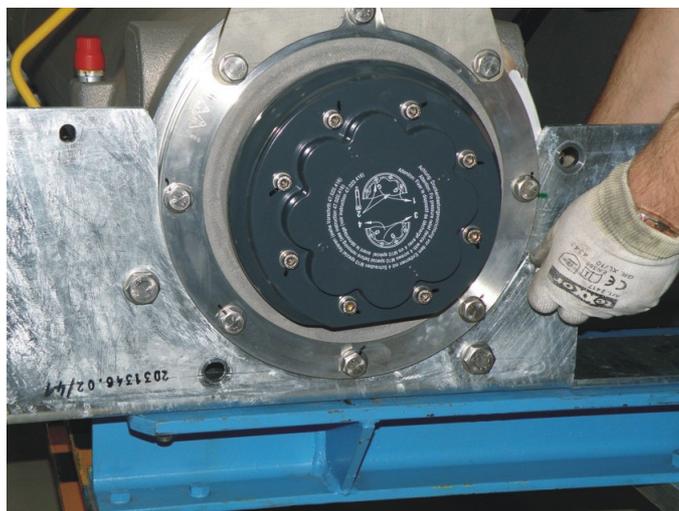
- Certifique-se de que todos os parafusos montados no polo A foram removidos.
- Coloque a chave na porca hexagonal do tensor. As extremidades do tensor são alongadas quando a porca do tensor é ligada (certifique-se que você está girando na direção certa). Isso empurra Pole A distância do Pólo B, e esse movimento são convertidos em um movimento rotativo pelo conjunto de rolamento no pólo de montagem. Continue girando a porca do tensor e alongar o tensor até que os furos de montagem do tanque de linha com o próximo conjunto de buracos no pólo de montagem.



- Quando os furos do polo alinhar novamente com os furos do polo montado, inserir os parafusos e arruelas novamente e prender com as porcas (A1 e A2), mas não os aperte.



**Nova posição do parafuso nos alimentadores A1 and A2 (M16x60)**



### 6.7.3 Conectando as extremidades do eixo do Polo A para o Polo B na extremidade do polo da frente (Polo A)

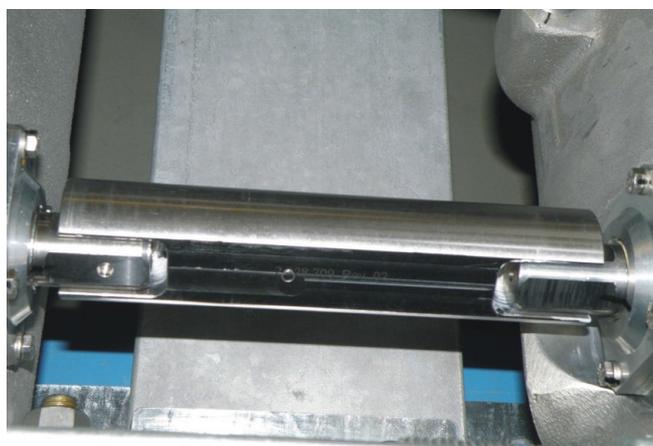
- Quando conectados as extremidades do eixo para o eixo de conexão certifica-se que a posição da extremidade do eixo no tanque não é alterada ou contrária (a posição da extremidade do eixo foi marcada na fábrica com um pincel).



- A extremidade do eixo do polo A e polo B devem agora estar alinhados exatamente com o outro (alinhado). Use o eixo de acoplamento para o lado do mecanismo (veja foto) para verificar o alinhamento da extremidade do eixo com o outro.



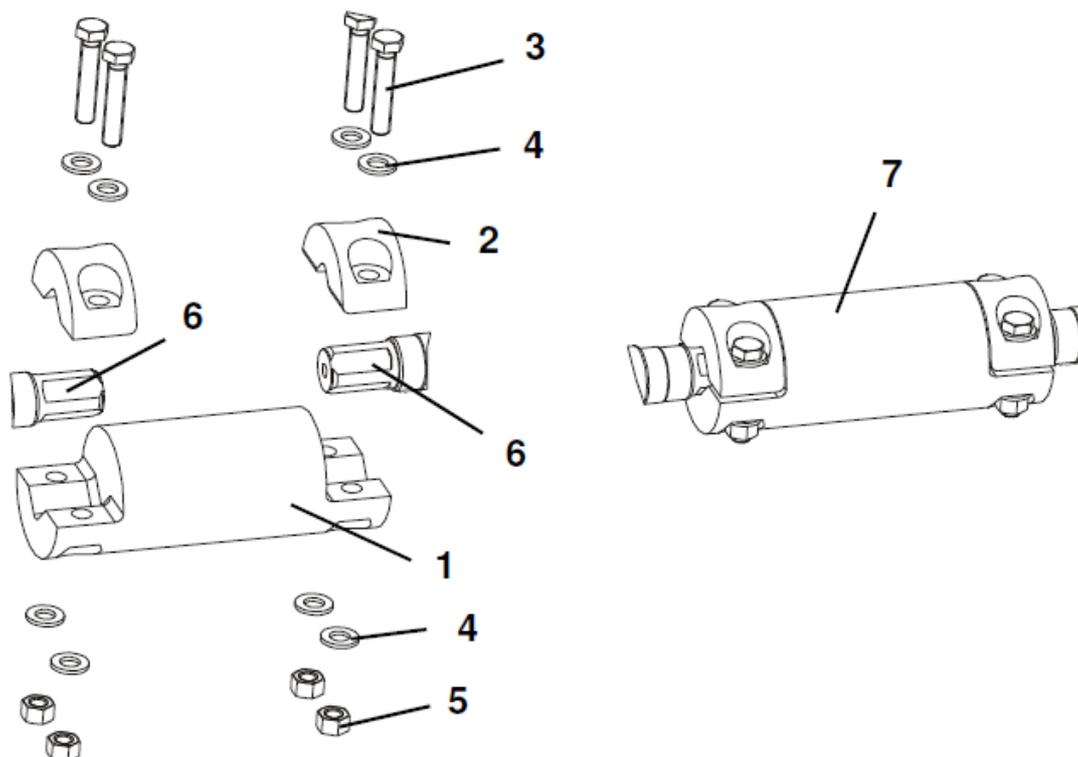
- Se o eixo de acoplamento não pode ser deslizado manualmente sobre as extremidades do eixo, então a precisão da posição dos eixos em relação a outro deve ser corrigido por ajuste fino do Polo A.



A extremidade dos eixos é alinhada quando o eixo de acoplamento pode ser deslizado manualmente para a outra extremidade do eixo

## Manual de instruções

### 6.8 Instalação do eixo de conexão (Conexão do Polo A e Polo B)



1	Eixo de conexão HYP 312	1x
2	Climp	2x
3	Parafuso sextavado, M12x60 A2-70	4x
4	Arruela, 12 - 200HV-A2	8x
5	Porca, M12 A2-70	4x
6	Extremidade do eixo	2x
7	Extremidade do eixo, já instalado	-

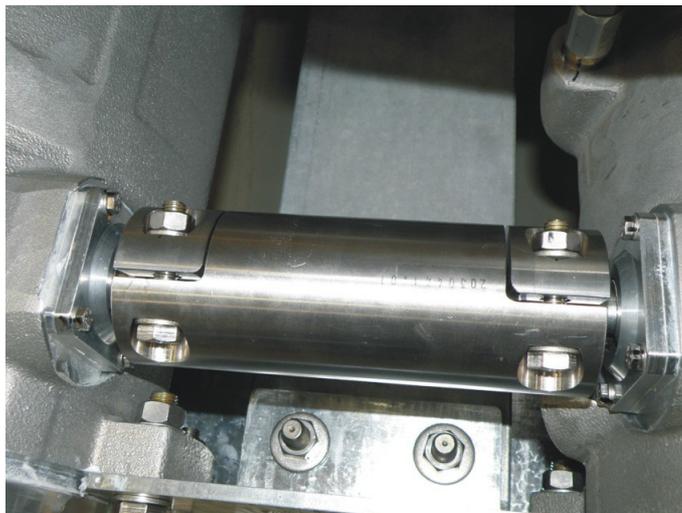
- Colocar o eixo de conexão (1) contra as extremidades do eixo e parafusos usando os grimps (2).



## Manual de instruções

---

- Aperte todas as 4 porcas com um torque de 60 N.m



- Depois que o eixo de acoplamento foi instalado, volte a apertar todos os parafusos entre o Polo A e o pólo montado com um torque de 146 N.m.
- Retire o tensor.

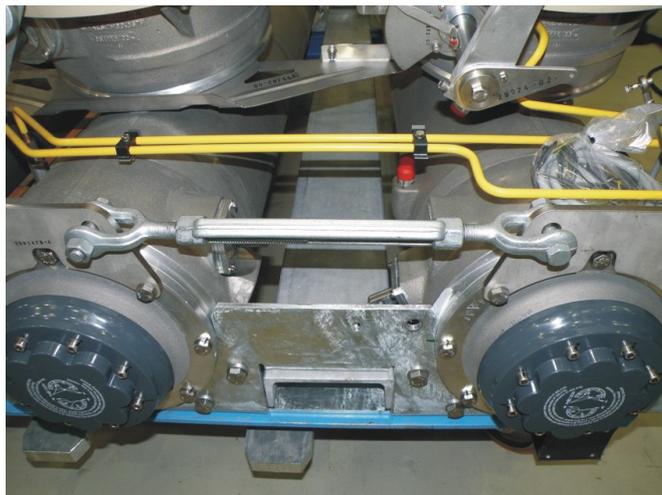
### 6.9 Montando o módulo (Polo C)

#### 6.9.1 Preparando o módulo para montar (Polo C)

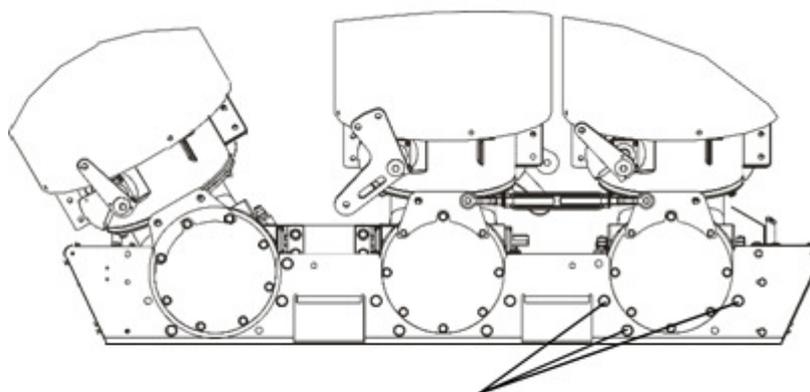
- Cortar todas as travas de transporte (fitas) sobre as hastes de ligação e indicador de ligação assim o módulo não será impedido durante o processo de montagem.



- Para fins de montagem, instalar o tensor entre o polo B e polo C. (veja figura página 31) e (figura abaixo).



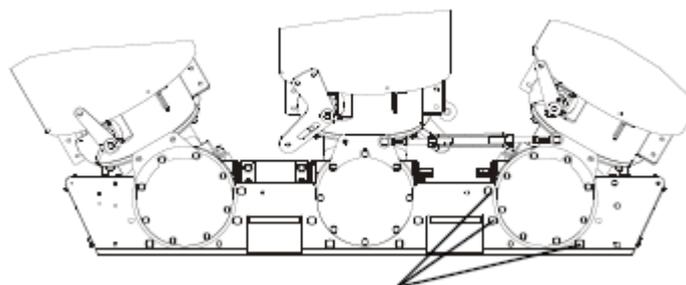
- Desaperte e retire todos os parafusos de fixação entre montagem do polo e Pólo C (remover três parafusos para A1 e A2). **IMPORTANTE: Todos os parafusos de montagem do Pólo B devem permanecer apertados.**



**Remover do alimentador A1 e A2  
(M16x60)**

- Completar o procedimento de montagem do Polo C, como já descrito para a montagem do Polo A (veja **“Montagem do módulo (Polo A)”** na página 29).

- Quando os furos do polo alinhar novamente com os furos do polo montado, inserir os parafusos e arruelas novamente e prender com as porcas, mas não os aperte.



**Nova posição do parafuso no  
alimentador A1 e A2 (M16x60)**



## Manual de instruções

### 6.10 Instalação do eixo de acoplamento de conexão entre Polo C e Polo B

#### Conexão da extremidade do eixo na extremidade do polo da frente

Quando conectado a extremidade do eixo do Polo B e Polo C, proceder da mesma maneira como quando conectado a extremidade do eixo do Polo A e Polo B



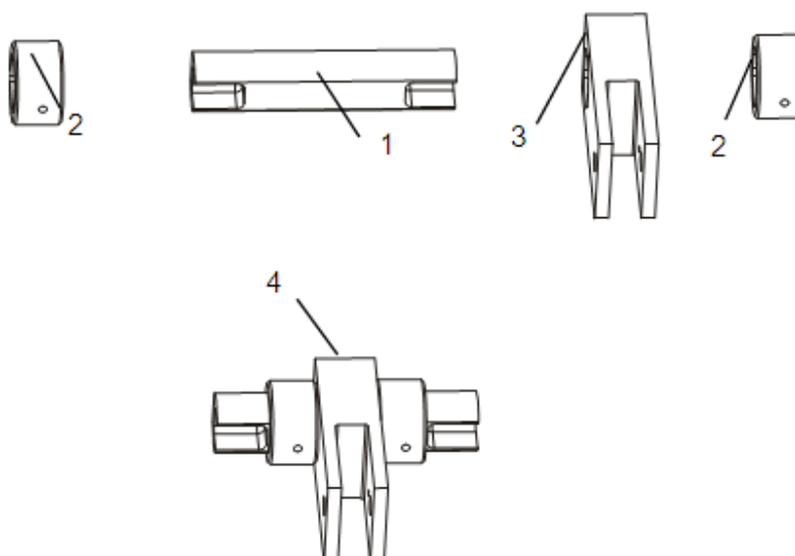
Remover o eixo de acoplamento contra a extremidade do eixo e lubrificar a extremidade com PG54.



Lubrificar o furo do eixo de acoplamento (1) na alavanca (3) com PG54.



Agora do lado da alavanca (3) e dos anéis de ajustes (2) no eixo de acoplamento (1) empurre-o até os excessos da extremidade dos eixos são expostos.

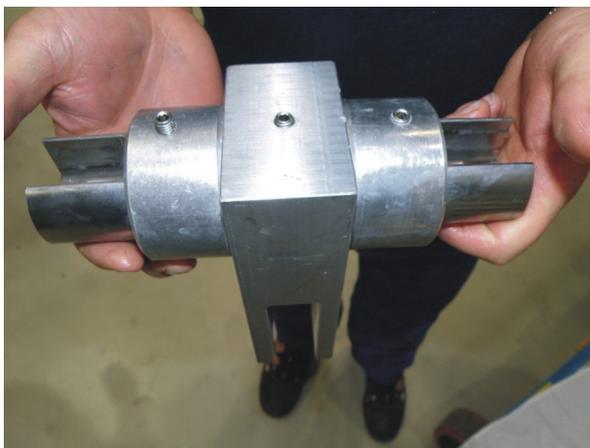


1	Eixo de acoplamento	1x
2	Anéis de ajustes para acoplamento	2x
3	Alavanca do eixo de acoplamento	1x
4	Eixo do mecanismo montado, pronto para instalação	1x

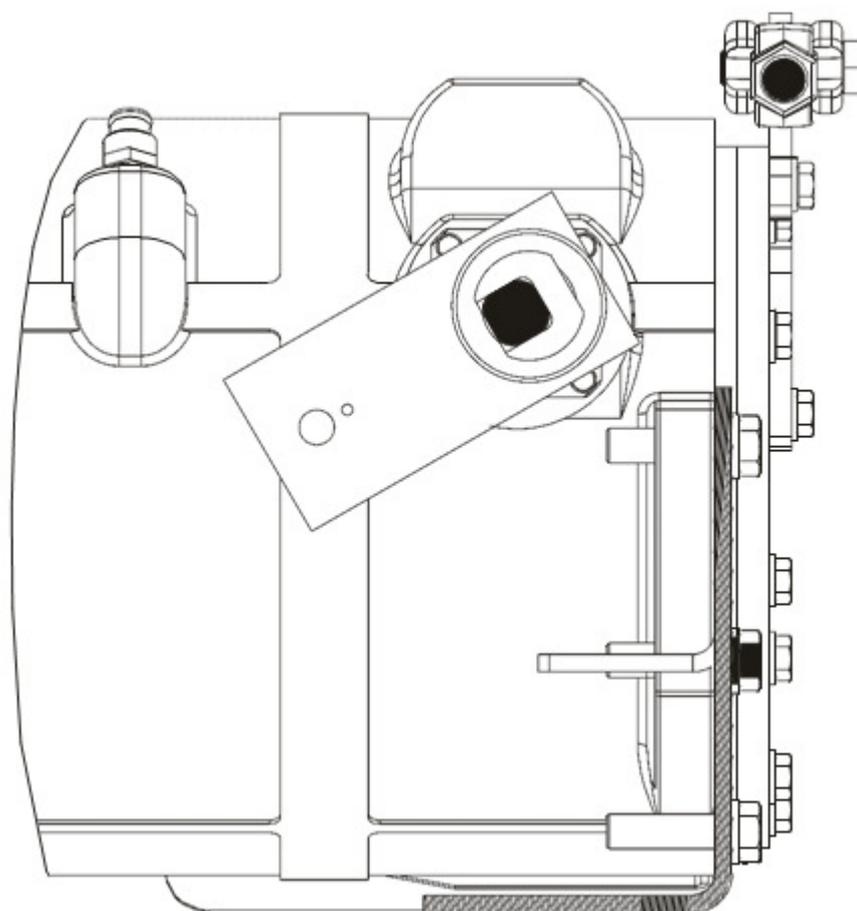
Vista do acoplamento do mecanismo montado.



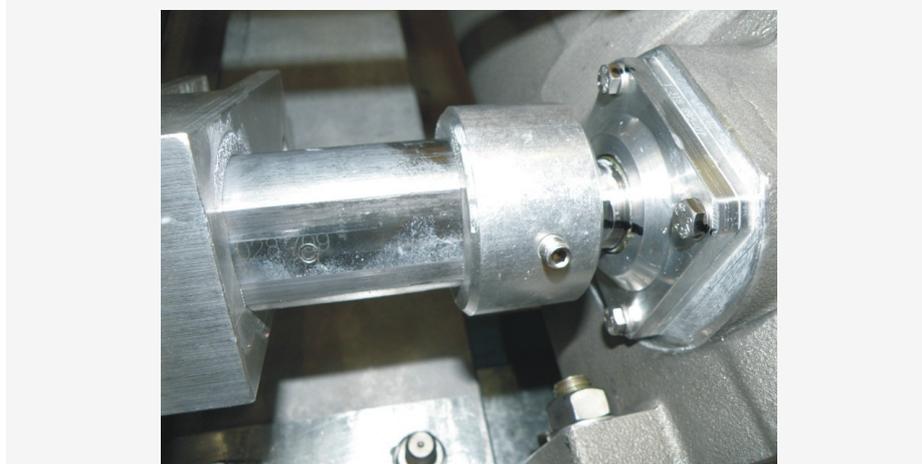
Instale o eixo de acoplamento pré-montado (4), como mostrado na foto, entre as extremidades do eixo.



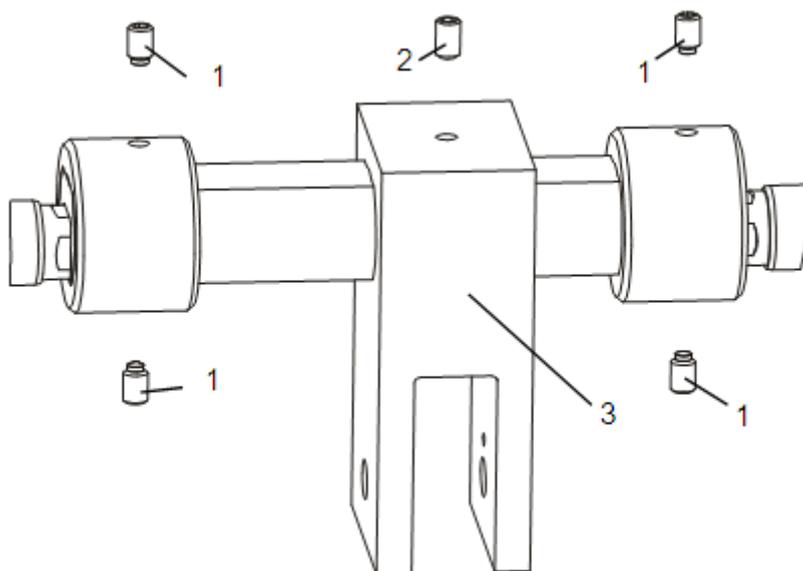
Veja o diagrama abaixo para a posição de instalação do acoplamento.



Deslize ambos os anéis de ajuste de modo que o conjunto de parafusos esta alinhado com o furo localizado no eixo.

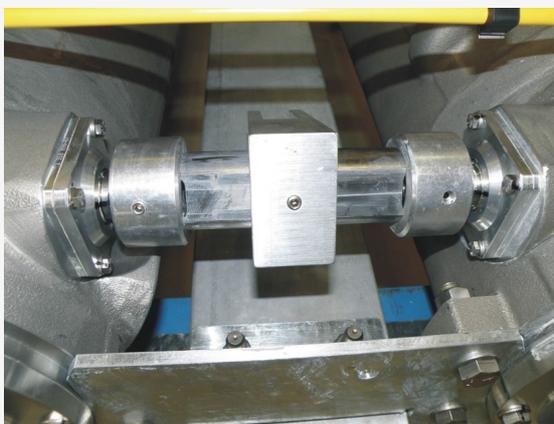


- Aperte os parafusos de fixação (1) nos anéis de ajuste com um torquímetro de 17 Nm, e apenas aperte o parafuso de fixação da alavanca (2), mas não aperte para que a alavanca ainda possa ser movida lateralmente.



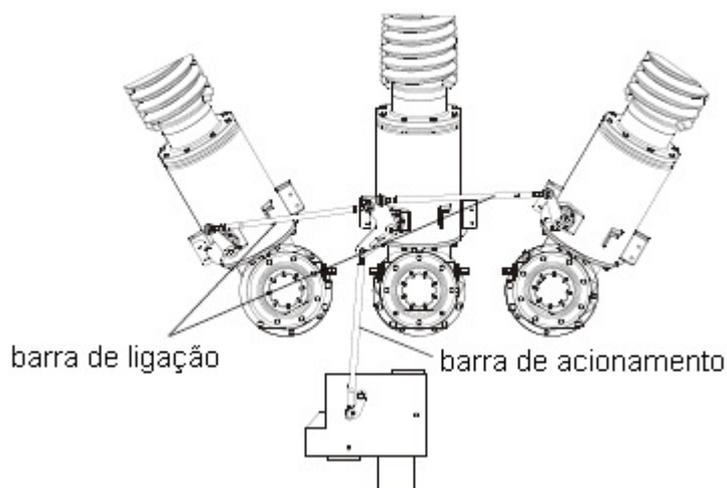
1	Parafuso M8x16 A2-70 (com ponta)	4x
2	Parafuso M8x16 A2-70 (sem ponta)	1x
3	Acoplamento do mecanismo montado	1x

- A conexão e eixo de acoplamento estão agora completamente instalados, e a unidade de interrupção dos polos (A, B e C) estão conectados um com outro mecanicamente.



- Apertar os parafusos entre Polo C e o polo montado com um torque de 146 N.m.
- Retire o tensor.

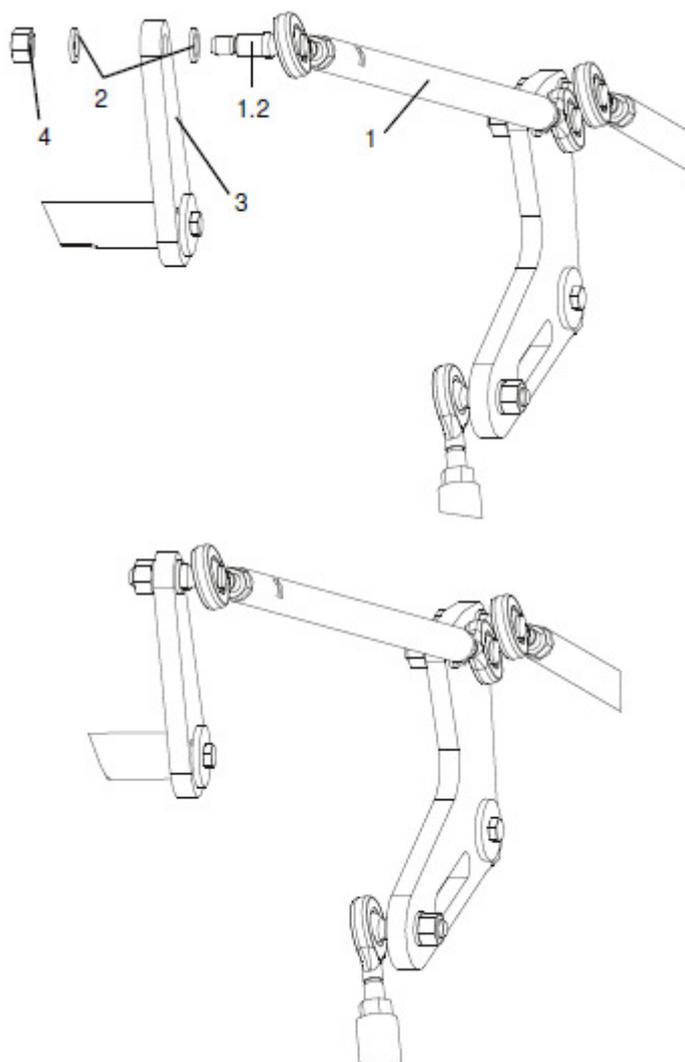
### 6.11 Instalação da haste de operação do módulo ES/DS



Tais como os dois módulos ES/DS (A1 e A2) por pólo pode ser instalado, dependendo da ordem. Cada módulo ES/DS deve ser conectado com o mecanismo ME pela barra de ligação.

#### 6.11.1 Montagem da barra de ligação entre os módulos do seccionador e aterramento

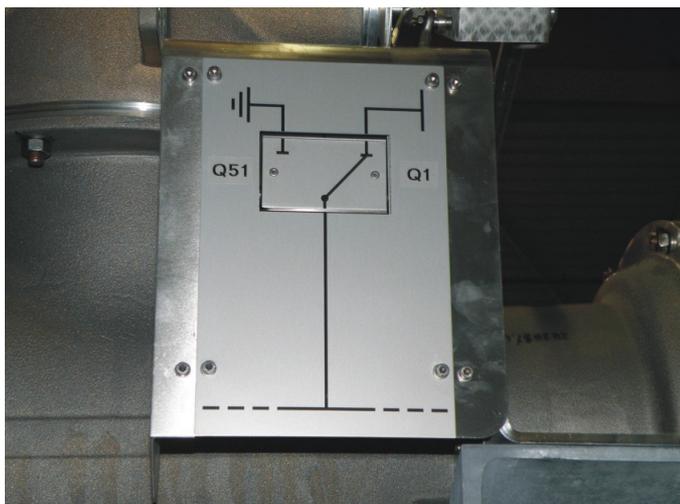
- Lubrificar o parafuso (1.2) na barra de ligação (1) com Molykote BR2.
- Encaixe a arruela (2) no parafuso (1.2) e inserir o parafuso dentro do furo da alavanca (3).
- Travar com a arruela (2) e a proca (4) e aperte com um torque de 140 Nm.
- Repetir estes passos para todos os módulos 3-PS (opcional).



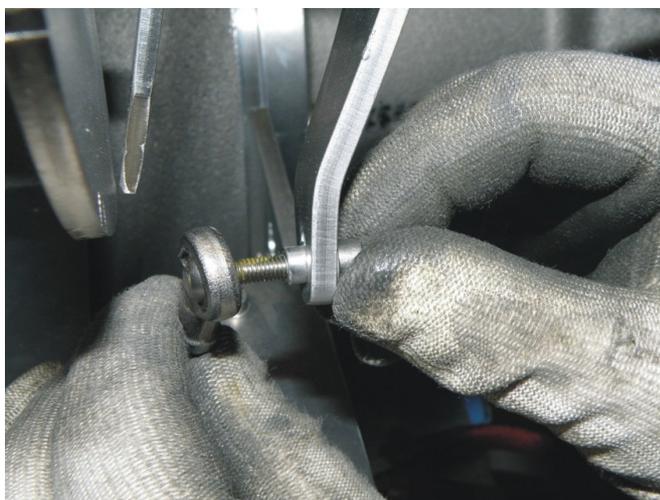
<b>1</b>	Barra de ligação	1x
<b>1.2</b>	Parafuso	1x
<b>2</b>	Arruela 16, A2-70	2x
<b>3</b>	Alavanca (modulo do seccionador de aterramento)	1x
<b>4</b>	Porca M14R A2-70	1x

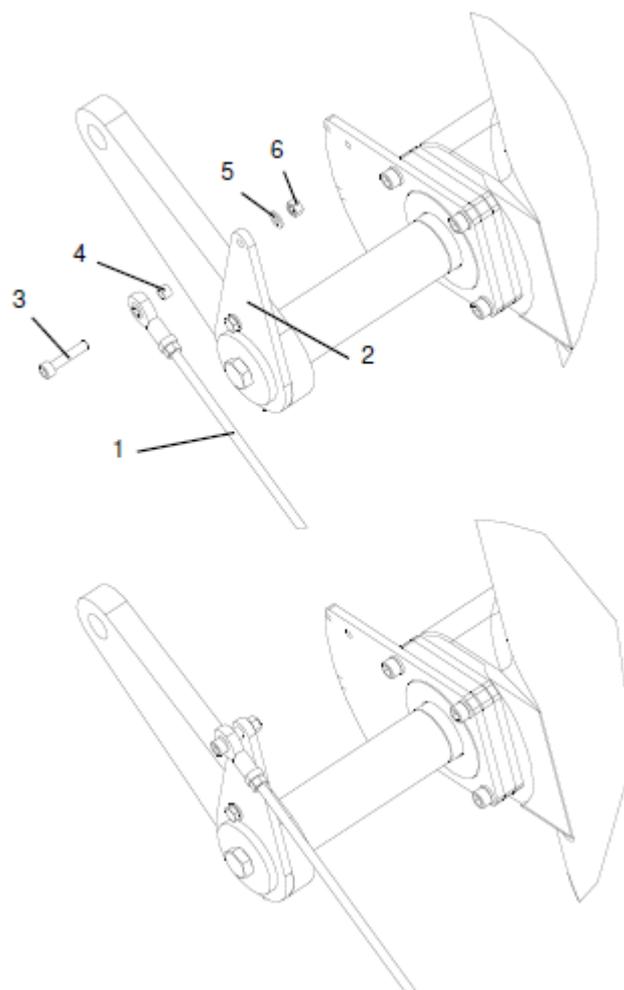
### 6.11.2 Instalando a ligação para o visor de posição

O módulo ES/DS é equipado com um de visor que mostra a posição atual do módulo ES/DS baseado no diagrama esquemático (veja exemplo abaixo).



- O visor é controlado mecanicamente por um sistema de alavanca. A barra de ligação deve (1), portanto ser parafusada na alavanca (2) do módulo ES/DS.
- Para isso, coloque a arruela (5) no parafuso (3) e empurre o parafuso através do furo da alavanca e ao eixo de ligação. Deslize na bucha (4) e trave a montagem com uma porca (6).





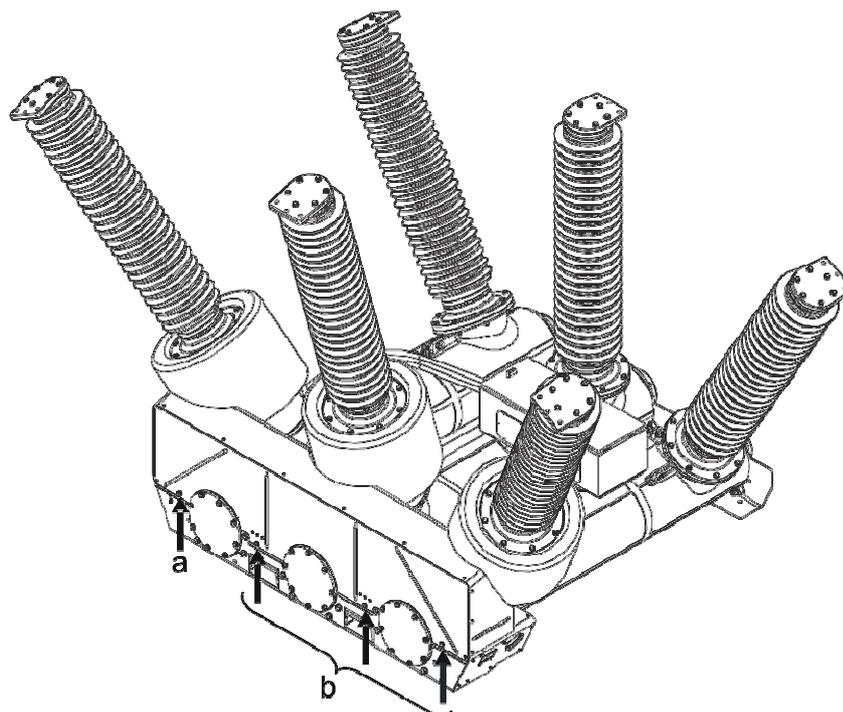
1	Barra de ligação	1x
2	Alavanca	1x
3	Parafuso M5x25 A2-70 1x	1x
4	Bucha, 7 / 5,2 / 5 1x	1x
5	Arruela, 5-200HV - A2 1x	1x
6	Porca, M5 A2-70	1x

- Apertar o parafuso com torque de 4 Nm.
- Conectar cada visor para a alavanca do módulo de seccionador-aterramento seguindo este procedimento

### **Remoção da proteção de gelo (Opcional)**

A proteção de gelo (se aplicável) tem que ser pré-montada em fábrica. Para remover a proteção de gelo proceder os passos abaixo:

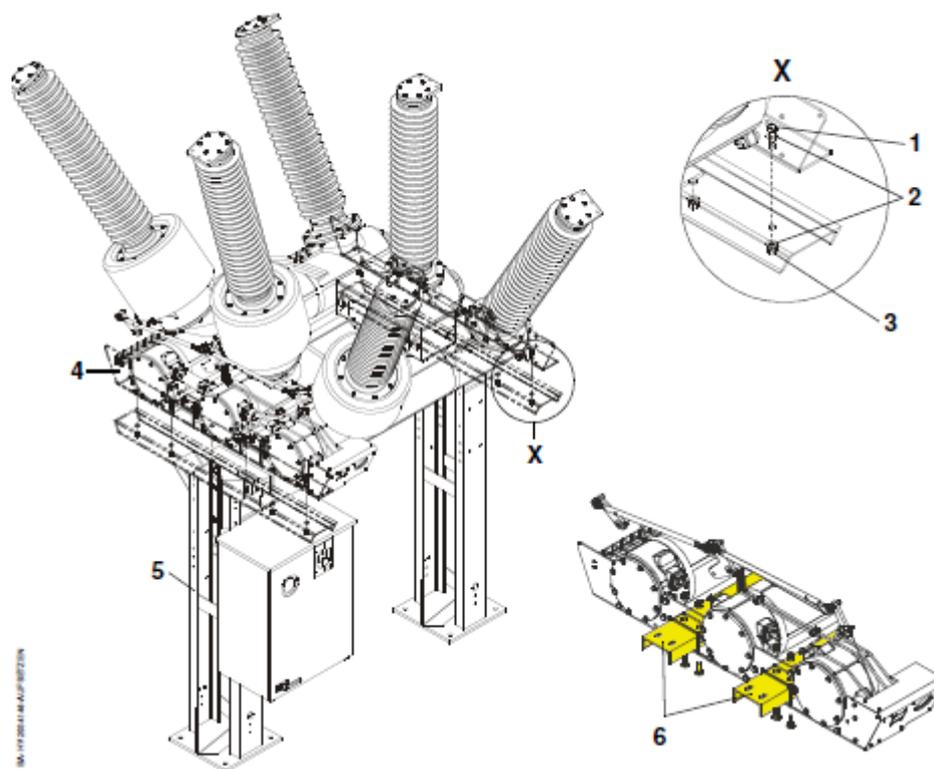
- Solte os 8 parafusos montados, 4 na frente e 4 atrás, e levante a frente da proteção de gelo para remover.



<b>a</b>	Porca	-
<b>b</b>	Porca rebitada	-

### 6.12 Montando o módulo

- Montar o módulo nos suportes usando os parafusos (1), arruelas (2) e porcas (3), apertando com um torque de 146 Nm.
- Usando um nível, alinha o módulo horizontalmente em ambos os planos ajustando as contra-porcas nos chumbadores então o módulo está no nível.
- Apertar as porcas nos chumbadores com um torque final de 250 Nm e os travar.
- Remova o dispositivo de suspensão.
- Remova as disposições de empilhamento (6).
- Montar a caixa de terminal do transformador (se incluso) usando um dispositivo apropriado (ver diagrama dimensional para a posição da caixa de terminal).



1	Parafuso M16x40 A2-70	12x
2	Arruela 16 200 - HV - A2	24x
3	Porca M16 A2-70	12x
4	Módulo	1x
5	Suporte com mecanismo pré-montado	1x
6	Disposições de empilhamento (opcional)	2x

## 6.13 Conectando o mecanismo de operação

### 6.13.1 Conectando a barra de acionamento do disjuntor

- A barra de acionamento já está ajustada com o comprimento correto. Esta configuração não deve ser alterada durante a instalação.
- A alavanca de acionamento foi montada no mecanismo de operação na fábrica.



**ALERTA**

Qualquer alteração na configuração da barra de acionamento do fabricante pode fazer com que o disjuntor tenha um mau funcionamento.

**Por isso:**

**- Não altere o comprimento da haste.**

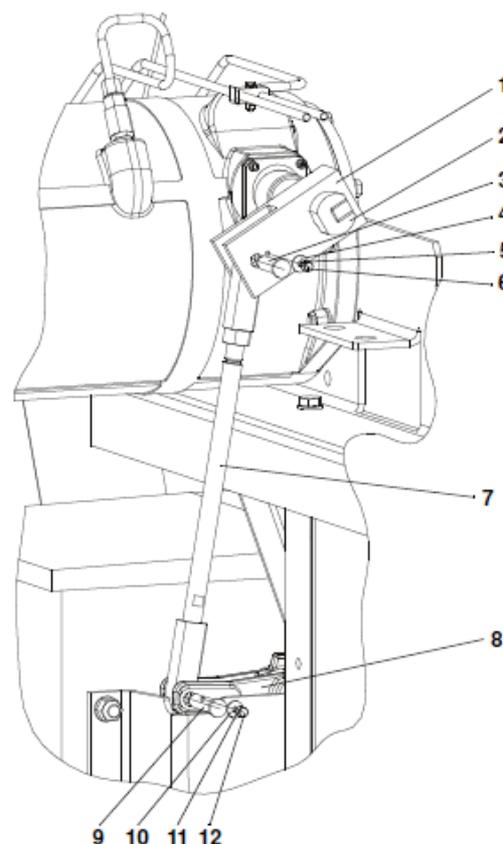
- Lubrifique os pinos (3,9) com Molykote BR2 plus (ver figura).
- Inserir a barra de acionamento (7) dentro da alavanca de acionamento (8) e inserir o pino (9).
- Trave o pino (9) com parafuso (12), bucha (10), arruela (11), e

aperte com um torque de 7 Nm. Aplique o adesivo de trava S1 para o parafuso (12).

- Inserir a barra de acionamento (7) na alavanca do disjuntor (1) e inserir o pino (3).
- Trave o pino (3) com o parafuso (6), bucha (4) e arruela (5), e aplique um torque de 7 Nm. Aplique o adesivo de trava S1 para o parafuso (6).

Se o furo na barra de acionamento e a alavanca do disjuntor não alinham, seguir os passos:

- Posicionar a alavanca do disjuntor (1) rodando o eixo de acoplamento (2) então os furos na barra de acionamento (7) e a alavanca estão alinhados.



1	Alavanca do disjuntor	1x
2	Eixo de acoplamento	1x
3	Pino, 16x54	1x
4	Bucha (trava do pino)	1x
5	Arruela 6 200 - HV - A2	1x
6	Parafuso M6x18 A2-70	1x
7	Barra de acionamento	1x
8	Alavanca de acionamento	1x
9	Pino, 16x68	1x
10	Bucha (trava do pino)	1x
11	Arruela 6 200 - HV - A2	1x
12	Parafuso M6x18 A2-70	1x



## Manual de instruções

---

### 6.13.2 Montagem da barra de acionamento da combinação do seccionador-aterramento (aterramento direto)

---



**ALERTA**

Qualquer alteração na configuração da barra de acionamento do fabricante pode fazer com que o mecanismo ME3-1 tenha um mau funcionamento.

**Por isso:**

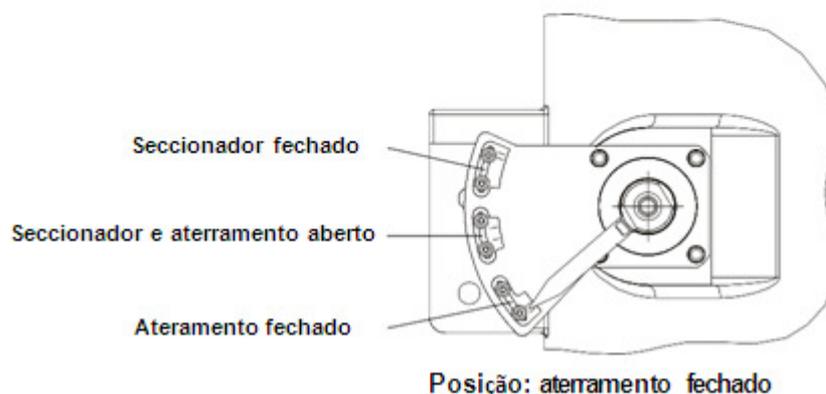
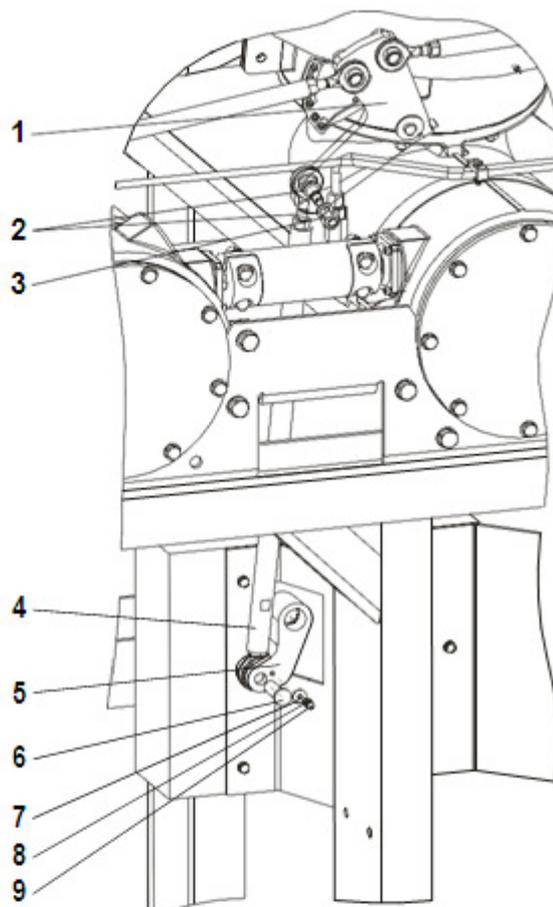
**- Não altere o comprimento da alavanca de acionamento.**

---

- Lubrifique os pinos (6) e as bolas da barra de acionamento com Molykote BR2 plus (ver figura).
- Inserir a barra de acionamento (4) na alavanca de acionamento (5) e inserir o pino (6).
- Trave o pino (6) com parafuso (9), bucha (7), arruela (8), e aperte com um torque de 7 Nm. Aplique o adesivo de trava S1 para o parafuso (9).
- Coloque a arruela (2) na bola da barra de acionamento. Inserir a barra de acionamento (4) na alavanca na combinação seccionador-aterramento (1).
- Coloque a arruela (2) e aperte a porca (3) com um torque de 140 Nm.

Se o furo da barra de acionamento e a alavanca da combinação seccionador-aterramento não alinham, seguir os passos:

Torça a alavanca da combinação seccionador-aterramento (1) e posicione então os furos da barra de acionamento (4) e a alavanca são alinhados.



1	Alavanca da combinação seccionador-aterramento	1x
2	Arruela, 16 A2	1x
3	Porca, M14	1x
4	Barra de acionamento	1x
5	Alavanca de acionamento	1x
6	Pino, 18x52	1x
7	Bucha (trava do pino)	1x
8	Arruela 6 200 - HV - A2	1x
9	Parafuso M6x20 A2-70	1x



Os dispositivos de ajustes ajustados em fábrica são localizados na combinação seccionador-aterramento dos polos.

A figura mostra o dispositivo de aterramento na posição fechada (como condição de entrega).

Após a conexão da barra de acionamento, verificar se os indicadores estão dentro da respectiva escala graduada ou divisão em todas as posições da combinação seccionador-aterramento. Então, proceder os passos abaixo:

- Realizar uma operação de teste manualmente (aterramento fechado > aterramento aberto) e verificar a posição. Se necessário, o comprimento da barra de acionamento deve ser ajustado até a posição correta ser alcançada.
- Realize uma operação de teste manualmente (aterramento aberto > seccionador fechado) e verificar a posição do seccionador fechado.
- Realize uma operação de teste manualmente (seccionador fechado > aterramento aberto > aterramento fechado) e verificar a posição.
- As respectivas posições podem ser vistas no indicador de posição (ver página 132 “Aterramento direto”).

### 6.13.3 Montagem da barra de acionamento da combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral)



**ALERTA**

Qualquer alteração na configuração da barra de acionamento do fabricante pode fazer com que o mecanismo ME3-1 tenha um mau funcionamento.

**Por isso:**

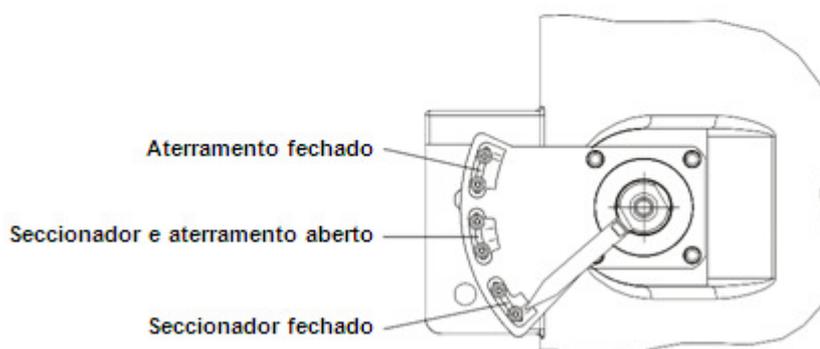
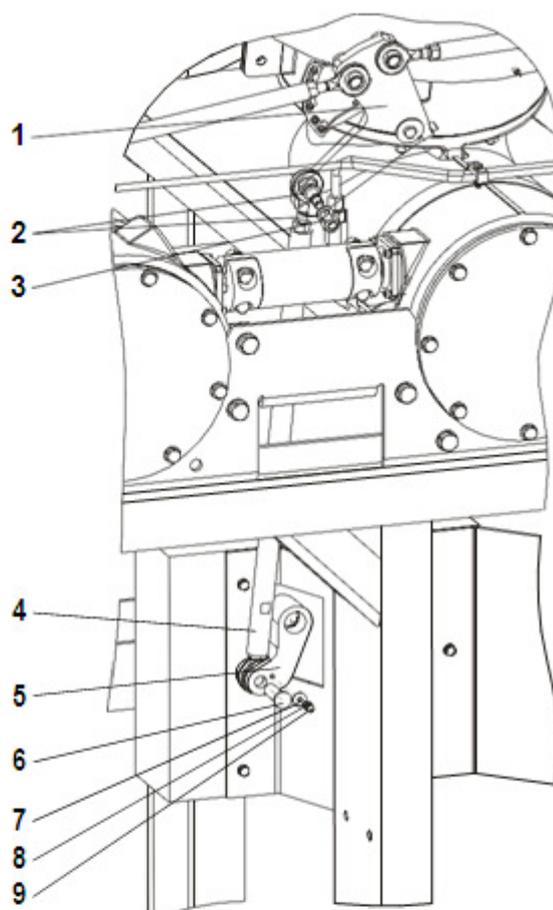
**- Não altere o comprimento da alavanca de acionamento.**

---

- Lubrifique os pinos (6) e as bolas da barra de acionamento com Molykote BR2 plus (ver figura).
- Inserir a barra de acionamento (4) na alavanca de acionamento (5) e inserir o pino (6).
- Trave o pino (6) com parafuso (9), bucha (7), arruela (8), e aperte com um torque de 7 Nm. Aplique o adesivo de trava S1 para o parafuso (9).
- Coloque a arruela (2) na bola da barra de acionamento. Inserir a barra de acionamento (4) na alavanca na combinação seccionador-aterramento (1).
- Coloque a arruela (2) e aperte a porca (3) com um torque de 140 Nm.

Se o furo da barra de acionamento e a alavanca da combinação seccionador-aterramento não alinham, seguir os passos:

Torça a alavanca da combinação seccionador-aterramento (1) e posicione então os furos da barra de acionamento (4) e a alavanca são alinhados.


**Posição: Seccionador fechado**

<b>1</b>	Alavanca da combinação seccionador-aterramento	1x
<b>2</b>	Arruela, 16 A2	1x
<b>3</b>	Porca, M14	1x
<b>4</b>	Barra de acionamento	1x
<b>5</b>	Alavanca de acionamento	1x
<b>6</b>	Pino, 18x52	1x
<b>7</b>	Bucha (trava do pino)	1x
<b>8</b>	Arruela 6 200 - HV - A2	1x
<b>9</b>	Parafuso M6x20 A2-70	1x

Os dispositivos de ajustes ajustados em fábrica são localizados na combinação seccionador-aterramento dos polos.

A figura mostra o dispositivo seccionamento na posição fechada (como condição de entrega).

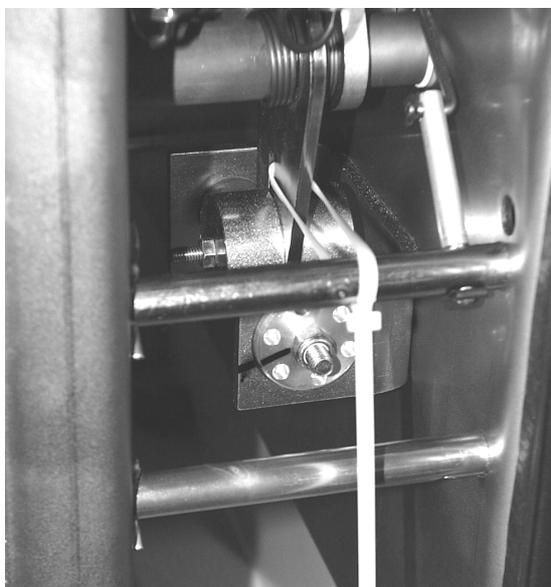
Após a conexão da barra de acionamento, verificar se os indicadores estão dentro da respectiva escala graduada ou divisão em todas as posições da combinação seccionador-aterramento. Então, proceder os passos abaixo:

- Realizar uma operação de teste manualmente (seccionador fechado > seccionador aberto) e verificar a posição. Se necessário, o comprimento da barra de acionamento deve ser ajustado até a posição correta ser alcançada.
- Realize uma operação de teste manualmente (seccionador aberto > aterramento fechado) e verificar a posição do aterramento fechado.
- Realize uma operação de teste manualmente (aterramento fechado > seccionador aberto > seccionador fechado) e verificar a posição.
- As respectivas posições podem ser vistas no indicador de posição (ver página 133 “Aterramento integral”).

### 6.13.4 Removendo a trava de transporte (disjuntor)

O fecho de abertura do mecanismo de operação pode ser imobilizado por uma trava de transporte. A trava de transporte consiste de um cabo com um cartão identificado.

- Cortar o cabo e remover a trava de transporte.



### 6.14 Montagem do terminal de alta tensão

O terminal de alta tensão é entregue na caixa que contém os acessórios. Os filmes de óxido podem formar na superfície dos suportes dos terminais durante o transporte e armazenagem, e estes filmes podem resultar em altas resistências. Os filmes de óxido na área de contato devem ser removidos antes da instalação. Usar uma escova de aço inoxidável como uma ferramenta apropriada para este trabalho.

- Escovar as superfícies de contato nos terminais de alta tensão (2) e nas superfícies de montagem dos terminais (1) até todos os filmes óxidos forem removidos.
- Lubrificar a superfície de contatos em ambos os lados de acordo com a especificação de lubrificação L3.
- Lubrificar o parafuso com a especificação de lubrificação L1.

#### Montagem do terminal no suporte do terminal de alta tensão (A)

##### (Isolador de composite cônico)

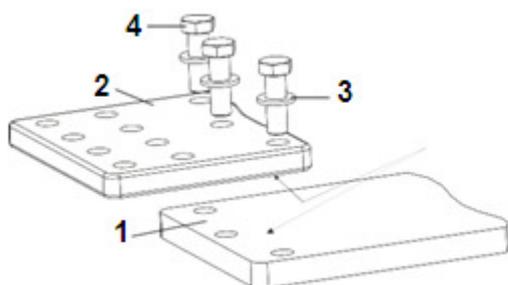
- O parafuso da superfície do terminal de alta tensão é montado utilizando o parafuso (4) e arruelas (3). Apertar com um torque de 146 Nm.

#### Montagem do terminal no suporte do terminal de alta tensão (B)

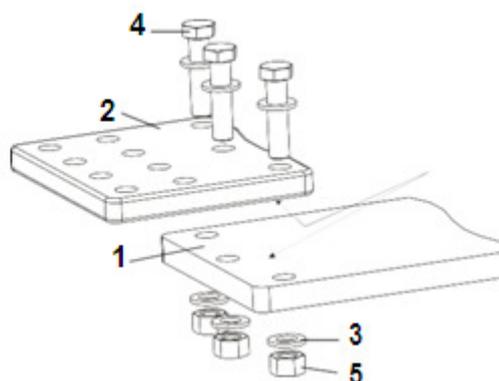
##### (Isolador de composite cilíndrico / isolador de porcelana cônico)

- O parafuso da superfície do terminal de alta tensão é montado utilizando o parafuso (4), arruelas (3) e porcas (5). Apertar com um torque de 146 Nm.

A (Isolador de composite cônico)



B (Isolador de composite cilíndrico / Isolador de porcelana cônico)





## Manual de instruções

		<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Suporte do terminal montado	1x	1x
<b>2</b>	Terminal de alta tensão	1x	1x
<b>3</b>	Arruela, 16 A2	3x	6x
<b>4</b>	Parafuso, M16x50 A2-70 <b>(A)</b> / Parafuso, M16x65 A2-70 <b>(B)</b>	3x	3x
<b>5</b>	Porca, M16 A2-70	-	3x

### 6.15 Conexão dos cabos



A conexão inadequada dos cabos pode representar uma ameaça ao pessoal e segurança do sistema.

O indivíduo responsável pela segurança deve dar aprovação para conectar os cabos.



Quando conectado os cabos antes de encher o Hypact a pressão nominal, há o perigo de que os isoladores estourarem se tiverem sido danificados.

**Por isso:**

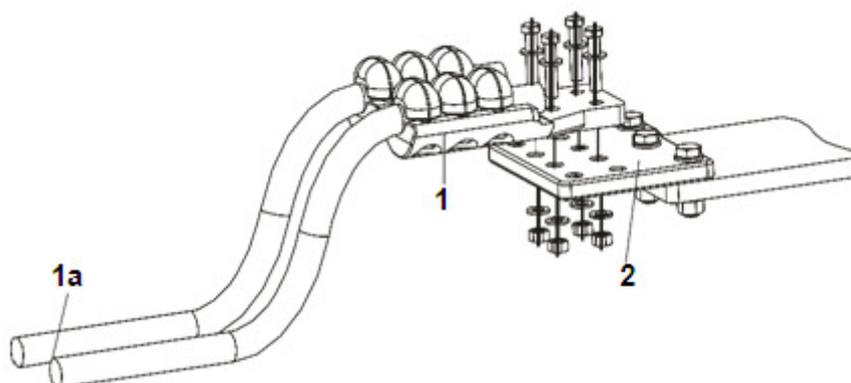
**- Os cabos devem somente ser conectados por pessoal qualificado usando extrema cautela.**

Para evitar o trabalho nos polos com pressão nominal de gás, nos recomendamos que os cabos (1) sejam conectados nos terminais de alta tensão do Hypact (1) antes do enchimento de gás.

As extremidades dos cabos voltadas para cima no Hypact (1a) não devem ser conectadas ainda.

As extremidades dos cabos (1a) não devem estar em contato com o potencial de terra (potencial para terra) simultaneamente durante os testes de comissionamento. O circuito auxiliar resultante afetaria os resultados dos testes.

- Escovar as superfícies de contato da superfície de montagem do terminal de alta tensão (2) e travar o cabo (1) até todo o filme óxido ser removido.
- Lubrificar as superfícies de contato de ambos os lados de acordo com a especificação de lubrificação L3.
- Parafusos de alta tensão e trava dos cabos juntos.
- Manter a extremidade do cabo (1a) isolado do potencial de terra (potencial para terra).



<b>1</b>	Cabo com trava do cabo	1x
<b>1a</b>	Extremidade do cabo voltada para cima	-
<b>2</b>	Terminal de alta tensão	1x

#### 6.16 Aterramento do Hypact

Os suportes são equipados com conexão de terra (ou aterramento). A montagem do equipamento híbrido é condutivamente conectada para os suportes pelos pontos de montagem e aterrados através dos suportes (a superfície de aterramento são mostradas nos desenhos dimensionais).

- Aterrar (ou aterramento) dos suportes.

#### 6.17 Verificação das juntas aparafusadas

- Verificar os torques de todos as montagens anteriores.

# 7 Comissionamento



Sérios danos pessoais ou danos materiais podem resultar na instalação se o equipamento está ativo ou energizado.

**Por isso:**

- **Certifique-se de que o Hypact esta desconectado do sistema de alta tensão.**
- **Certifique-se de que o Hypact esta ligado à terra (aterrado)**

As cinco regras de engenharia elétrica devem ser seguidas:

- Desconectar o equipamento da fonte de tensão.
- Instalar com segurança para garantir que a tensão não possa ser ligada novamente.
- Confirmar que o equipamento esta desenergizado.
- Aterrar e curto-circuitar o equipamento.
- Proteger ou providenciar barreiras para equipamento energizados adjacentes.

## 7.1 Densímetro

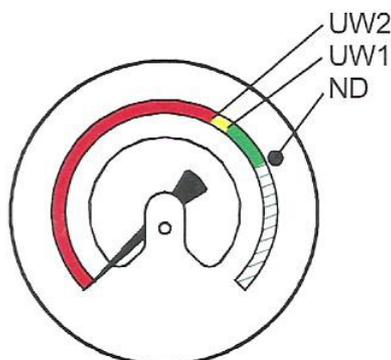
### 7.1.1 Conexão de cabos

O cabo já esta conectado no densímetro. A entrada do cabo esta localizada no lado traseiro do mecanismo de operação.

- Inserir o cabo dentro do mecanismo de operação e conectar de acordo com o esquema elétrico.

### 7.1.2 Checando os pontos de operação

O densímetro é termicamente compensado. A temperatura ambiente não afeta a indicação dos pontos de operação. Para uma verificação dos pontos de operação, somente a tubulação de gás é abastecida com gás. As conexões das colunas dos polos para a tubulação de gás estão equipadas com válvulas de verificação. As válvulas de verificação evitam um vazamento descontrolado de gás. O gás pode ser descarregado do sistema de tubulação pressionando-se a válvula de escape.



O densímetro possui dois pontos de operação:

- UW1: Alarme - Sinaliza perda de gás, porém o disjuntor permanece



## Manual de instruções

---

- pronto para operação.
- UW2: Bloqueio - Indica severa perda de gás e as operações são bloqueadas pelo sistema de controle elétrico.
  - ND: Pressão nominal
- 
- Desparafusar a tampa de proteção da conexão central de abastecimento.
  - Conectar a mangueira do dispositivo de abastecimento à conexão central de abastecimento (acoplamento DILO DN8; a localização do dispositivo de abastecimento é mostrada no desenho dimensional).
  - Encher a tubulação de gás com SF6 até atingir a pressão nominal (ND). A pressão nominal está marcada com um ponto preto no mostrador.
  - Desconectar e remover a mangueira de abastecimento.
  - Conectar um dispositivo capaz de descarregar e coletar o SF6, como o multi-analisador fabricado pela DILO, para a conexão central de abastecimento.
  - Conectar o multímetro aos terminais para UW1, no mecanismo de operação.
  - Pressionar a válvula de escape da conexão central de abastecimento e reduzir lentamente a pressão do gás, no sistema de tubulação, até que UW1 seja atingido. Feito isto, comparar o ponto de operação elétrica com a indicação do monitor de densidade.
  - Conectar o multímetro aos terminais para UW2.
  - Reduzir mais a pressão do gás, até que UW2 seja atingido. Feito isto, comparar o ponto de operação elétrica com a indicação do densímetro.

### 7.2 Tubulação de gás

---



ALERTA

Os componentes pressurizados do pólo podem ser danificados por manuseio inadequado. Se os componentes forem danificados, que podem estourar quando a pressão do gás é aumentada. Isso pode resultar em graves lesões pessoais ou danos materiais.

**Por isso:**

- **Inspecionar os pólos visualmente quando a danos antes de iniciar a operação de enchimento.**
  - **Realizar a operação de enchimento em uma posição protegida.**
- 

A pressão nominal (ND) é mostrada na placa de identificação e no densímetro (ponto preto indicado no densímetro).

Se houver qualquer dúvida na qualidade do gás, verifique-o sempre **(veja “Verificando a qualidade de gás” na página 95).**

Não é permitido a contaminação do gás SF6 por gases estranhos. Certifique-se que a mangueira de enchimento esta preenchida com SF6 antes da operação de enchimento.

A indicação do densímetro pode ser verificada usando um manômetro de teste e um termometro. O valor indicado no manômetro deve estar correto em função da temperatura ambiente com a curva de pressão de SF6.

## Manual de instruções

### 7.2.1 Se a tubulação de gás já esta instalada

Recomendamos que as seguintes ferramentas sejam usadas para verificar todos as fixações da conexão de gás:

- T016: Chave de boca compacta, SW24
- WK001: Chave de torque com adaptador de catraca e SW27

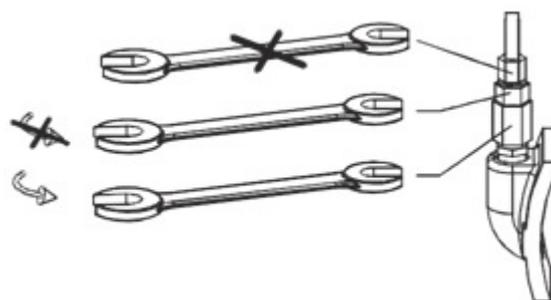
- Reaperte a tubulação de gás com um torque de 30 Nm usando a ferramentas T016 e WK001.
- Reaperte todas as conexões do sistema de tubulação de gás SF6.

### 7.2.2 Se a tubulação de gás necessita ser instalada

Recomendamos que as ferramentas abaixo devem ser usadas para a conectar a conexão de gas:

- T016: Chave de boca compacta, SW24
- WK001: Chave de torque com adaptador de catraca e SW27

- Remover a capa de proteção das conexões de gas nas colunas dos polos e tubulação de gas.
- Aplicar uma fina camada de graxa SF 1377 para as roscas externas das conexões.
- Conectar a tubulação de gás para todos os polos. As conexões de gás são equipadas com roscas para esta finalidade. Primeiro parafusar as conexões de gás com as mãos e então torquee-los provisoriamente utilizando a ferramenta T016, e finalmente apertá-los usando a ferramenta WK001. Torque com 30 Nm.
- Reapertar todas as conexões do sistema de tubulações de gas.



**ALERTA**

Recomendamos que o cilindro de gás seja pesado antes da operação de enchimento e que a diferença de peso ser comparada com o peso informado na placa de identificação. Isso se torna possível verificar que o processo de enchimento foi realizado corretamente.

### 7.3 Enchendo o módulo com gás



**ALERTA**

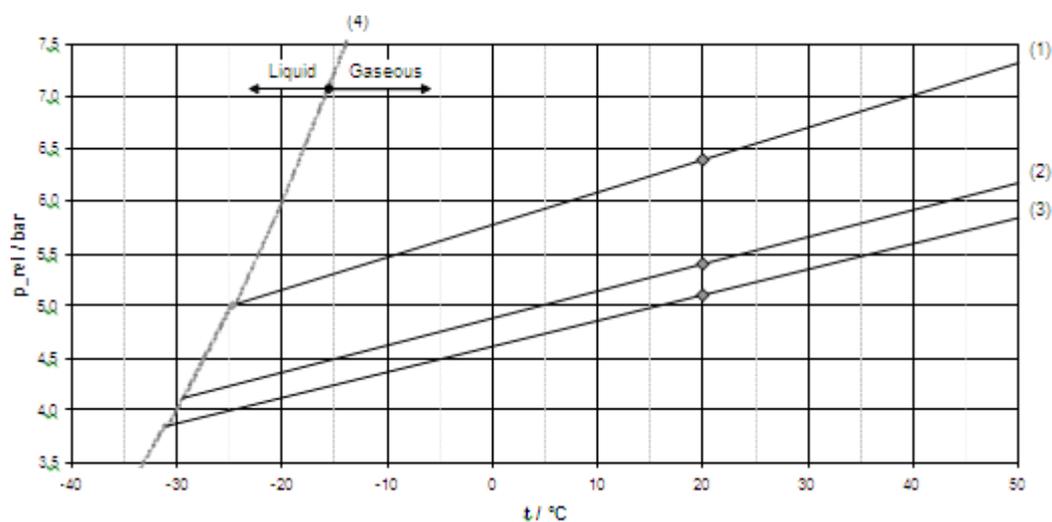
Todas as pressões informadas são relativos a pressão relativa ( $p_e$ ).



## Manual de instruções

A curva de pressão mostrada também se aplica à aplicação de temperatura ambiente  $<30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , em ligação com os elementos de aquecimento.

- Conectar a mangueira de enchimento do dispositivo de enchimento (cilindro de gás com a válvula redutora de pressão ou controlador de pressão) para a conexão central fornecido (conexão DN8).
- Encher o Hypact gradualmente até a pressão nominal é alcançada. Nunca configurar a válvula redutora de pressão mais elevada do que a pressão nominal.
- Após um período de equalização de temperatura de aproximadamente 1 hora, verificar novamente a pressão de gás SF6 e corrigir, se necessário.
- Verificar todas as conexões da tubulação de gás usando um detector de vazamento.
- Parafusar de volta a tampa de proteção para a conexão de abastecimento central.



- (1)=Pressão nominal 48,77 g/L  
(2)=Pressão de alarme 41,58 g/L  
(3)=Pressão bloqueio 39,46 g/L  
(4)=Curva de liquefação

Curva de pressão a SF6 a  $-30^{\circ}\text{C}$

(ND =0.64 MPa [p<sub>e</sub>] / UW1=0.54 MPa [p<sub>e</sub>] / UW2=0.51MPa [p<sub>e</sub>])

1	Curva de pressão nominal	-
2	Curva de pressão de alarme	-
3	Curva de pressão de bloqueio	-
4	Curva de liquefação de SF6	-



## Manual de instruções

---

### 7.4 Conexão do aquecedor de anti-condensação

- Medir a resistência do aquecedor de anti-condensação dos mecanismos de operação (do disjuntor e da combinação seccionador-aterramento e caixa de terminais do TC).
- Verificar o valor medido em relação ao ensaio de rotina e inseri-lo na lista de verificação.
- 

### 7.5 Conexão dos cabos de controle e alimentação



**ALERTA**

Sérios danos pessoais ou danos materiais pode resultar na durante o comissionamento se o equipamento está ativo ou energizado.

**Por isso:**

- **Verifique se os cabos de alimentação e controle estão livres antes de conectá-los.**

**CUIDADO**

Os transformadores de corrente são curto-circuitados para a terra (ou aterramento) até o comissionamento começar. Estas ligações podem ser removidas:

**Por isso:**

- **Verificar se todas as ligações estão para a terra e de acordo com o esquema elétrico.**



**ALERTA**

O processo de carregamento do mecanismo começara imediatamente após a alimentação e cabos de controles estão conectados.

**Por isso:**

- **Manter as partes do corpo e outros objetos longe de partes moveis do mecanismo de operação e do sistema de articulação.**

**CUIDADO**

O aquecedor de anti-condensação esquentará após a alimentação e os cabos de controle estão conectados. Tocando o aquecedor pode resultar em queimaduras.

**Por isso:**

- **Não toque no aquecedor.**

### 7.6 Teste funcional

**CUIDADO**

Operar a pressão de gás SF6 abaixo da pressão de bloqueio (UW2) pode resultar em danos para o Hypact.



## Manual de instruções

---

**Por isso:**

- Nunca operar o Hypact abaixo da pressão de bloqueio (UW2) (área vermelha do indicador do densímetro).
- 



**ALERTA**

Os componentes pressurizados dos polos podem ser danificados por manuseio impróprio. Tais danos podem causar a explosão do polo como resultado das vibrações. Isto pode resultar em sérios danos pessoais ou danos materiais.

**Por isso:**

- Sempre realizar operações de teste a partir de uma posição protegida.
- 

**CUIDADO**

A tensão aplicada de longa duração podem danificar as bobinas.

**Por isso:**

- Ligar as bobinas apenas pelos terminais disponibilizados.
  - Aplique a tensão das bobinas para não mais do que 3 segundos..
- 

### 7.6.1 Teste Operacional

- Realizar pelo menos 5 operações de abertura e fechamento por controle remoto.

### 7.6.2 Medir o tempo de carregamento da mola pelo motor

Após cada operação de fechamento, o motor carrega automaticamente a mola de fechamento.

- Realizar uma operação de fechamento e medir o tempo de carregamento do motor.
- Compara o tempo com os valores de referência do ensaio de rotina e anotá-lo na lista de verificação.

### 7.6.3 Medir a resistência dos contatos principais

- Conectar os cabos de medição nos terminais de alta tensão.
- Medir a resistência de contato (> 100A DC).
- Comparar o valor medido da resistência de contato com o valor de referência do ensaio de rotina e anotá-lo na lista de verificação.

Se a resistência de contato é maior do que os valores encontrados no relatório de ensaio de rotina, repetir o ensaio nos terminais não utilizando o terminal de alta tensão.

- Conectar os cabos de alimentação aos terminais.
- Medir a resistência de contato (> 100A DC).
- Comparar a resistência de contato com os valores de referência e anotá-lo na lista de verificação.

Se estes valores medidos correspondem para os valores do ensaio de rotina, então o erro esta durante a instalação incorreta dos terminais de alta tensão. **(veja “Montagem do terminal de alta tensão” na página**



60).

### 7.6.4 Medir os tempos de operação

#### **Tempo de fechamento:**

Desde o início do pulso de disparo elétrico até o toque dos contatos.

#### **Tempo de abertura:**

Desde o início do disparo elétrico até a separação dos contatos.

- Conectar o dispositivo de medir os tempos de operação nos terminais do polo.
- Realizar uma operação de fechamento e medir os tempos de operação.
- Realizar uma operação de abertura e medir os tempos de operação.
- Comparar os tempos de operação medidos com os valores de referência do ensaio de rotina e anotá-los na lista de verificação.

### 7.6.5 Verificando as operações manuais

---



**ALERTA**

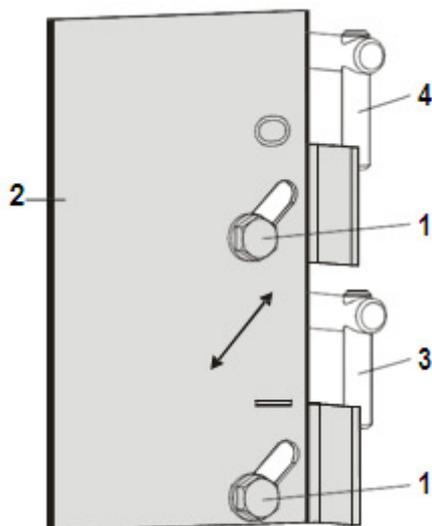
A operação manual ignora qualquer sistema de bloqueio do disjuntor.

**Por isso:**

- **Certifique-se da pressão de gás no Hypact corresponde, no mínimo, o valor de UW2 antes de iniciar a operação manual.**
- 

As hastes de operação manual são protegidas contra acidentes com uma placa de bloqueio.

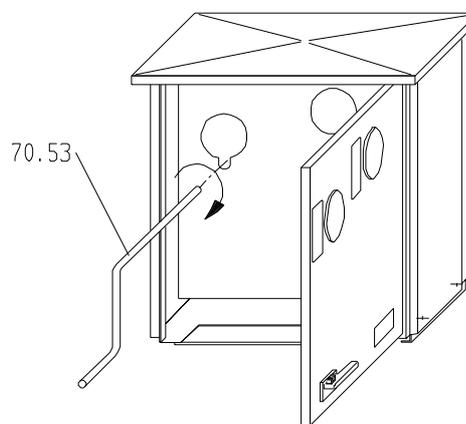
- Solte os parafusos (1) uma volta completa e empurre a placa de bloqueio (2) para a esquerda.
- Realizar uma operação de fechamento e uma operação de abertura usando as hastes de operação manual. O disjuntor imediatamente realizará uma operação correspondente.
- Empurre a placa de bloqueio para cima e para a direita e aperte os parafusos de travamento novamente.



1	Parafuso de bloqueio	-
2	Placa de bloqueio	-
3	Operação manual para operação de fechamento	-
4	Operação manual para operação de abertura	-

#### 7.6.6 Carregamento manual da mola de fechamento

- Os nomes das partes e numeração de referência são descritos no mecanismo de operação FK 3-1 e FK 3-2 na sessão 7.2.
- Verificar o estado de operação do disjuntor e mecanismo:
  - Mola de fechamento descarregada.
  - Disjuntor na posição fechada ou aberta
  - Cabos de controle desconectados.
- Abrir a porta do mecanismo.
- Usando a alavanca (70.53), girar a engrenagem (70.04) no sentido horário até o indicador de posição da mola (70.31) mostrar "mola de fechamento carregada" e a abertura do dente (70.27) da alavanca (70.30) foi alcançado no pino da engrenagem (70.04).



- Nesta posição a engrenagem (70.04) está na posição de marcha



lenta e pode ser rodada ainda mais.

- Enquanto a mola de fechamento esta sendo carregad, o ponto de retorno (70.02) impede que a alavanca (70.30) de escorregar para trás quando o carregamento é interrompido ou parado.
- Feche a porta do armário.

### 7.6.7 Verificando o sistema anti-bombeamento

#### **Com prioridade no fechamento (Padrão)**

- O disjuntor esta na posição aberta:
- Aplicar um comando elétrico contínuo de abertura e ao mesmo tempo um comando elétrico de fechamento: o disjuntor completará apenas a operação de fechamento e uma operação de abertura.
- O disjuntor na posição fechada:
- Aplicar um comando elétrico contínuo de fechamento e ao mesmo tempo um comando elétrico de abertura: o disjuntor completará apenas a operação de abertura.

#### **Com prioridade na abertura (Opcional)**

- O disjuntor esta na posição aberta:
- Aplicar um comando elétrico contínuo de abertura e ao mesmo tempo um comando elétrico de fechamento: o disjuntor não executará a operação de fechamento.
- O disjuntor na posição fechada:
- Aplicar um comando elétrico contínuo de fechamento e ao mesmo tempo um comando elétrico de abertura: o disjuntor completará apenas a operação de abertura.
- Após remover o comando de abertura, o disjuntor não é capaz de realizar uma operação de fechamento.

O sistema de anti-bombeamento é restaurado automaticamente se não há mais comandos de abertura.

### 7.6.8 Verificando a função bloqueio

Os contatos do densímetro fecharão quando a pressão de gás diminuir.

- Curto-circuitar os contatos UW2 do monitor de densidade na barra de terminais.
- Dar um comando de fechamento e um de abertura. O disjuntor não deve executar nenhuma operação.
- Retirar os curto-circuitos da barra de terminais.

### 7.6.9 Contador de operações

- Verificar a operação do contador de operações.
- Ler o número no mostrador do contador de operações e registrar na lista de verificação.



## Manual de instruções

---

### 7.6.10 Teste elétrico de operação do ME3-1 do mecanismo de operação do motor para seccionador-aterramento

- Usando a operação de controle local (recurso opcional) em ambas posições de fechamento e abertura.
- Verificar os contatos de alarme na posição fechada e aberta.
- Verificar a operação de aquecimento.

Realizar operações de fechamento e abertura

- Medir o tempo do motor do mecanismo.
- Comparar o tempo com os valores de referencia no relatório de ensaio de rotina e anotá-lo na lista de verificação.

Realizar operações de fechamento e abertura

- Medir o consumo de potencia do motor do mecanismo.
- Comparar a potencia consumida com o valor de referencia do ensaio de rotina e anotá-lo na lista de verificação.

---

**CUIDADO**

A operação manual dos contadores de controle e do mecanismo de operação motor não é permitida.

---

### 7.6.11 Tarefas finais

- Remover todo o equipamento de teste e medição do Hypact.
- Recolocar o telhado e os painéis laterais do mecanismo quando os trabalhos estiverem concluídos (**veja ilustração página 156**). Apertar os parafusos (3) e as porcas (2) com um torque de 17Nm.
- Limpar o local de instalação.
- 
- O Hypact está pronto para ser conectado ao sistema de alta tensão.

## 7.7 Manuseio e teste dos transformadores de corrente na subestação

### 7.7.1 Manuseio

Os Transformadores de corrente (TCs) são projetados como transformadores de baixa tensão e são fornecidos para a conexão de equipamentos de proteção e medição elétrica sobre condições das subestações.



Para evitar riscos causados pela alta tensão, o transformador de corrente nunca deve ser operado com um circuito aberto ou com fusível de proteção nos terminais elétricos do circuito secundário. Um terminal do lado secundário deve ser solidamente aterrado, de modo que o potencial de terra seja claramente definido.

---

Use extremo cuidado quando no manuseio do transformador de corrente, a fim de assegurar que o isolamento não esta danificado e que também cargas elétricas e mecânicas adicionais não são



## Manual de instruções

---

aplicadas ao material do núcleo magnético; tais cargas poderiam ter um efeito negativo nas propriedades magnéticas do material do núcleo a longo prazo.

Após estes dispositivos tiverem sido recebidos, inspecioná-los visualmente e certificar que eles não mostram qualquer sinal de dano externo, incluindo umidade.

### 7.7.2 Teste na subestação

Os transformadores de corrente que são usados já foram submetidos a ensaio de rotina na fábrica de acordo com as normas aplicáveis, então o teste na subestação pode ser reduzido ao mínimo.

Verificar os dispositivos de danos e certifique-se que os transformadores de corrente foram devidamente conectados eletricamente ao lado do secundário e conectados a terra (aterrados). Além disso, as inspeções e testes dos transformadores de corrente em conformidade com especificações especial do cliente devem incluir os seguintes procedimentos:

- Verificação das marcações nos terminais
- Testando a propriedade de isolamento (rigidez dielétrica) do enrolamento secundário
- Testando a relação do transformador de corrente e a carga conectada
- Teste de polaridade
- Medir a corrente de magnetização para núcleos de proteção

Tais procedimentos não estão incluídos em nossa inspeção na subestação e no programa de ensaio e só podem ser realizados por técnicos experientes e treinados.

O desempenho destes testes adicionais para transformadores de corrente também exige a disponibilidade de instrumentos especiais de medição e teste na subestação.



Para evitar riscos causados pela alta tensão, o transformador de corrente nunca deve ser operado com um circuito aberto ou com fusível de proteção nos terminais elétricos do circuito secundário. Um terminal do lado secundário deve ser solidamente aterrado, de modo que o potencial de terra seja claramente definido.

---

Caso seja necessário realizar qualquer um dos testes listados acima, ambos os técnicos apropriados e os equipamentos apropriados para teste e medição estão disponíveis no nosso Centro de Serviço do produto sob pedido.

### 7.8 Montagem do suporte de gelo (Opcional)

#### **Montar o suporte de gelo, seguir o procedimento:**

- Prender o suporte de gelo usando os 8 parafusos de fixação, quatro na frente e 4 na traseira.

# 8 Solução de problemas

## 8.1 Os comandos elétricos não são executados corretamente



Os trabalhos no sistema de controle envolvem o risco de choque elétrico. Movimentos súbitos do sistema de carregamento ou dos acoplamentos do disjuntor pode causar sérias lesões.

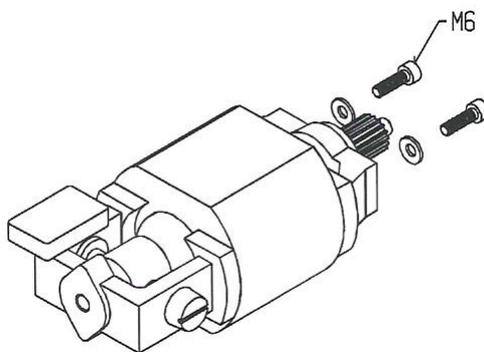
As tarefas de verificação e solução de problemas devem ser realizadas somente por pessoal qualificado. Este pessoal devem seguir as regras de segurança da engenharia elétrica.

- Verificar a tensão de controle
- Verificar a pressão de gás no densímetro. Se a pressão do gás for UW2, ou menor, nenhum comando de operação será executado.
- Verificar o estado de carga da mola de fechamento. Se a mola de fechamento não está carregada, nenhuma operação de fechamento pode ser realizada. É possível que uma chave de proteção do motor tenha atuado e desligado o motor de carregamento da fonte de energia.
- Verificar os disparadores. Substituir bobinas defeituosas, determinar a causa de uma sobrecarga em potencial e eliminá-la.
- Verificar as conexões terminais e certificar-se de que estejam bem apertadas e conectadas corretamente.
- Verificar os contatores nos circuitos de controle com faltas.
- Verificar os pontos de operação elétrica do densímetro.

## 8.2 Procedimentos de acondicionamento do mecanismo (disjuntor)

### 8.2.1 Substituição do motor de carregamento

- Desconectar os dois fios no bloco de terminais do motor.



- Desparafusar os parafusos de montagem M6 e remover o motor.
- Verificar as pontes de conexão no bloco de terminais do novo motor e certificar-se de que estejam em conformidade com as do motor antigo.
- Instalar o novo motor e apertar os parafusos de montagem com um torque de 7 Nm.

## Manual de instruções

### CUIDADO

A lubrificação do pinhão do motor pode causar mau funcionamento do mecanismo de operação.

**Não engraxar ou lubrificar o pinhão do motor.**

- Reconectar os fios no bloco de terminais.

### CUIDADO

Se a fiação não estiver correta, o motor atolará e poderá ser danificado.

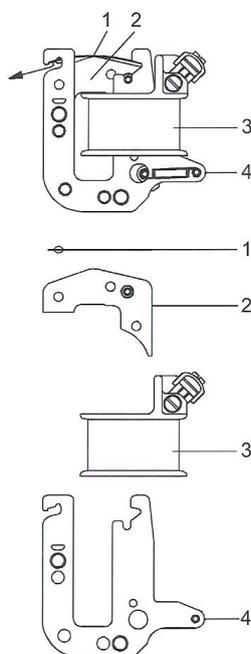
Ligar brevemente a energia ao motor e verificar se ele aciona a unidade de transmissão.

**Se este não for o caso:**

- **Desligar a energia do motor imediatamente.**
- **Verificar as conexões e o circuito do bloco de terminais (se aplicável) e corrigi-los se necessário.**

### 8.2.2 Substituição da bobina de fechamento e abertura

- Desconectar os fios de conexão da bobina (3)



1	Mola de lâmina	-
2	Balancim	-
3	Bobina	-
4	Placa lateral	-

- Empurrar a mola de lâmina (1) pressionando o rebite de cobre com o dedo.

- Retirar o balancim (2) e depositá-lo sobre uma superfície limpa.

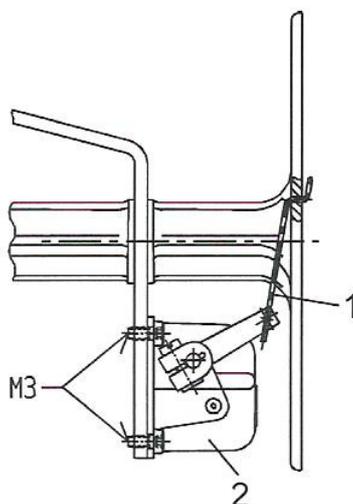
**CUIDADO**

Remover a bobina a ser substituída e inserir uma nova bobina sobre as placas laterais (4). Um tipo incorreto de bobina pode causar o mau funcionamento do mecanismo.  
**Certificar-se do tipo correto da bobina. Comparar os números de artigo (referência) das bobinas.**

- Recolocar o balancim (2) e montar a mola de lâmina (1)
- Verificar o ajuste da mola de lâmina (1): ela deve encaixar em seu lugar.
- Conectar a bobina (3).

### 8.2.3 Substituição do contador de operações

- Retirar a haste de operação (1).

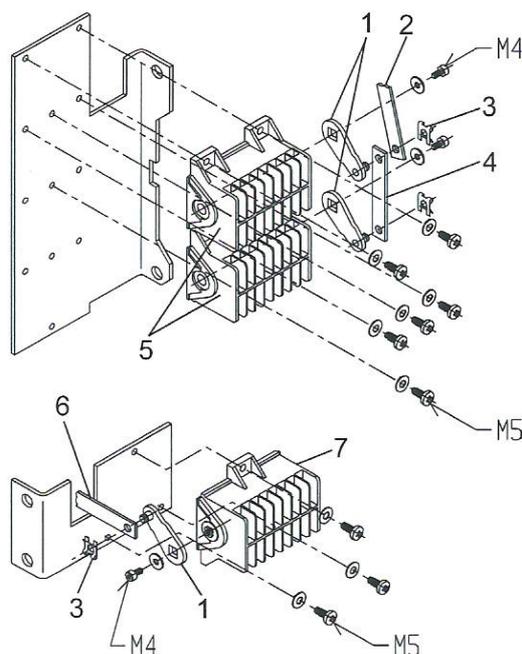


1	Haste de operação	-
2	Contador de operações	-

- Remover o contador de operações (2) soltando os quatro parafusos de montagem M3.
- Ajustar o novo contador de operações manualmente, para indicar o número de operações mostrado no contador antigo (de modo a permitir, mais tarde, determinar a vida do disjuntor).
- Montar o novo contador de operações
- Recolocar a haste de operação.

### 8.2.4 Substituição da chave de fim-de-curso do motor e/ou da chave auxiliar

- Desconectar os fios da chave de fim-de-curso do motor (7) e/ou da chave de auxiliar (5).



1	Alavanca	-
2	Haste de acionamento	-
3	Presilha de bloqueio	-
4	Haste de conexão	-
5	Chave auxiliar	-
6	Haste de acionamento	-
7	Chave de fim-de-curso	-

- Remover as presilhas de bloqueio (3). Remover a haste de operação (2 ou 6) e a haste de conexão (4).
- Soltar os parafusos de montagem M5.
- Remover a chave de fim-de-curso do motor ou a chave auxiliar.
- Soltar o(s) parafuso(s) M4 e remover a alavanca (1)
- Montar a alavanca na nova chave de fim-de-curso ou chave auxiliar.

**CUIDADO**

Se o controlador do tambor estiver posicionado incorretamente, a operação do mecanismo será afetada negativamente.

Por tal motivo, verificar a posição do controlador do tambor:

- **Chave de fim-de-curso do motor:** Os contatos 15-16 estão abertos na posição "mola de fechamento descarregada".
- **Chave auxiliar:** Os contatos 15-16 estão fechados na posição "O" (aberta) do disjuntor.

- Instalar a chave de fim-de-curso do motor (ou chave auxiliar).
- Apertar os parafusos M5.
- Montar as hastes de operação e conexão.
- Reinstalar as presilhas de bloqueio.
- Apertar as conexões dos fios.
- Verificar para ver se há folga nos acoplamentos.



### 8.3 Substituição do densímetro



#### **ATENÇÃO!**

As câmaras de gás do módulo compacto estão pressurizadas. Antes de abrir qualquer uma das câmaras de gás do módulo compacto, retirar todo o gás SF6 da respectiva câmara de gás e evacuar a câmara (**veja "Manuseando Hexafluoreto de Enxofre" na página 11**).

- Retirar a tampa do densímetro soltando as cinco conexões.

#### **CUIDADO**

Uma vez que as conexões roscada do tirante de ligação são retirados, o comprimento da haste de conexão pode ser alterado se as cabeças esféricas forem giradas em direções opostas.

#### **Por tal motivo:**

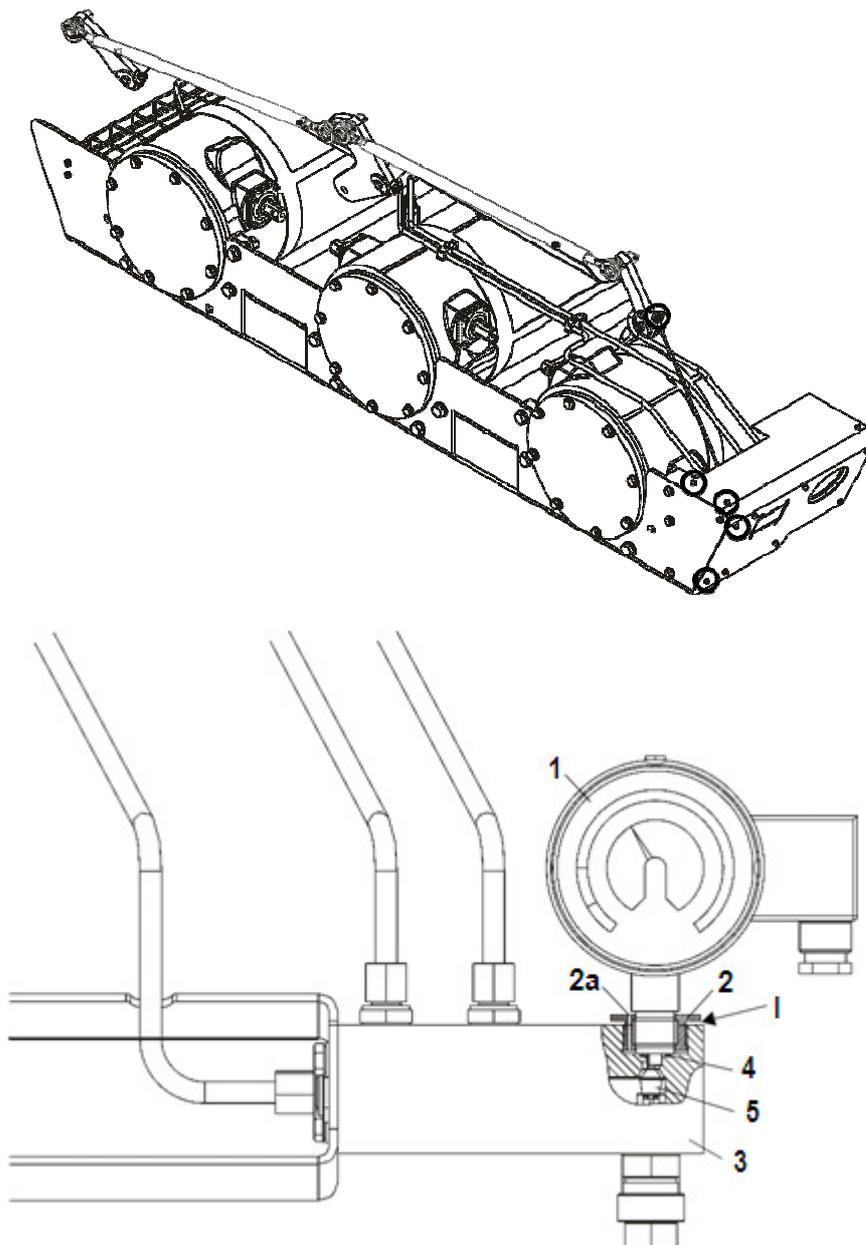
- **Não vire as cabeças esféricas da haste de conexão em direções opostas ao substituir o densímetro.**

O densímetro (1) está conectado ao bloco de abastecimento (3) pela bucha roscada (2). O O-ring (4) veda a conexão.

A rosca interna (rosca fêmea) da bucha roscada é uma rosca direita, enquanto a rosca externa (rosca macho) é uma rosca esquerda.

Quando não há um densímetro conectado, a válvula de verificação (5) fecha a abertura no bloco de abastecimento. Isto torna possível substituir o monitor de densidade sem desconectar os acoplamentos de gás das colunas dos polos.

- Segurar firmemente o densímetro e soltar e remover a bucha roscada do bloco de abastecimento (rosca esquerda). Devido à combinação de rosca esquerda e direita, o monitor de densidade sairá da bucha roscada simultaneamente.
- Remover a bucha roscada (2) do monitor antigo.
- Recolocar o O-ring (4). Lubrificar o O-ring e as superfícies de vedação conforme L5.
- Lubrificar ambas as roscas da bucha roscada conforme L4.
- Parafusar a bucha roscada, em duas voltas completas, no novo monitor.
- Posicionar a bucha roscada e o densímetro no bloco de abastecimento. Alinhar o monitor e parafusar a bucha roscada no bloco de abastecimento (rosca esquerda). Devido à combinação de rosca esquerda e direita, o monitor de densidade entrará na bucha roscada simultaneamente.
- Apertar a bucha roscada com um torque de 30 Nm.
- Após a instalação, deve haver uma distância (2 a 4 mm) entre o colarinho da bucha roscada e o bloco de abastecimento. Essa distância assegura que o densímetro apoie seguramente sobre o bloco.
- Encher o furo de ventilação (2a), na bucha roscada, com graxa, conforme L4.



1	Densímetro	1x
2	Bucha roscada	1x
2a	Furo de ventilação	1x
3	Bloco de abastecimento	1x
4	O-ring	1x
5	Válvula de verificação	1x

## 8.4 Substituição da tubulação de gás

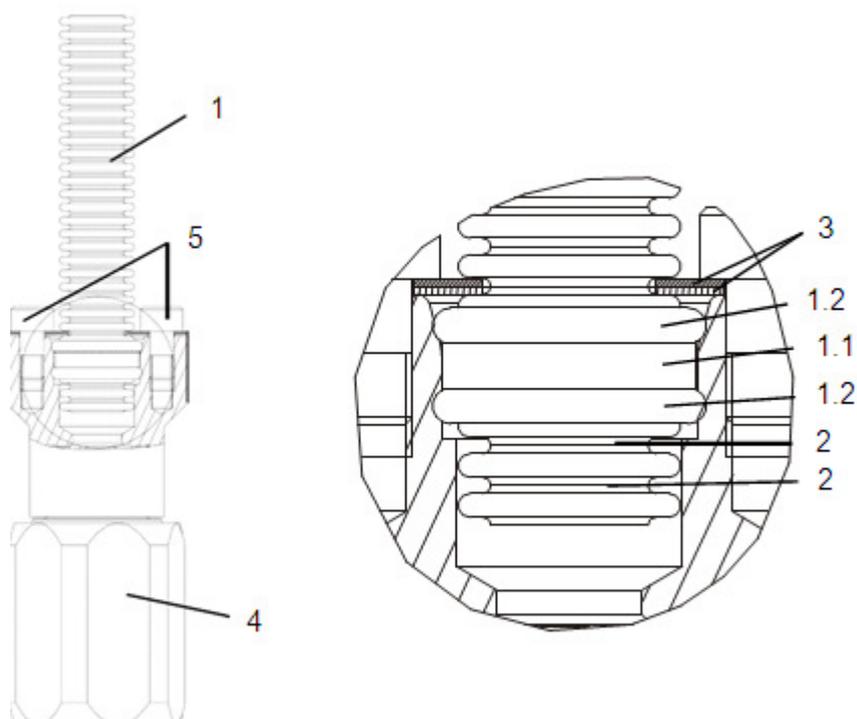


### ATENÇÃO!

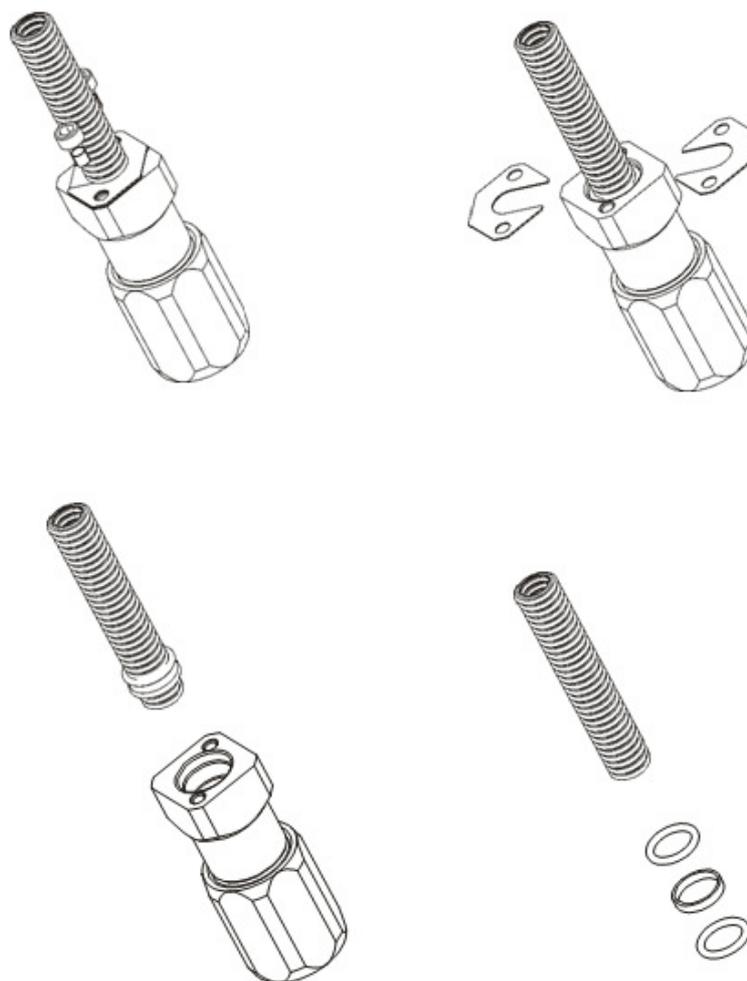
As câmaras de gás do módulo compacto estão pressurizadas. Antes de abrir qualquer uma das câmaras de gás do módulo compacto, retirar todo o gás SF6 da respectiva câmara de gás e evacuar a câmara (veja "Manuseando Hexafluoreto de Enxofre" na página 11).

### 8.4.1 Substituição a mangueira flexível da tubulação de gás

A mangueira de metal flexível está montada com um conjunto de vedação constituído por uma bucha de plástico (1.1) ladeado por duas vedações (1.2). Para o conjunto de vedação caber corretamente na extremidade da mangueira de metal flexível (1), dois vales corrugados (2) deve permanecer descoberto. Duas placas de bloqueio (3) deslocado radialmente a partir de outro conjunto de vedação impedi o deslize quando inserido dentro da área de vedação de acoplamento (4). Um encaixe seguro da mangueira flexível de metal (1) é assegurado por enroscamento nas placas de bloqueio (3).



<b>1</b>	Mangueira de metal flexível	1x
<b>1.1</b>	Bucha de plástico	1x
<b>1.2</b>	O-ring	2x
<b>2</b>	Vale corrugado	-
<b>3</b>	Placa de bloqueio	2x

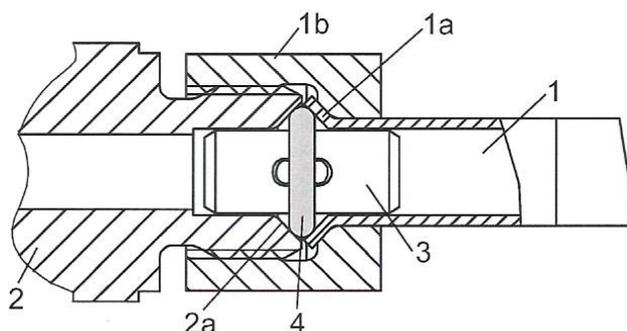


- Desconectar todas as conexões de abastecimento. Isto desconectará os compartimentos de gás dos polos da tubulação de gás.
- Desparafusar os parafusos (5). (Veja diagrama 1).
- Empurrar as placas de bloqueio (2) para um lado (diagrama 2).
- Cuidadosamente, puxar a mangueira de metal (1) fora do acoplamento (4) (diagrama 3).
- Aplicar lubrificante para os dois novos O-rings (1.2) como L5, e deslizar o O-rings e a bucha de plástico (1.1) dentro da nova mangueira flexível de metal (1) após os primeiros dois vales corrugados (2), deixando a última descoberta.
- Aplique lubrificante para as áreas de vedação na mangueira de metal flexível (1) e ao acoplamento (4) de acordo com L5.
- Lubrifique as roscas dos pontos de junção como por L4.
- Coloque as placas de bloqueio (3) em lados opostos do vale corrugado imediatamente após o anel de vedação (1.2).
- Inserir a mangueira flexível de metal (1) em conjunto com as placas de bloqueio para a área de vedação do acoplamento (4), até que as placas de bloqueio estão em contato com a extremidade do acoplamento (4).
- Proteja as placas de bloqueio (3) com dois parafusos (5) e aperte com um torque de 7 Nm.

### 8.4.2 Substituição da mangueira rígida da tubulação de gás

As extremidades dos tubos de gás (1) são alargadas (1a). A superfície interna da parte alargada é a superfície de vedação. Os tubos de gás são conectados por porcas de união (1b). O alargamento permite que as porcas de união sejam cativas aos tubos de gás.

Os pontos de junção (2) têm uma rosca externa e um contorno interno afilado (2a). O contorno interno afilado forma uma superfície de vedação. Um reforço tubular (3) estabiliza a junta mecanicamente. O O-ring (4), fixado sobre o reforço, veda a conexão.



<b>1</b>	Tubo de gás	1x
<b>1a</b>	Alargamento	-
<b>1b</b>	Porca de união	-
<b>2</b>	Ponto de junção	-
<b>2a</b>	Contorno interno afilado	-
<b>3</b>	Reforço tubular	1x
<b>4</b>	O-ring	1x

- Desconectar todas as conexões de abastecimento. Isto desconectará os compartimentos de gás das colunas dos polos da tubulação de gás.
  - Desparafusar o tubo de gás a ser substituído dos pontos de junção.
  - Verificar se não houve danos às superfícies de vedação dos pontos de junção.
  - Aplicar graxa a um novo O-ring (4), conforme L5, e montá-lo no reforço tubular (3).
  - Lubrificar as áreas de vedação no tubo de gás e os pontos de junção conforme L5.
  - Lubrificar as roscas dos pontos de junção conforme L4.
- Inserir o reforço tubular com o O-ring e aparafusar o tubo de gás juntamente com o ponto de junção, dando aperto com a mão.  
Alinhar o tubo de gás a apertá-lo com um torque de 30Nm.



### 9 Inspeção e manutenção

Procedimentos de inspeção e manutenção são realizados de acordo com uma tabela.

Os trabalhos de recondicionamento são função da frequência de operação e da corrente de interrupção operada pelo Hypact.

Os intervalos de inspeção e manutenção especificados aplicam-se a condições normais de operação. Condições ambientais extremas tais como:

- temperaturas ambientes continuamente altas,
- forte acúmulo de poeira,
- umidade continuamente alta,
- poluição severa por gases ou vapores agressivos,
- serviço em áreas costeiras
- podem tornar necessários intervalos mais curtos de inspeção e manutenção.

Os intervalos são como segue:

Inspeção: Em base ocasional, durante inspeções de rotina, após 6 anos, no máximo.

Manutenção: Após 12 e 24 anos.

---

**CUIDADO**

Óleo e aditivos de limpeza atacam a superfície de silicone dos isoladores.

**Por isso:**

- **Limpar e lavar o invólucro de silicone utilizando somente água ou álcool isopropílico.**

---

Os mecanismos de operação a mola já são providos de lubrificação permanente na fábrica e são, portanto, livres de manutenção, sob condições normais de operação.

---

**CUIDADO**

A renovação imprópria da lubrificação do mecanismo pode levar a problemas ou causar mau funcionamento do mecanismo.

---

Manutenção e recondicionamento somente devem ser realizados por técnicos treinados.

Pessoal qualificado pode ser requisitado da GE. Pessoal do cliente pode ser treinado na planta do fabricante. A GE oferece cursos de treinamento para este propósito.

Os contatos de arco exibirão um desgaste devido à interrupção de correntes normais e de curto-circuito. O valor efetivo da corrente de interrupção de curto-circuito é utilizado para avaliar o desgaste.

O recondicionamento é necessário após 2500 operações com

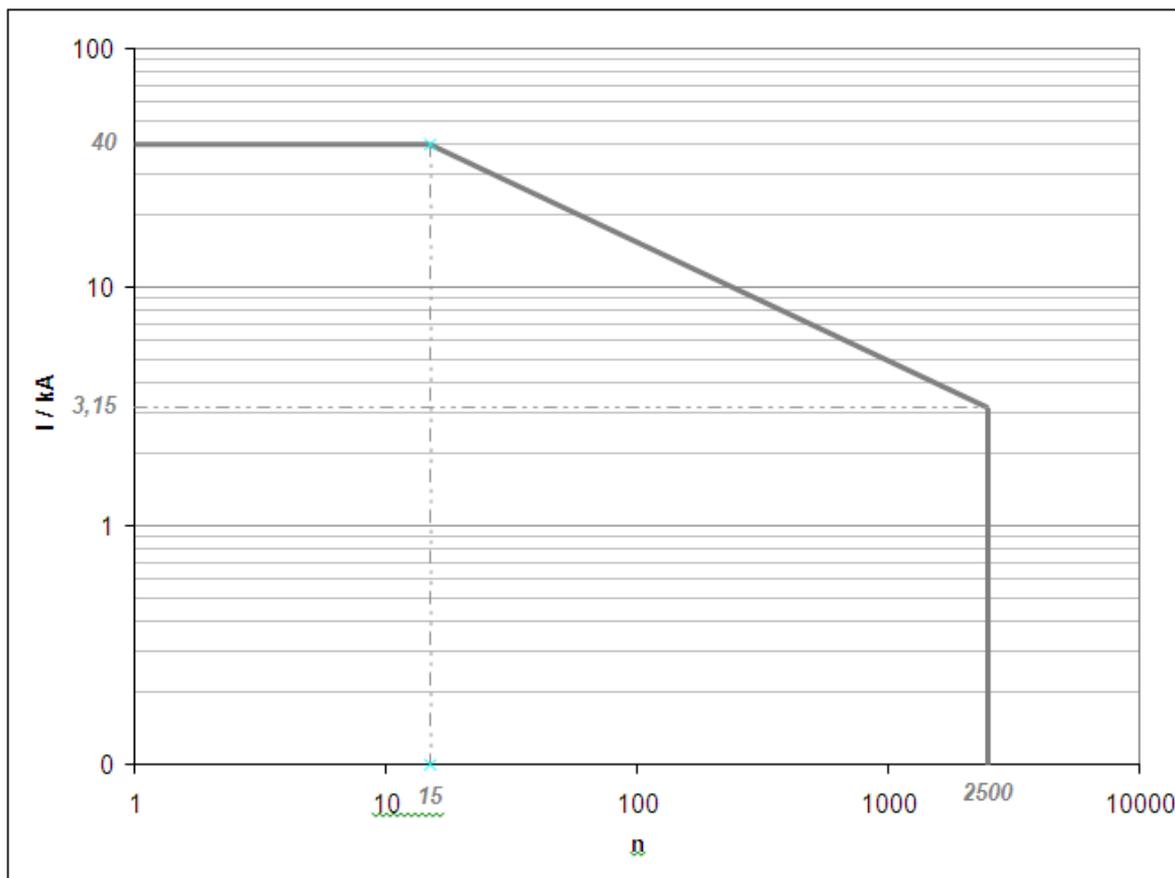


## Manual de instruções

corrente nominal ou após uma corrente de interrupção total específica (vide figura) ter sido atingida.

### CUIDADO

Sob certas condições de operação, tais como a operação de reatores e bancos de capacitores (especialmente em condições de conexão em paralelo), será necessário o condicionamento com menor quantidade de operações. Para serviço nessas condições é necessária uma aprovação especial pela GE.



### 9.1 Encomenda de acessórios e peças de reposição

Os seguintes dados são necessários para encomenda:

- Designação do tipo na placa de características
- Número de série na placa de características
- Número do manual de instruções na capa
- Local da figura e posição na figura
- Descrição da peça
- Quantidade requerida

### 9.2 Inspeção

O Hypact deve permanecer em operação durante a inspeção.



## Manual de instruções

---



Perigo devido a choque elétrico.

**Por isso:**

- **Jamais ingressar na área de isolamento de alta tensão do disjuntor.**
- **Nunca tocar os contatos do sistema de controle do disjuntor**

Seguir todas as precauções de segurança regionais e especificadas pelo operador.

---

### 9.2.1 Inspeção visual

- Verificar cuidadosamente se o Hypact não apresenta danos ou corrosão. Em particular, verificar integralmente se os isoladores não apresentam possíveis danos.
- Caso seja detectada corrosão, tomar medidas para prevenir ou controlar a corrosão.
- Verificar as aberturas de ventilação e respiradouros, no mecanismo de operação, certificando-se que estejam livres. Remover quaisquer obstruções.

### 9.2.2 Aquecimento de anti-condensação

Verificar a dissipação de calor do aquecedor de anti-condensação. Para tal, colocar um termômetro no aquecedor e medir a elevação da temperatura.

---



As unidades de anti-condensação aquecem durante a operação e, se tocadas, podem causar a queima da pele ou das roupas.

**Por isso:**

- **Nunca tocar a unidade de aquecimento diretamente.**
- 

### 9.2.3 Verificação da pressão de gás

Verificar o mostrador do densímetro. Se o indicador não estiver na área verde, completar com gás até atingir a pressão nominal (**veja "Abastecimento do Hypact com gás" na pág. 67**).

## 9.3 Manutenção

O Hypact deve ser desativado para os trabalhos de manutenção. Não é necessário abrir as três fases do módulo.

- Desconectar o disjuntor do sistema de alta tensão e aterrará-lo em ambos os lados.
- Descarregar as molas de fechamento e abertura. Este estado é alcançado quando o indicador de posição indica "ABERTO" e o indicador de posição da mola indica "DESCARREGADA". As operações mostradas na tabela abaixo são requeridas para atingir este estado, dependendo da situação de partida.



## Manual de instruções

Posição do disjuntor	Estado da mola de fechamento	Operações a executar
FECHADO / I	Carregada	O-C-O
FECHADO / I	Descarregada	O
ABERTO / O	Carregada	C-O
ABERTO / O	Descarregada	Nenhuma operação requerida



Perigo de choque elétrico.

**Por isso:**

- **Desconectar o disjuntor do sistema de alta tensão e aterrará-lo em ambos os lados.**



Perigo devido à súbita movimentação dos acoplamentos.

**Por isso:**

- **Descarregar as molas de fechamento e abertura executando operações de fechamento e abertura.**

### 9.3.1 Verificação dos cabos de conexão

Certificar-se de que todas as conexões dos cabos na caixa do mecanismo estejam apertadas.

### 9.3.2 Verificação das conexões de acoplamento

Verificar todos os elementos de fixação e travamento (pinos, porcas, parafusos) nos acoplamentos.

### 9.3.3 Verificação dos circuitos de controle

Realizar operações de teste, de acordo com o procedimento de comissionamento (veja "Operações de teste" na pág. 70).

### 9.3.4 Verificação da qualidade de gás

Retirar uma amostra do gás e verificar a compatibilidade com os limites.

- Teor de umidade  $\square$  300 ppmv
- Conteúdo de SF<sub>6</sub>: > 98%
- Acidez (SO<sub>2</sub>):  $\square$  180 ppmv

Os equipamentos de medição e teste estão listados na seção A2 (veja "Ferramentas e equipamento auxiliar" na pág. 135)

### 9.3.5 Verificação da resistência de contato

Verificar a resistência de contato como descrito na seção de comissionamento.

### 9.3.6 Verificação dos tempos de operação

Verificar a resistência de contato como descrito na seção de comissionamento.



## Manual de instruções

---

### 9.3.7 Combinação do seccionador-aterramento (aterramento direto)

Verifique se os indicadores estão dentro da respectiva escala graduada ou divisão. Para isso, seguir o procedimento:

- Realizar uma operação de teste manualmente (aterramento fechado > aterramento aberto) e verificar a posição. Se necessário, o comprimento da barra de acionamento deve ser ajustado até a posição correta ser alcançada.
- Realize uma operação de teste manualmente (aterramento aberto > seccionador fechado) e verificar a posição do seccionador fechado.
- Realize uma operação de teste manualmente (seccionador fechado > aterramento aberto > aterramento fechado) e verificar a posição.
- As respectivas posições podem ser vistas no indicador de posição **(ver página 132 “Aterramento direto”)**.

### 9.3.8 Combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral)

Verifique se os indicadores estão dentro da respectiva escala graduada ou divisão. Para isso, seguir o procedimento:

- Realizar uma operação de teste manualmente (seccionador fechado > seccionador aberto) e verificar a posição. Se necessário, o comprimento da barra de acionamento deve ser ajustado até a posição correta ser alcançada.
- Realize uma operação de teste manualmente (seccionador aberto > aterramento fechado) e verificar a posição do aterramento fechado.
- Realize uma operação de teste manualmente (aterramento fechado > seccionador aberto > seccionador fechado) e verificar a posição.
- As respectivas posições podem ser vistas no indicador de posição **(ver página 133 “Aterramento integral”)**.

### 9.3.9 Combinação do seccionador-aterramento (aterramento integral)

Verificar se todas as conexões aparafusadas acessíveis (juntas roscadas ou com parafusos), certificando-se de que estejam apertadas.

Os torques de aperto são dados nas seguintes seções:

- Instalação
- Comissionamento
- Solução de problemas
- Recondicionamento



## 10 Recondicionamento



### **ATENÇÃO!**

As câmaras de gás do módulo compacto estão pressurizadas. Antes de abrir qualquer uma das câmaras de gás do módulo compacto, retirar todo o gás SF6 da respectiva câmara de gás e evacuar a câmara (veja "**Manuseando Hexafluoreto de Enxofre**" na página 11).

### 10.1 Módulo do Hypact

Recondicionamento requer o içamento do módulo do Hypact. Isso significa que as operações descritas nas seções listadas abaixo devem ser realizadas na ordem inversa:

- Conexão do cabo do densímetro  
(veja seção 7.1.1 na página 65)
- Aterramento do Hypact  
(veja seção 6.16 na página 64)
- Cabos de conexão  
(veja seção 6.15 na página 63)
- Montagem da haste de acionamento  
(veja seção 6.13.1 na página 54)
- Montagem da haste de acionamento da combinação seccionador-aterramento  
(veja seção 6.13.2 na página 56)  
(veja seção 6.13.3 na página 59)
- Montagem do módulo  
(veja seção 6.12 na página 52)
- Em adição, seguem as instruções para movimento do módulo usando uma empilhadeira ou um guindaste.  
(veja sessão 6.5 na página 25).

### 10.2 Retirar a conexão flexível da tubulação de gás dos pólos

Recomendamos que as seguintes ferramentas sejam usadas para retirar as conexões de gás:

- T016: chave dupla de terminal aberto SW24
- T019: chave dupla de terminal aberto SW27

Primeiro retirar as conexões de gás usando as ferramentas T016 e T019 e então desaparafusá-las com a mão.

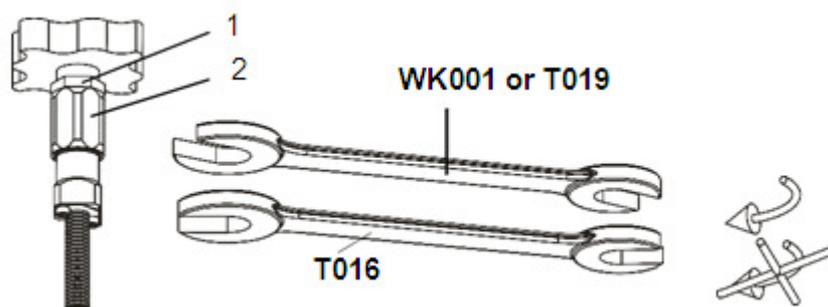
## Manual de instruções

Recomendamos que as seguintes ferramentas sejam usadas para conectar as conexões de gás:

-T016: chave dupla de terminal aberto SW24

-WK001: chave de torque com adaptador de catraca SW27

- Remover a capa de proteção das conexões de gas nas colunas dos polos e tubulação de gas.
- Aplicar uma fina camada de graxa SF 1377 para as roscas externas das conexões.
- Conectar a tubulação de gás para todos os polos. As conexões de gás são equipadas com roscas para esta finalidade. Primeiro parafusar as conexões de gás com as mãos e então torqueá-los provisoriamente utilizando a ferramenta T016, e finalmente apertá-los usando a ferramenta WK001. Torque com 30 Nm.
- Reapertar todas as conexões do sistema de tubulações de gas.



1	Conexão de gás nos pólos
2	Conexão de gás

### 10.3 Retirar a conexão rígida da tubulação de gás dos pólos

Recomendamos que as seguintes ferramentas sejam usadas para retirar as conexões de gás:

-T016: chave dupla de terminal aberto SW24

-T019: chave dupla de terminal aberto SW27

Primeiro retirar as conexões de gás usando as ferramentas T016 e T019 e então desaparafusá-las com a mão.

Para a conexão das conexões de gás (**veja “Tubulação de gás rígida ainda necessita ser instalada” na página 59**)

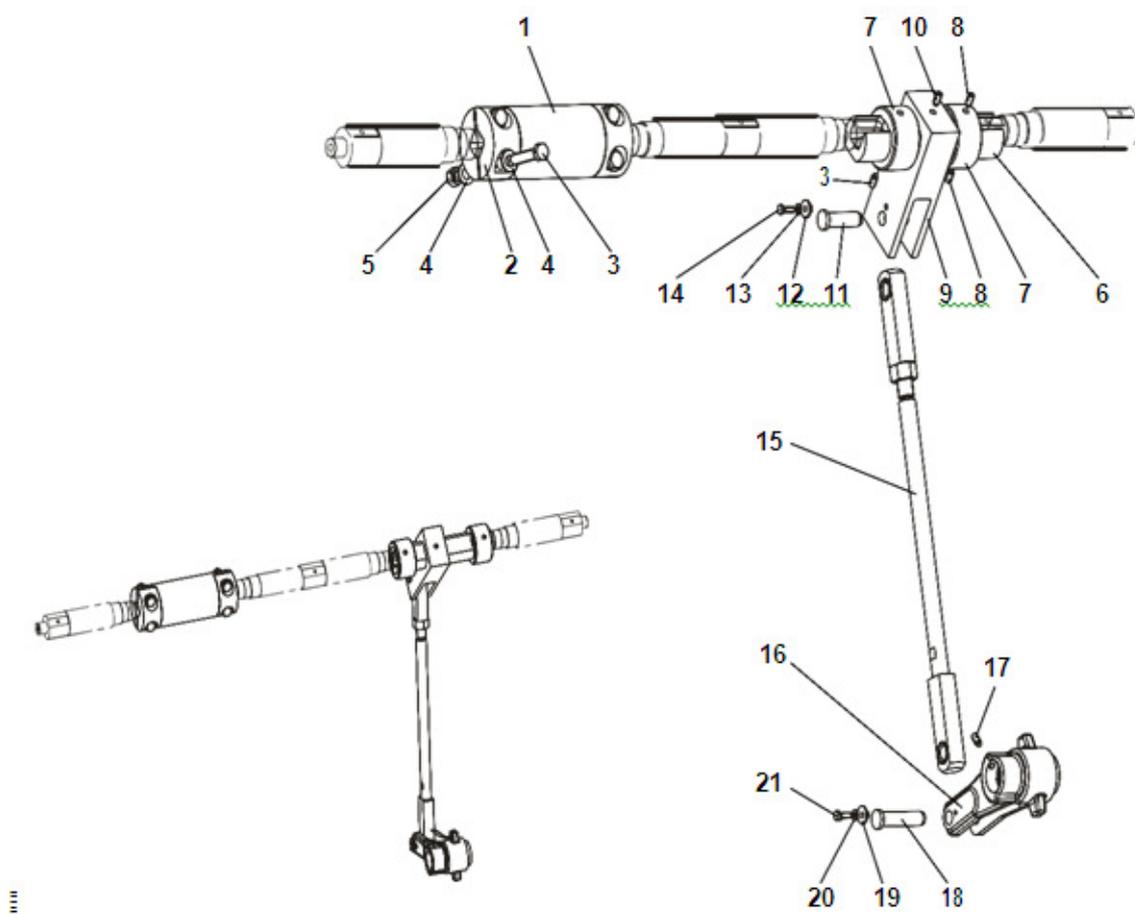
### 10.4 Sistema de ligação do disjuntor

Os eixos de acoplamentos A/B e B/C devem ser removidos a fim de recondicionar os pólos.

- Retire os 4 parafusos (3), e 8 arruelas (4) e quatro porcas (5) das juntas aparafusadas do eixo de acoplamento A/B (1) e remover o eixo de acoplamento e os clips (2).
- Retire os 3 parafusos (8) das juntas aparafusadas do eixo de acoplamento B/C (6) e empurre as buchas (7). Remover o eixo de acoplamento e buchas.

A sequencia inversa para montar o eixo de acoplamento.

- Aplicar lubrificante nos parafusos (3) com a especificação de lubrificação L1. Apertar com torque de 83 Nm.
- Colocar o bloqueio S1 para os parafusos de ajuste (8). Apertar com um torque de 17 Nm.





## Manual de instruções

1	Eixo de acoplamento A/B	1x	12	luva (bloquear pino)	1x
2	Climp	2x	13	Arruela, 6 200 HV-A2	1x
3	Parafuso, M12x60 A2-70	4x	14	Parafuso, M6x18 A2-70	1x
4	Arruela, 12 200 HV-A2	8x	15	Haste de acionamento	1x
5	Porca, M12 A2-70	4x	16	Alavanca de acionamento	1x
6	Eixo de acoplamento B/C	1x	17	Parafuso M8x16 A2-70	1x
7	Bucha	2x	18	Pino 16x68	1x
8	Parafuso M8x16 A2-70	3x	19	luva (bloquear pino)	1x
9	Alavanca do disjuntor	1x	20	Arruela, 6 200 HV-A2	1x
10	Parafuso M8x16 A2-70	1x	21	Parafuso, M6x18 A2-70	1x
11	Pino 16x54	1x	-	-	-

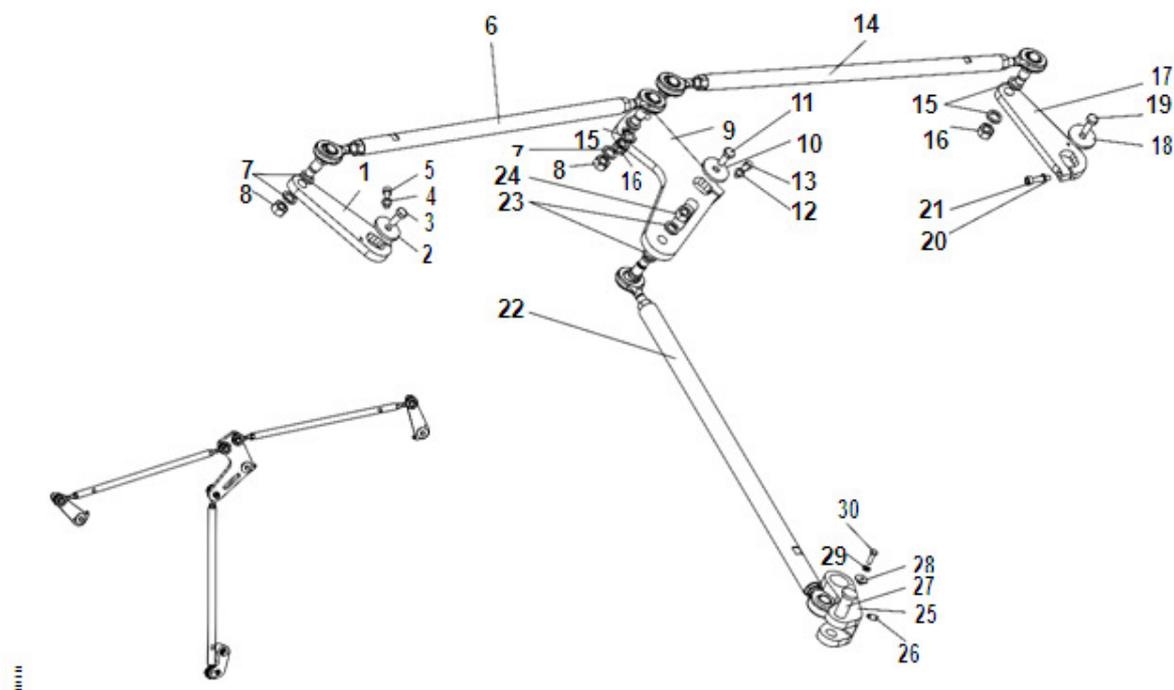
### 10.5 Sistema de ligação da combinação seccionador-aterramento

As hastes de conexão A/B e B/C devem ser removidas a fim de recondicionar os pólos:

- Remover as duas porcas (8) e as duas arruelas (7) na lado de trás das alavancas (1 e 9) e remover as hastes de conexão A/B (6) juntamente com duas arruelas (7).
- Remover as duas porcas (16) e duas arruelas (15) na lado de trás das alavancas (9 e 17) e remover as hastes de conexão B/C (14) juntamente com duas arruelas (15).

A sequencia reversa para montar as hastes de conexão.

- Aplicar lubrificante nas roscas dos parafusos conforme a especificação de lubrificação L1. Aplicar um torque de 140 Nm.
- Se os furos nas alavancas não estão alinhados com as hastes de conexão, especialmente após a substituição dos polos, seguir o procedimento abaixo:
  - Solte as porcas da respectiva haste.
  - Instalar a extremidade da haste de conexão.
  - Segure a articulação de forma segura e vire a haste até que ela esteja alinhada. Aperte as porcas de fixação com um torque de 92 Nm.



<b>1</b>	Alavanca, polo A	1x	<b>16</b>	Porca, M14R A2-70	2x
<b>2</b>	Arruela, 45x11x5 NIRO	1x	<b>17</b>	Alavanca, polo C	1x
<b>3</b>	Parafuso, M10x25 A2-70	1x	<b>18</b>	Arruela, 45x11x5 NIRO	1x
<b>4</b>	Arruela, 8 200 HV-A2	1x	<b>19</b>	Parafuso, M10x25 A2-70	1x
<b>5</b>	Parafuso, M8x35 A2-70	1x	<b>20</b>	Arruela, 8 200 HV-A2	1x
<b>6</b>	Haste de conexão A-B	1x	<b>21</b>	Parafuso, M8x35 A2-70	1x
<b>7</b>	Arruela, 16 200 HV-A2	4x	<b>22</b>	Haste de acionamento	1x
<b>8</b>	Porca, M14R A2-70	2x	<b>23</b>	Arruela, 16 200 HV-A2	2x
<b>9</b>	Alavanca, polo B	1x	<b>24</b>	Porca, M14R A2-70	1x
<b>10</b>	Arruela, 45x11x5 NIRO	1x	<b>25</b>	Alavanca de acionamento	1x
<b>11</b>	Parafuso, M10x25 A2-70	1x	<b>26</b>	Parafuso, M8x16 A2-70	1x
<b>12</b>	Arruela, 8 200 HV-A2	1x	<b>27</b>	Pino 18x52	1x
<b>13</b>	Parafuso, M8x35 A2-70	1x	<b>28</b>	Luva (bloqueio de parafuso)	1x
<b>14</b>	Haste de conexão B-C	1x	<b>29</b>	Arruela, 6 200 HV-A2	1x
<b>15</b>	Arruela, 16 200 HV-A2	4x	<b>30</b>	Parafuso, M6x20 A2-70	1x

## Manual de instruções

### 10.6 Condutor interno

- Antes de remover o condutor interno, marcar a posição de instalação com um pincel.
- Remover os 6 parafusos (4) e 6 arruelas (5) do condutor interno no isolador, que é montado verticalmente em um dispositivo apropriado.



O condutor interno não deve tocar o lado do isolador. Usando álcool e um pano que não solte fiapos, remova cuidadosamente qualquer resíduo a superfície no interior do isolador.

- Puxar o condutor interno verticalmente para fora do isolador sem tocar no interior do isolador.

A sequencia inversa para instalar o condutor interno é:

- Substitua o O-ring (3). Aplique lubrificante conforme a especificação L5 antes da instalação.
- Aplique lubrificante nas áreas de vedação conforme a especificação L5.
- Aplique lubrificante para as superfícies de conexão conforme a especificação L3.
- Aplique lubrificante para os parafusos (5) conforme a especificação L1. Aperte com um torque de 60 Nm.



1	Condutor interno	1x
2	Isolador	1x
3	Vedação, 139.07x6.99 EPDM	1x
4	Parafuso, M12x40 A2-70	6x
5	Arruela, 13 200 HV – A2	6x



## Manual de instruções

---

### 10.7 Isolador

As buchas devem ser posicionadas verticalmente para fins de substituição.

- Antes remover o isolador, marcar a posição de instalação com um pincel.
- Remover os dois parafusos opostos do condutor interno e fazer o içamento do isolador (1) usando dois olhais M12 e duas argolas.
- Remover cada parafuso (3) e arruela (4) do isolador e substituí-los com 4 pinos guias (T109).
- Remover os parafusos remanescentes (3) e arruelas (4) e cuidadosamente levantar o isolador na direção axial.

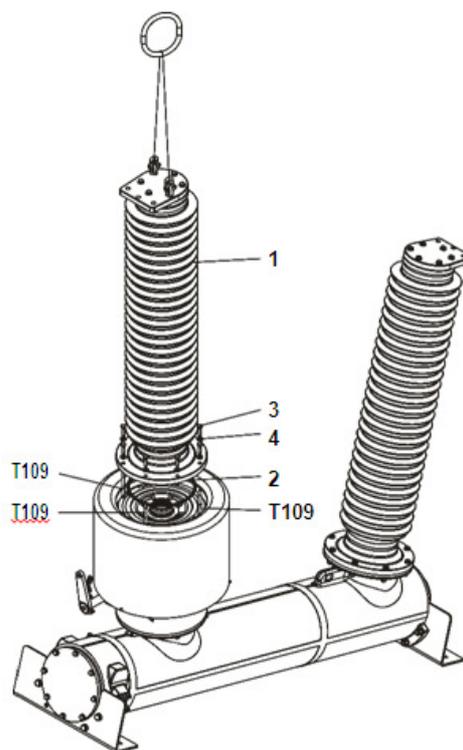


A superfície de contato do condutor interno se projeta para além da superfície inferior da flange. Preste atenção a isso quando em movimento e, especialmente, ao levar o isolador para baixo em um dispositivo apropriado.

- 
- Fixar o isolador em uma posição vertical em um dispositivo apropriado usando 4 parafusos M12. Usando os furos do flange inferior do isolador para esta finalidade.
  - Remover os 2 pinos guias (T109).

A sequencia inversa para instalar o isolador.

- Substituir o O-ring (2). Aplicar lubrificante conforme a especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante nas áreas de vedação conforme especificação L5.
- Aplicar lubrificante nas superfícies de conexão conforme especificação L3.
- Aplicar lubrificante nos parafusos (3) conforme especificação L1. Aperte com um torque de 60 Nm.



<b>1</b>	Isolador	1x
<b>2</b>	O-ring, 266.07x6.99 EPDM	1x
<b>3</b>	Parafuso, M12x40 A2-70	6x
<b>4</b>	Arruela, 12 200 HV-A2	6x
<b>T109</b>	Pino guia	4x



## Manual de instruções

---

### 10.8 Combinação seccionador-aterramento

- Prender e levantar a combinação seccionador-aterramento (1) usando 2 olhais M16 e duas argolas.
- Remover 8 porcas (3) e 8 arruelas (4), e cuidadosamente levantar a combinação seccionador-aterramento (1) na direção axial.

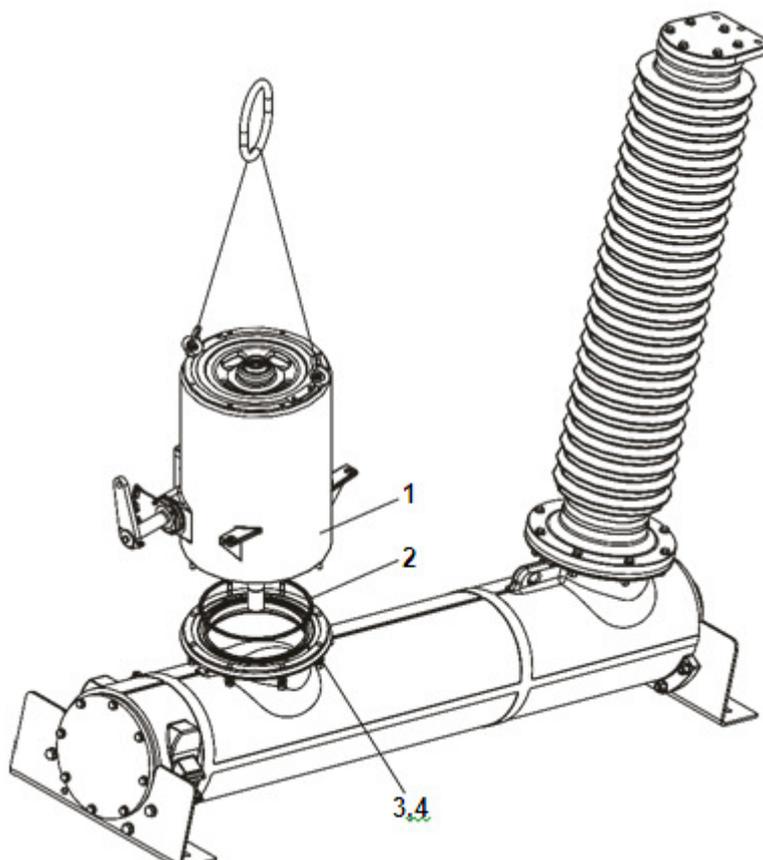


A superfície de contato do condutor interno se projeta para além da superfície inferior da flange da combinação seccionador-aterramento. Preste atenção a isso quando em movimento e, especialmente, ao levar a combinação seccionador-aterramento para baixo em um dispositivo apropriado.

- 
- Coloque a combinação seccionador-aterramento verticalmente para baixo em uma superfície adequada.

A sequência inversa para instalar a combinação seccionador-aterramento.

- Substituir o O-ring (2). Aplicar lubrificante conforme a especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante nas áreas de vedação conforme especificação L5.
- Aplicar lubrificante nas superfícies de conexão conforme especificação L3.
- Aplicar lubrificante nos parafusos da combinação seccionador-aterramento conforme especificação L1. Aperte com um torque de 60 Nm.



<b>1</b>	Combinação seccionador-aterramento	1x
<b>2</b>	O-ring, 266.07x6.99	1x
<b>3</b>	Porca, M12 A2-70	8x
<b>4</b>	Arruela, 12 200 HV-A2	8x

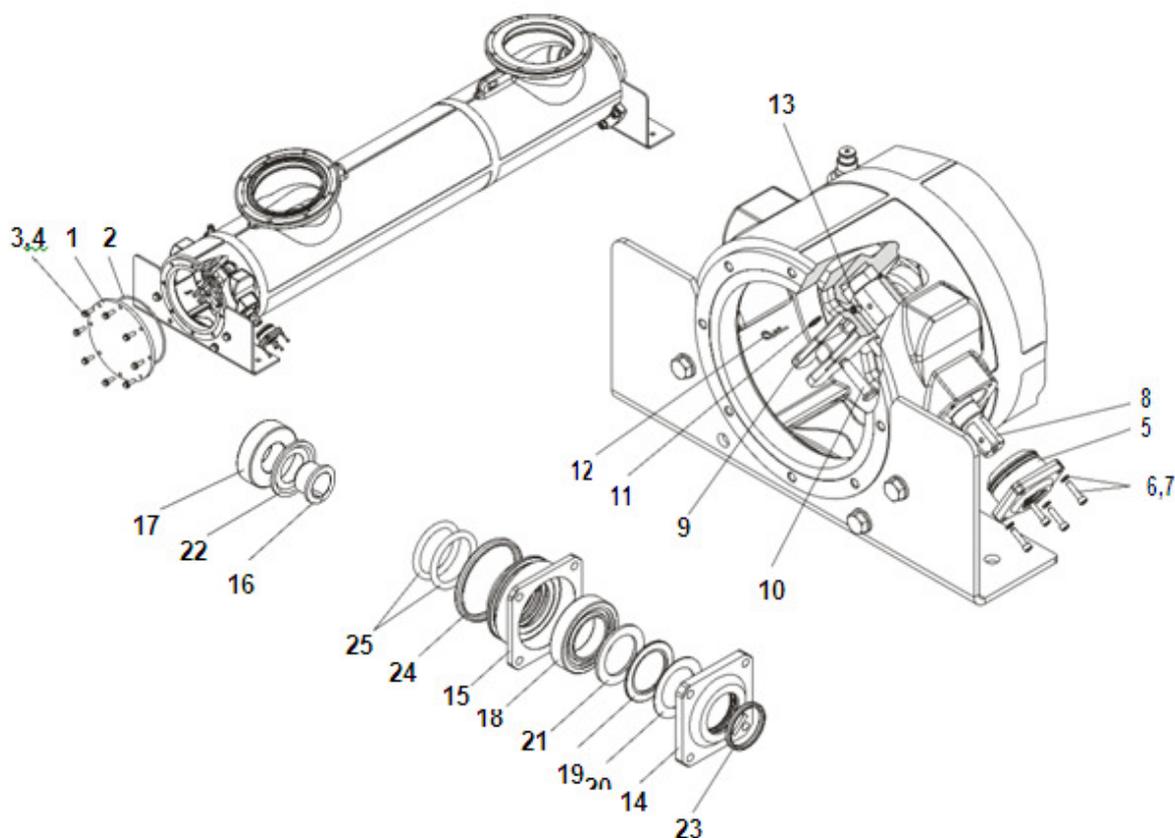


### 10.9 Alavanca interna

- Remover os 8 parafusos (3) e as 8 arruelas (4) e retire a extremidade da flange (1).
- Remover o contrapino (12) e usando a ferramenta T101, remover o anel de aço (11) e puxar o pino (10).
- Remover os parafusos (13).
- Remover os 4 parafusos (6) e 4 arruelas (7) e puxe o rolamento interno (5).
- Puxe o eixo (8) e remover a alavanca interna (9).

A sequencia inversa para instalar a alavanca interna.

- Substituir todas as vedações. Aplicar lubrificante conforme especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante nas áreas de vedação conforme especificação L5.
- Aplicar lubrificante nas superfícies dos rolamentos conforme especificação L7.
- Aplicar lubrificante para os parafusos (3 e 6) e nos parafusos (13) conforme especificação L1.
- Aplicar lubrificante nas superfícies de conexão conforme especificação L3.
- Aperte os parafusos (3) com um torque de 60 Nm, parafusos (6) com um torque de 7 Nm, e parafusos (13) com um torque de 17 Nm.



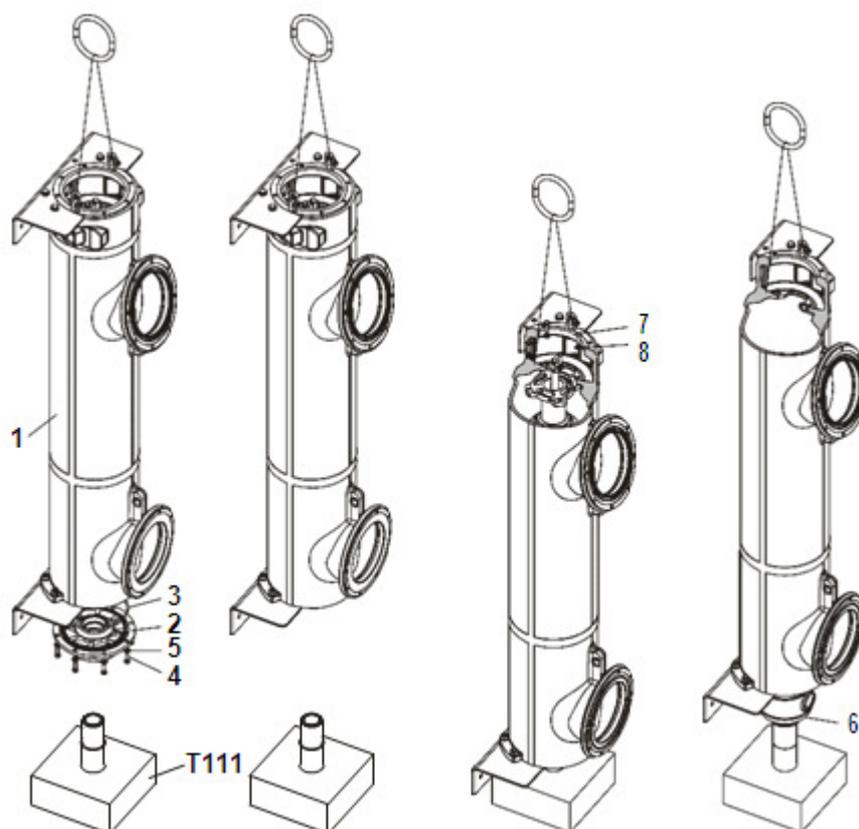
<b>1</b>	Extremidade da flange	1x	<b>14</b>	Rolamento externo	1x
<b>2</b>	O-ring, 253.37x6.99	1x	<b>15</b>	Rolamento interno	1x
<b>3</b>	Parafuso, M12x40 A2-70	8x	<b>16</b>	Luva	1x
<b>4</b>	Arruela, 12 200 HV-A2	8x	<b>17</b>	Rolamento	1x
<b>5</b>	Rolamento interno	1x	<b>18</b>	Rolamento	1x
<b>6</b>	Parafuso, M6x25 A2-70	4x	<b>19</b>	Montagem dos Anéis de agulha	1x
<b>7</b>	Arruela 6 A2	4x	<b>20</b>	Anel axial	1x
<b>8</b>	Eixo	1x	<b>21</b>	Rolamento interno	1x
<b>9</b>	Alavanca interna	1x	<b>22</b>	Vedação	1x
<b>10</b>	Pino B 12F8x50	1x	<b>23</b>	O-ring, 34.52x3.53	1x
<b>11</b>	Anel de aço, 12x18x1 DIN 988	1x	<b>24</b>	O-ring, 62.87x5.33	1x
<b>12</b>	Contrapino	1x	<b>25</b>	O-ring, 38.82x5.33	2x
<b>13</b>	Parafuso, M8x16 A2-70	1x	-	-	-

## Manual de instruções

### 10.10 Sistema de interrupção



Não remova a unidade de interrupção da embalagem de alumínio até antes da instalação do tanque. Verificar a unidade de interrupção de danos de transporte e perda de materiais ou pequenas partículas. Reparar ou substituir os componentes danificados. Remova o material solto. Além disso, remova cuidadosamente qualquer resíduo de graxa que aderem aos materiais de isolamento – suporte do tubo ou tubo isolante de interrupção – usando álcool e um pano que não solte fiapos. Após a inspeção e limpeza, a unidade de interrupção deve ser instalada no tanque tão rapidamente quanto possível, Se isto não for possível, a unidade de interrupção deve ser embalada novamente. A unidade de interrupção nunca deve ser armazenada fora de salas fechadas.



1	Base do polo	1x
2	Extremidade da flange	1x
3	O-ring, 253.37x6.99 EPDM	1x
4	Parafuso, M12x40 A2-70	8x
5	Arruela, 12 200 HV-A2	8x
6	Sistema de interrupção	1x
7	Parafuso, M12x40 A2-70	4x
8	Arruela, 12 200 HV-A2	4x
T111	Dispositivo fixação para a unidade de interrupção	1x



## Manual de instruções

---

- Prender a cinta de içamento (6) para a base do polo (1) usando dois olhais M12 e duas argolas.
- Levantar a base do polo para uma posição vertical sobre o suporte de montagem traseira.
- Remover os 8 parafusos (4) e 8 arruelas (5) e então remover a extremidade da flange (2) incluindo o dispositivo de alívio de pressão.
- Colocar o dispositivo de fixação (T111) em uma posição axial sob a base do polo. O assento do dispositivo de fixação (T111) deve ser inserido dentro do de isolamento inferior.
- Remover os 4 parafusos (7) e 4 arruelas (8) da junta aparafusada da unidade de interrupção e cuidadosamente levantar o tanque novamente. Certifique-se que não há contato entre a unidade de interrupção e o tanque.
- Em seguida, usando um guindaste, cuidadosamente abaixe a unidade de interrupção para uma superfície adequada em uma posição horizontal. Anexe a cinta de içamento para a flange montada da unidade de interrupção com dois olhais M12 e duas argolas.

A sequencia inversa para instalar a unidade de interrupção.

- Substituir os O-ring (3). Aplicar lubrificante conforme especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante nas áreas de vedação conforme especificação L5.
- Aplicar lubrificante nas superfícies de contato conforme especificação L3.
- Aplicar lubrificante para os parafusos (4 e 7) conforme especificação L1.
- Aperte os parafusos (4 e 7) com um torque de 60 Nm.
- Cuidadosamente remova a unidade de interrupção.
- Limpar as superfícies internas do tanque antes de instalar um novo sistema de interrupção.



Substituir todas as vedações.

---



- Substituir o pino de bloqueio
  - Instalar novas vedações
  - Seguir as instruções de lubrificação
  - Verificar se tem alinhamento adequado do contato anular (fêmea)
- 

Nunca aplicar Molykote em qualquer superfície interna que venha em contato com SF6.

- Todas as flanges e superfícies expostas à água devem ser revestidas com graxa de silicone especial para evitar a entrada de umidade os anéis de vedação. Aplicar o lubrificante ou graxa pela



mão usando os dedos. Nunca use escovas ou outras ferramentas que poderiam depositar partículas durante a operação de lubrificação. Se você sentir quaisquer partículas enquanto aplica o lubrificante na superfície, limpar estas áreas completamente. Em seguida, reaplicar lubrificante ou graxa adequada. Quando lubrificar O-rings, certifique-se que eles não estão danificados e que nenhuma partícula foi depositada sobre eles que impediria a estanqueidade da vedação do gás.

- Instalar a unidade de interrupção no tanque de modo que os contatos anulares da unidade de interrupção estão alinhadas concentricamente com a flange de saída do tanque.
- Limpar todos os elementos funcionais com um pano com álcool. Aplicar lubrificante de acordo com as instruções de lubrificação. Substituir as partes se necessário.
- Reapertar todas as conexões de parafusos e pinos que foram soltas durante estas operações. Substituir quaisquer fixadores com danos visíveis.
- Utilizar sempre novos O-rings durante a instalação. Siga as instruções de lubrificação para as vedações.
- Substituir o dessecante quando uma unidade do polo foi aberta ao ar ambiente e exposto ao ar ambiente por um longo período de tempo ou que tenha sido contaminada com os subprodutos de SF6. Não retirar o dessecante do recipiente de proteção ou inseri-lo até o polo do disjuntor que tenha sido completamente montado e esta pronta para a evacuação.



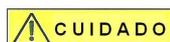
## Manual de instruções

---

### 10.11 Transformador de corrente (TC)

O isolador deve ser removido antes do transformador de corrente pode ser retirado (**veja “Isolador” na página 106**). Além disso, o cabo do transformador de corrente na caixa de conexões deve ser desconectado (**veja “Conexão de cabos de controle e alimentação” na página 69**).

- Remover os 4 parafusos usados para proteger as roscas dos furos para levantar.
- Prenda a cinta de içamento no transformador de corrente (1) usando 4 parafusos M8 ou olhais M12 e 4 argolas.

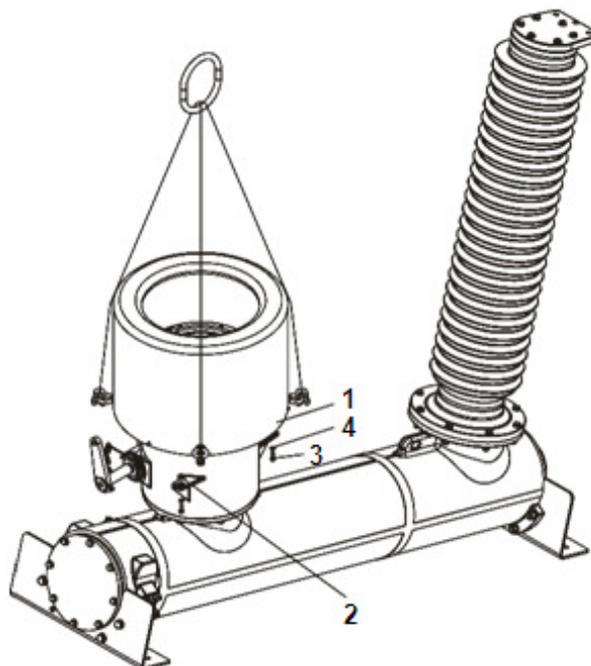


Tomar medidas adequadas para impedir que as bordas do transformador de corrente sejam danificadas pela cinta de içamento ou quando colocadas para baixo numa superfície angular.

- 
- Remover os 3 parafusos (3) e 3 arruelas (4) e cuidadosamente levantar o transformador de corrente (1) na direção axial.
  - Colocar o transformador de corrente verticalmente para baixo em uma superfície adequada.
  - Remover as 3 arruelas (2) dos suportes do transformador e protege-los.

A sequencia inversa para instalar o transformador de corrente.

- Aplicar lubrificante para os parafusos (3) conforme a especificação L1. Apertar com um torque de 17 Nm.
- Após remover o dispositivo de içamento, aplicar lubrificante para as roscas dos parafusos de proteção conforme especificação L1 e parafusa-los. Apertar com um torque de 17 Nm.



1	Transformador de corrente	1x
2	Arruela, 12x23x6	3x
3	Parafuso, M8x35 A2-70	3x
4	Arruela, 8 200 HV-A2	3x

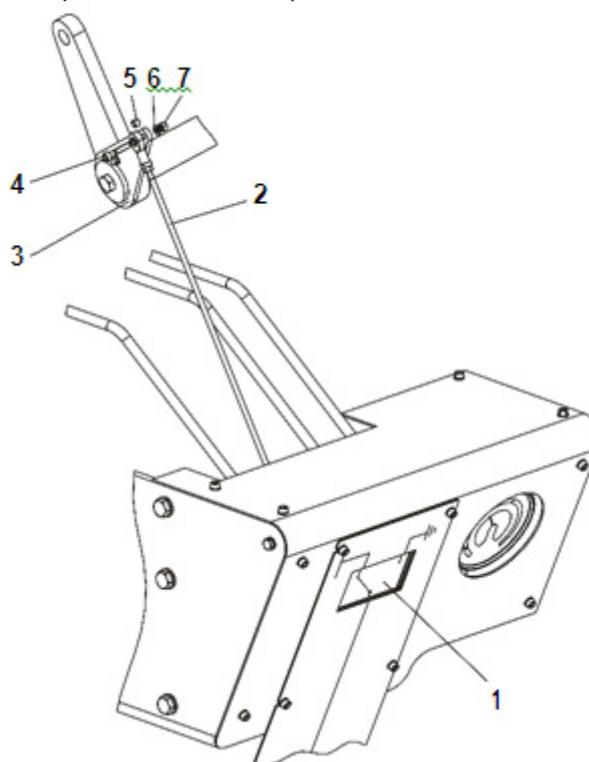
### 10.12 Ligação do indicador de posição

O indicador de posição deve ser desconectado a fim de recondicionar o polo C:

- Soltar as porcas (7) e arruelas (6) na parte traseira da alavanca (3) e remove-los juntamente com o parafuso (4) e as luvas (5).

A sequencia inversa para instalar o indicador de posição.

- Aplicar lubrificante para o parafuso (4) conforme a especificação L1. Apertar com um torque de 4 Nm.
- Se as configurações para o indicador de posição nas três posições da combinação seccionador-aterramento não estão corretas, especialmente após os polos são reinstalados, seguir o procedimento:
  - Soltar a arruela de bloqueio da haste.
  - Segure a cabeça da articulação de forma segura e gire a haste até o indicador esta alinhado corretamente novamente. Apertar a arruela de bloqueio com um torque de 4 Nm.



1	Indicador de posição	1x
2	Ligação	1x
3	Alavanca	1x
4	Parafuso, M5x25 A2-70	1x
5	Luva	1x
6	Arruela, 5 200 HV-A2	1x
7	Porca, M5 A2-70	1x

## Manual de instruções

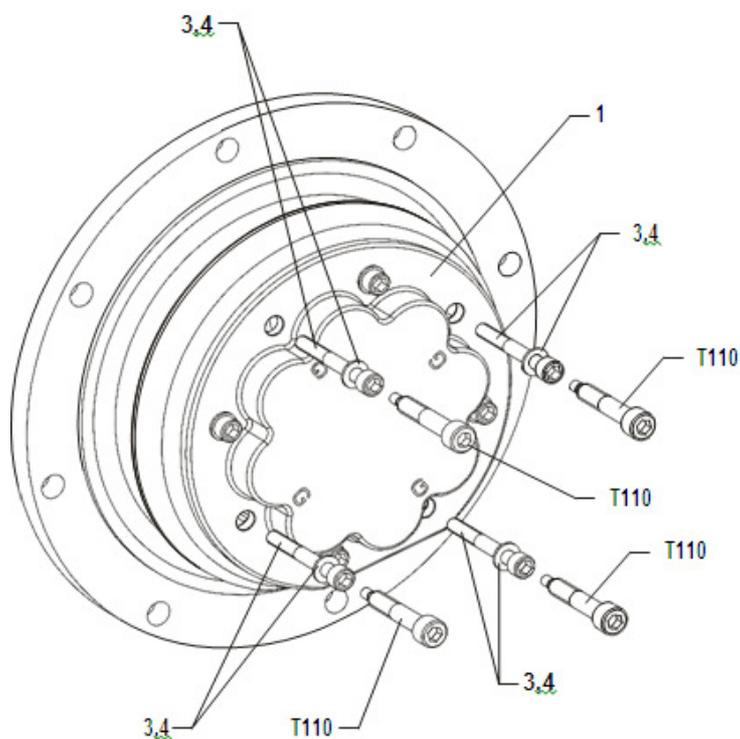
### 10.13 Dispositivo de alívio de pressão - Desmontagem



Uma vez que as molas de pressão do dispositivo de alívio de pressão são pré-estressadas, um mínimo de 4 parafusos de montagem (3) ou parafusos de transportes (T110) deve ser instalado.

O dispositivo de alívio de pressão e as vedações são livres de manutenção. Se o dispositivo de pressão tem que ser removido por fins de manutenção, seguir o procedimento:

- Remover os 4 parafusos montados (3) e 4 arruelas (4) na marca “G” e voltar com os parafusos de transportes (T110).
- Então, remover os outros 4 parafusos de montagem (3) e 4 arruelas (4).
- Remover o dispositivo de alívio de pressão (1).



<b>1</b>	Dispositivo de alívio de pressão	1x
<b>2</b>	O-ring 124.2x5.33 (not shown)	1x
<b>3</b>	Parafuso montado M8x65 A2-70	8x
<b>4</b>	Arruela, 8 200 HV-A2	8x
<b>T110</b>	Parafuso de transporte M10	4x

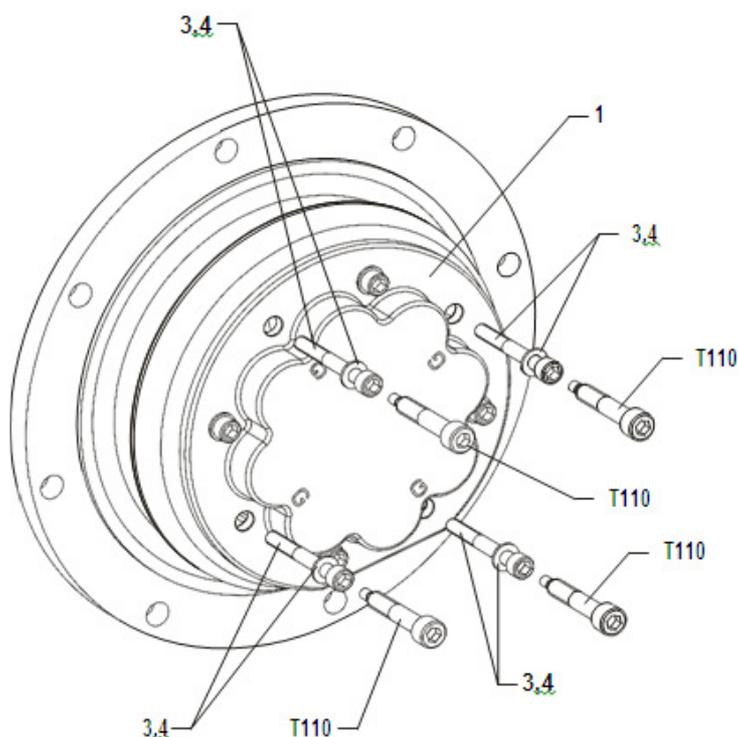
## Manual de instruções

### 10.14 Dispositivo de alívio de pressão - Instalação



Uma vez que as molas de pressão do dispositivo de alívio de pressão são pré-estressadas, um mínimo de 4 parafusos de montagem (3) ou parafusos de transportes (T110) deve ser instalado.

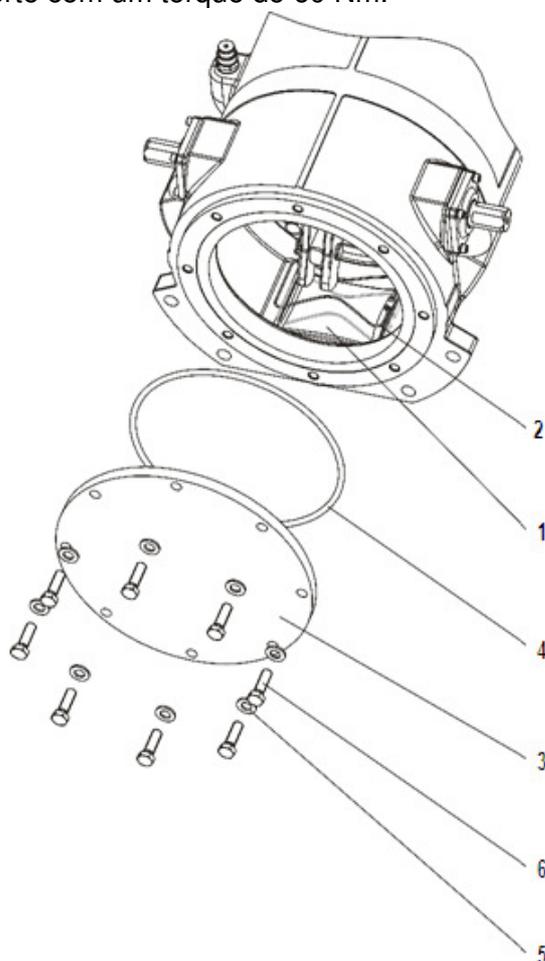
- Substituir o O-ring (2). Aplicar lubrificante conforme a especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante para as áreas de vedação conforme especificação L5. Aplicar lubrificante nas superfícies dos pinos conforme especificação L3.
- Instalar o dispositivo de alívio de pressão (1) usando os 4 parafusos de montagem (3). Aplicar lubrificante para os parafusos conforme especificação L1.
- Remover os 4 parafusos de transporte (T110) na marca "G" e voltar com os parafusos montados (3) e arruelas (4). Aplicar lubrificante para os parafusos conforme especificação L1.
- Aperte os parafusos de montagem em posição diagonal com um torque de 17 Nm  $\pm$ 10%.



<b>1</b>	Dispositivo de alívio de pressão	1x
<b>2</b>	O-ring 124.2x5.33 (not shown)	1x
<b>3</b>	Parafuso montado M8x65 A2-70	8x
<b>4</b>	Arruela, 8 200 HV-A2	8x
<b>T110</b>	Parafuso de transporte M10	4x

## 10.15 Dessecante

- Remover os 8 parafusos (5) e 8 arruelas (6) e retirar a extremidade da flange (3).
- Remover o cliimp de mola (2) e substituir o dessecante (1) com um novo. Travar com o cliimp de mola (2) dentro do lado interno novamente.
- Substituir o O-ring (4). Aplicar lubrificante conforme especificação L5 antes da instalação.
- Aplicar lubrificante nas áreas de vedação conforme especificação L5.
- Aplicar lubrificante nos parafusos (5) conforme especificação de lubrificação L1.
- Voltar a extremidade da flange (3) com parafusos (5) e arruelas (6). Aperte com um torque de 60 Nm.



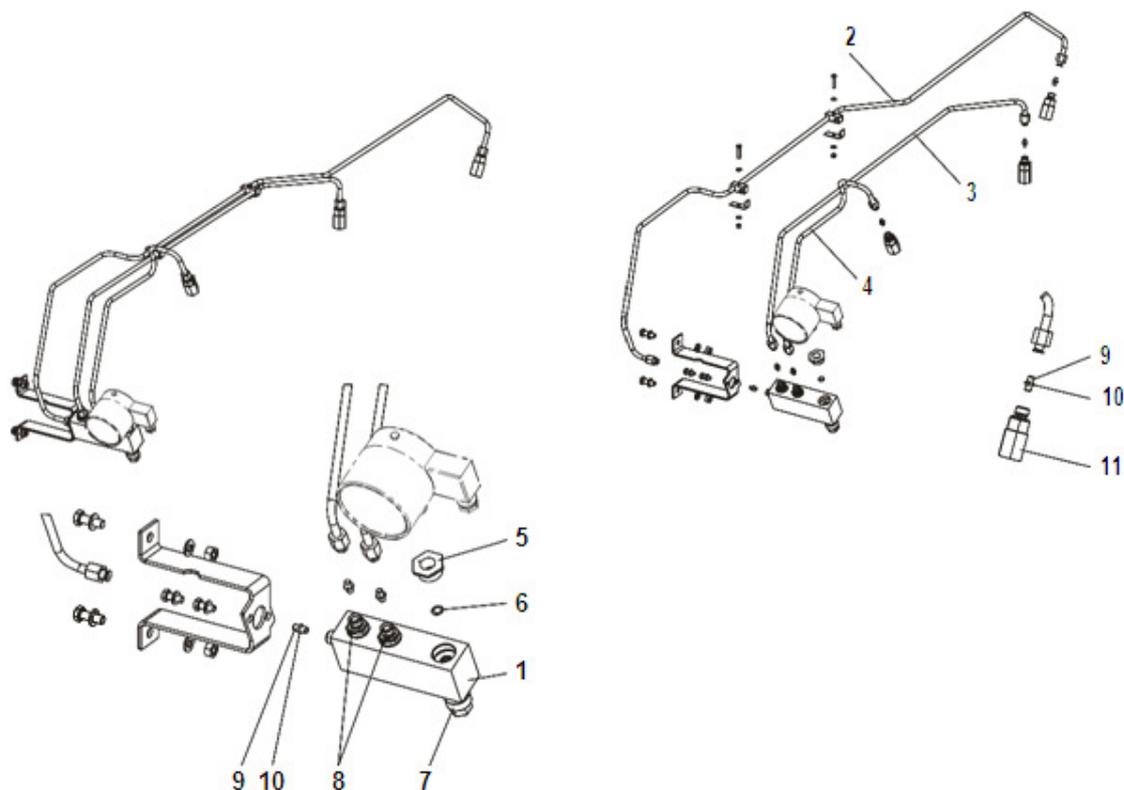
1	Dessecante	1x
2	Climp de mola	1x
3	Extremidade da flange	1x
4	O-ring, 253.37x6.99	1x
5	Parafuso, M12x40 A2-70	8x
6	Arruela, 12 200 HV-A2	8x

## Manual de instruções

### 10.16 Tubulação de gás

#### 10.16.1 Tubulação de gás rígida

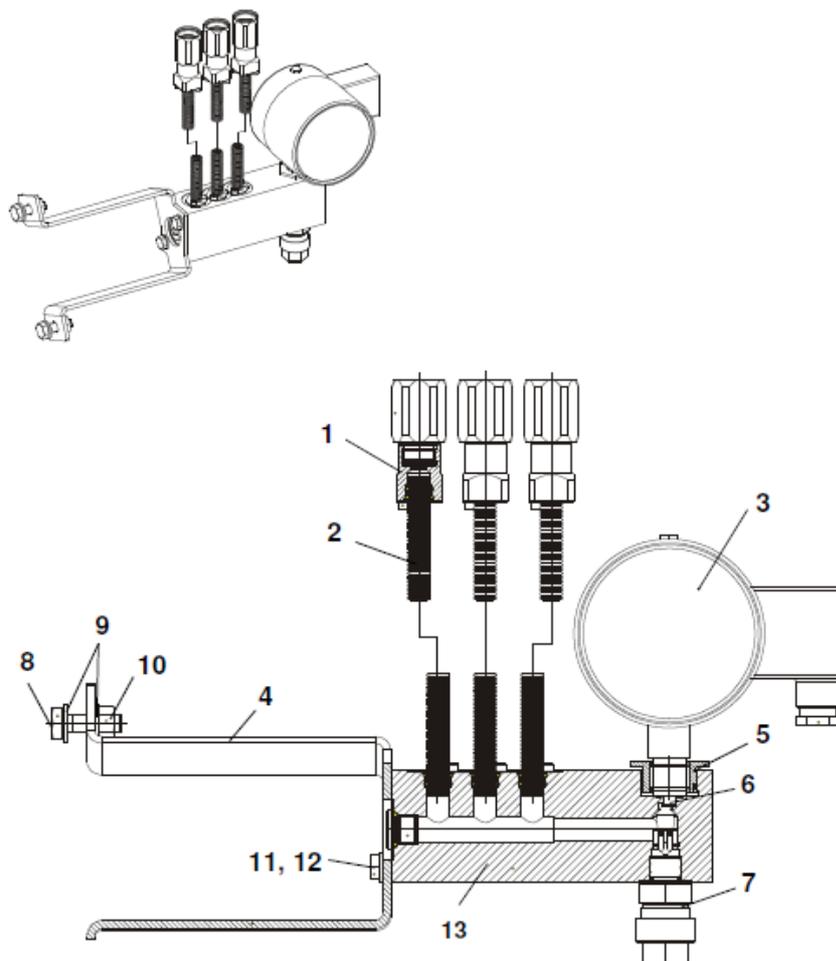
Para recondicionar os componentes individuais da tubulação de gás veja a seção **“Substituindo o densímetro”** na página 85 e **“Substituindo a tubulação de gás rígida”** na página 89.



<b>1</b>	Bloco de enchimento	1x	<b>7</b>	Conexão de alimentação (tipo Dilo DN8)	1x
<b>2</b>	Tubulação de gás A	1x	<b>8</b>	Conexão da tubulação	3x
<b>3</b>	Tubulação de gás B	1x	<b>9</b>	Inserto	6x
<b>4</b>	Tubulação de gás C	1x	<b>10</b>	O-ring, 7.30x2.40	6x
<b>5</b>	Bucha roscada	1x	<b>11</b>	Conexão de gás	3x
<b>6</b>	O-ring, 10.82x1.78	1x	-	-	-

## 10.16.2 Tubulação de gás flexível

Para recondicionar os componentes individuais da tubulação de gás veja a seção “**Substituindo o densímetro**” na página 85 e “**Substituindo a tubulação de gás flexível**” na página 87.



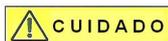
1	Conexão de gás	3x
2	Tubulação de gás flexível	3x
3	Densímetro	1x
4	Suporte	1x
5	Bucha roscada	1x
6	O-ring 10,82x1,78	1x
7	Conexão de alimentação	1x
8	Parafuso M10x30 A2-70	2x
9	Arruela 10-200HV - A2	4x
10	Porca M10	2x
11	Parafuso M8x20 A2-70	2x
12	Arruela M8 200HV A2	2x
13	Bloco de enchimento	1x

## Manual de instruções

### 10.17 Polos



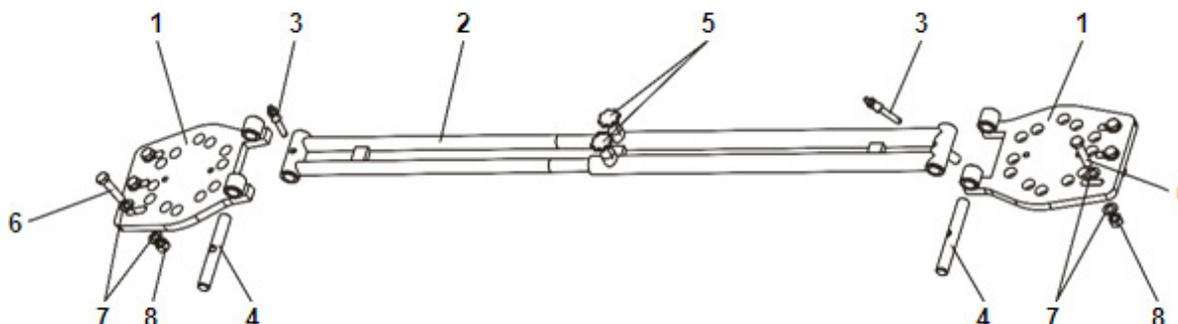
O dispositivo de içamento do polo sem o dispositivo de içamento (T108) causará ao polo uma inclinação.



A tensão de flexão desnecessária danificará o isolador.

**Por isso:**

**- Instalar o dispositivo de içamento (T108) para que ele esteja livre de distorção.**



1	Placa de parada	1x	5	Parafuso serrilhado	2x
2	Telescópio	1x	6	Parafuso, M16x70 A2-70	6x
3	Pino de bola	2x	7	Arruela, 16 200 HV-A2	12x
4	Pino de dobradiça (eixo comum)	2x	8	Porca, M16 A2-70	6x

Antes dos polos são retirados dos polos montados, certifique-se que os cabos dos transformadores de corrente estão desconectados da caixa de terminal do TC. A tubulação de gás também deve ser desmontada e removida.

Além disso, certifique-se que o dispositivo de içamento (T108) está devidamente conectado.

- Primeiro desingate e remova o pino de bola (3). Então remova os pinos de dobradiça (4).
- Coloque as placa de parada (1) plana sobre os terminais dos isoladores (guias). Os furos abertos fornecem espaço para o condutor interno. Aperte as placas de parada através dos furos montados dos terminais de alta tensão usando 3 parafusos (6), 6 arruelas (7) e 3 porcas (8) cada e aperte com os dedos.
- Solte o parafuso serrilhado (5) do telescópio (2) e fixar o telescópio na posição entre a placa de parada (1) usando os pinos de dobradiça (4) e o pino de bola (3).
- Aperte o parafuso serrilhado (5).
- Finalmente, aperte os parafusos da placa de parada (1) com um



## Manual de instruções

---

torque de 146 Nm.

- Os polos A e C são instalados com um ângulo de 30°.
- Inserir o dispositivo de içamento através da abertura do telescópio (1) e aperte-os para os pontos de fixação com as duas argolas.



Tomar medidas adequadas para impedir que as bordas do transformador de corrente sejam danificadas pelo dispositivo de içamento.

---

- Remover as articulações dos polos aparafusados, cada um composto por 3 parafusos (10), 6 arruelas (11) e 3 porcas (12).
- Em primeiro lugar trazer o polo para uma posição vertical no polo montado (9) e então levantar o polo montado.

Pole B é instalado em uma posição vertical:

- Inserir o dispositivo de içamento através das aberturas do telescópio (1) e aperte-os para os pontos de fixação com as duas argolas.



Tomar medidas adequadas para impedir que as bordas do transformador de corrente sejam danificadas pelo dispositivo de içamento.

---

- Remover as articulações dos polos aparafusados, cada um composto por 4 parafusos (10), 8 arruelas (11) e 4 porcas (12).
- Levantar o polo do polo montado.

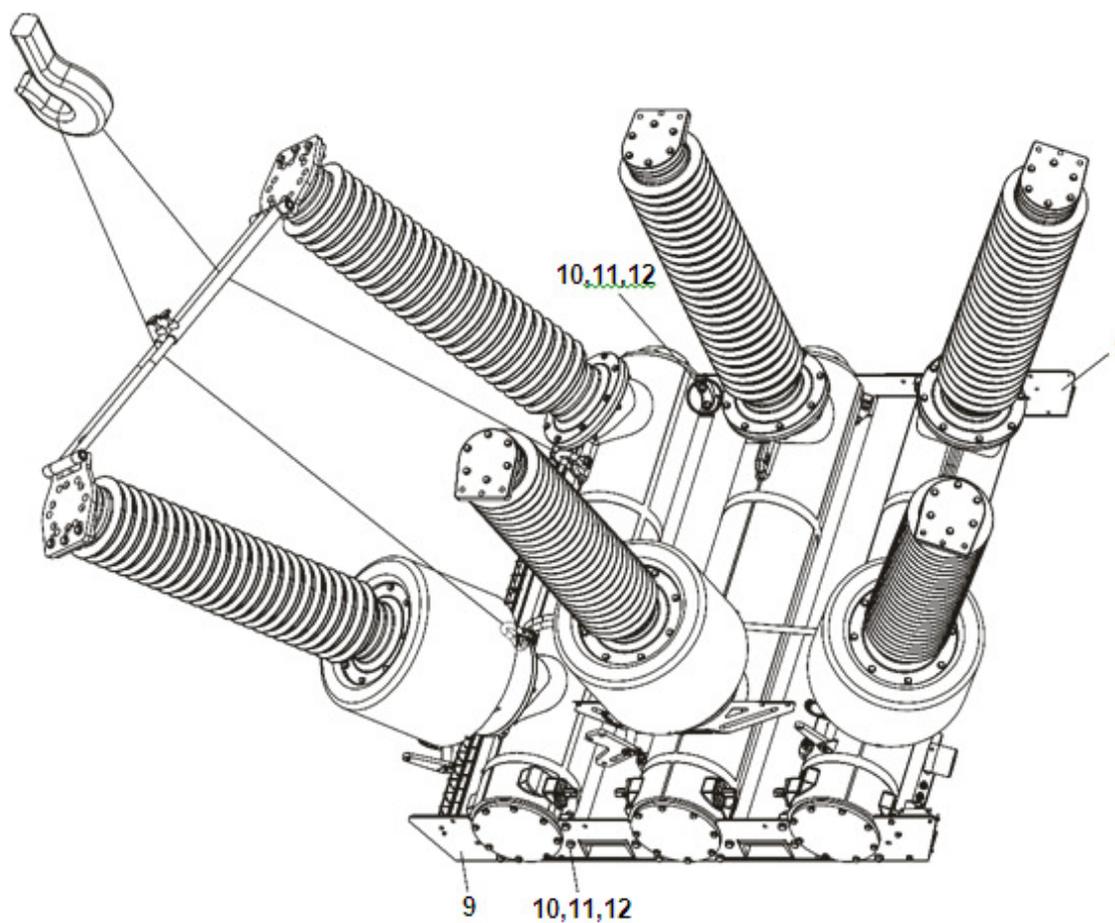
Antes de acertar o polo para baixo sobre a superfície plana, os suportes de montagem (T112) devem ser instalados.

- Usar as juntas aparafusadas do respectivo pólo para esse fim. Aperte com um torque de 146 Nm.

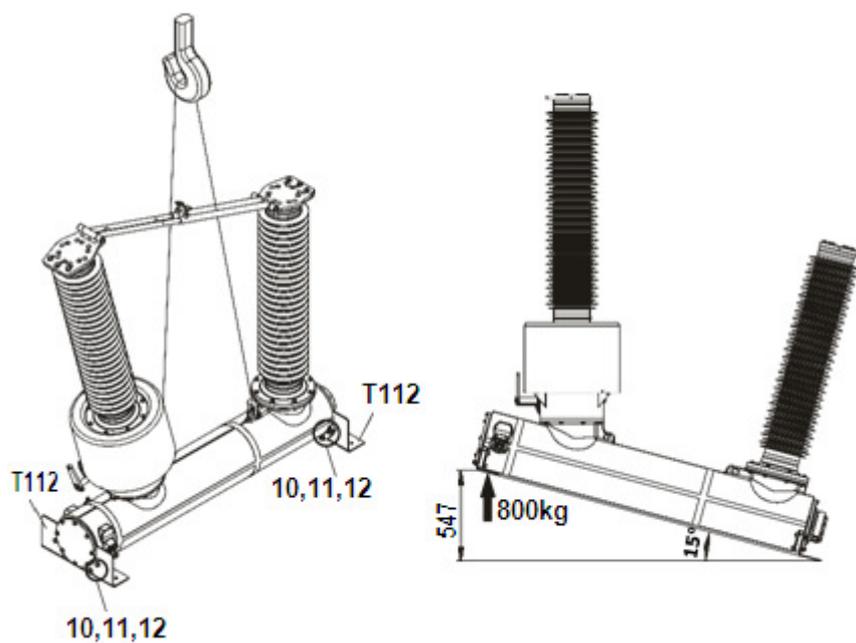
A fim de remover o isolador da frente e a combinação do seccionador-aterramento, o polo deve ser posicionado em um ângulo de 15°. Para esta proposta, uma estrutura de apoio de madeira de acordo com a especificação indicada no diagrama a seguir é necessário. Ela impede que o polo deslize na direção do dispositivo de alívio de pressão.

Inverta a sequência para remontar os componentes.

- Aplicar lubrificante para os parafusos (10) conforme especificação L1. Aperte com um torque de 146 Nm.
- Alinhe os polos com um outro polo através da extremidade do eixo usando o eixo de conexão B/C (6) **(veja também foto na página 101)**.



9	Polo montado	2x
10	Parafuso, M16x60 A2-70	20x
11	Arruela, 16 200 HV-A2	40x
12	Porca, M16 A2-70	20x



<b>10</b>	Parafuso, M16x60 A2-70	20x
<b>11</b>	Arruela, 16 200 HV-A2	40x
<b>12</b>	Parafuso, M16 A2-70	20x
<b>T112</b>	Suporte de montagem	2x



## 11 Procedimento ao fim da vida útil

A administração ambientalmente compatível de resíduos faz parte integrante dos projetos, em geral, de produtos da GE. O manuseio de resíduos, de maneira ecologicamente amigável, de acordo com regulamentos aplicáveis, está garantido.

Em se tratando da administração de resíduos, a reciclagem de materiais geralmente é preferida para o descarte.

Os materiais podem ser reciclados como refugo misto ou – nos casos em que o equipamento é amplamente desmontado – como refugo sortido, com uma pequena quantidade residual de refugo misto.

A administração de refugo sortido é a opção preferida.

- Equipamentos de manobra possuem os seguintes componentes:
- Cerâmicas
- Aço
- Alumínio
- Cobre
- PTFE (politetrafluoretileno)
- Resina moldável (em alguns casos é reforçada com tecido)
- Materiais de borracha usados como vedações e gaxetas
- Plásticos no mecanismo de operação (chaves auxiliares, isolamento de cabos, etc.)
- Fluido hidráulico
- Lubrificantes em pequenas quantidades

Procedimentos de administração de resíduos deve assegurar que fluídos hidráulicos, presentes em amortecedores do mecanismo, sejam drenados. É requerida a conformidade com regulamentos que regem a administração desses resíduos.

Nenhum dos óleos ou graxas utilizados em equipamentos de manobra contém PCB's (bifenis policlorinados).

Substâncias perigosas, cobertas pelas regulamentações Alemãs que regem materiais perigosos, não estão presentes no equipamento de manobra, nas condições de "como fornecido". Para fins de exportação, deve ser assegurada a conformidade com as leis e regulamentos locais.

O gás utilizado para isolamento e extinção deve ser drenado com equipamento adequado e reutilizado após reprocessamento.

Produtos sólidos de decomposição, gerados pelas operações do disjuntor, podem estar presentes nos compartimentos de gás. Esses produtos podem constituir perigo para a saúde, quando os compartimentos são abertos.

Produtos de decomposição gasosos são coletados por filtros. É requerida a conformidade com as regras de segurança apropriadas



## Manual de instruções

---

**(veja "Precauções de segurança no manuseio de SF6 usado" na pág. 11).**

O Serviço de Atendimento a Clientes local, da GE, terá prazer em responder a quaisquer dúvidas sobre administração de resíduos.



## Manual de instruções

---

### A1 Descrição do equipamento

#### A1.1 Aplicação

O Hypact são componentes híbridos que são usados para distribuição de energia em redes de alta tensão. São instalados em subestações, juntamente com outros equipamentos de manobra, e possuem características funcionais e de segurança essenciais. Com o evento de um distúrbio no sistema ou de uma falta na linha, os disjuntores interrompem as correntes de curto-circuito resultantes em uns poucos milisegundos. Por causa de suas chaves seccionadoras e aterramento integrado (combinação de seccionador e aterramento), o Hypact também desliga qualquer equipamento ligado. Esses Compactos são, geralmente, operados por controle remoto.

#### A1.2 Principais componentes

O Hypact compacto consiste de um módulo e estrutura suporte (**veja “Componentes fornecidos” na página 15**).

O módulo consiste de um disjuntor, e a combinação de chaves seccionadoras-aterramento, e as buchas para três fases tão bem outros dispositivos opcionais. Combinando estes três elementos em um compartimento de gás comum o hypact é um projeto compacto e alto grau de confiabilidade.

Dispositivos de medidas (transformador de corrente com núcleo toroidal) podem ser instalados abaixo nas buchas.

Os suportes são construídos de aço galvanizado, onde os mecanismos de operação também são montados. Os mecanismos de operação dos disjuntores consistem de um suporte de aço que é protegido contra corrosão. A porta, o chão, a traseira do painel, os lados removíveis e o telhado são construídos de alumínio. Os mecanismos de operação para a combinação chaves seccionadoras-aterramento são de aço inox.

O sistema de controle interno para o Hypact é localizado na cabine de controle montada na estrutura suporte ou integrado no mecanismo de operação do disjuntor.

#### A1.3 Operação

As fases separadas do módulo são conectadas por tubulação de SF6 para formar um compartimento comum de gás. Os contatos móveis do sistema de interrupção são conectados por uma haste isolante, alavancas, eixos e haste de conexão para o mecanismo de operação montado na estrutura suporte.

Quando a corrente é interrompida pelo disjuntor, a transição de posição fechada para posição aberta ocorrer durante poucos milisegundos. Durante esta operação de abertura, os contatos principais separam primeiro. O arco é formado entre os contatos de arco e em seguida abrem e estingue o arco por um fluxo de gás



dentro da unidade de interrupção. Os contatos principais, que já estão abertos, não são corroído pelo arco.

Nos disjuntores de terceira geração de SF6 que são usados no Hypact, a pressão de gás requerida é gerada em uma pressão na câmara pela energia do próprio arco em função da corrente. O mecanismo de operação somente fornece a energia requerida para o movimento do contato e auxilia mecanicamente o sopro para garantir a segurança de interrupção de pequenas correntes.

Durante a operação de fechamento, os contatos de arco são fechados primeiro e então depois os contatos principais.

A mola de fechamento no mecanismo de operação é carregada por um motor elétrico através de uma unidade de engrenagem com a força requerida para a energia de abertura. A mola de abertura é também localizada no mecanismo de operação e é carregada durante cada movimento de fechamento. As energias da mola contem energia mecânica suficiente para executar uma operação O-CO, no caso da alimentação do motor falhar.

O acionamento elétrico para as bobinas de fechamento e abertura possui travas para ser destravado, o que libera a energia das molas para a operação proposta. A energia da mola é transferida para o sistema de contato pelas alavancas de conexão, articulações e eixos dentro e fora do compartimento de gás.

A combinação de chaves seccionadoras-aterramento no Hypact permiti isolar qualquer equipamento conectados.

Ambos, chaves seccionadoras e aterramento são disponíveis em diferentes versões:

- Seccionadora sem capacidade de comutação
- Seccionadora com capacidade de comutação
- Aterramento direto
- Aterramento integral

Os diferentes tipos de seccionadoras e aterramento podem ser combinados em qualquer configuração. Então em uma simples combinação de seccionadora e aterramento ou uma diferente combinação de seccionadora e aterramento dentro de um Hypact. Se necessário, a função de aterramento pode ser omitida.

Com o aterramento integral, a existencia da capacidade de fechamento do disjuntor é utilizada para reduzir a carga elétrica no aterramento. Isto significa que ambos o disjuntor e seccionadora estão na posição aberta, o aterramento é fechado no zero de corrente e então o disjuntor é fechado novamente imediatamente após uma operação positiva. Qualquer corrente de curto-circuito que ocorrer somente impacta o disjuntor, que possui esta finalidade. O mecanismo de operação da combinação da chave seccionara-aterramento é eletricamente bloqueado com o mecanismo de



## Manual de instruções

---

operação do disjuntor para prevenir, evitar, uma operação não desejada.



A operação positiva do disjuntor pode ser desabilitada mediante uma solicitação especial. Neste caso o disjuntor deve ser fechado por meio de sinais fechados para garantir o aterramento.

---

No caso de aterramento integral a combinação com uma outra seccionadora no lado oposto do disjuntor, é importante ter certeza de que a ligação à terra só é ativa quando tanto o disjuntor e o seccionador no lado oposto estão fechados.

Com o aterramento direto, o aterramento não se realiza através do disjuntor. Isso garante que a chave de aterramento direto pode ser operada de forma independente das posições de funcionamento do disjuntor e qualquer combinação de chave seccionadora-aterramento oposto existente.

Em todos os casos, o modelo do mecanismo de operação da combinação da chave seccionadora-aterramento garante que a chave de aterramento é apenas fechada quando a seccionadora associada esta aberta.



Diferentes projetos da combinação da chave seccionadora-aterramento resultam em diferentes possibilidades e condições de aterramento que deve ser combinado com o sistema de proteção e controle.

---

### A1.4 Indicador mecânico de posição

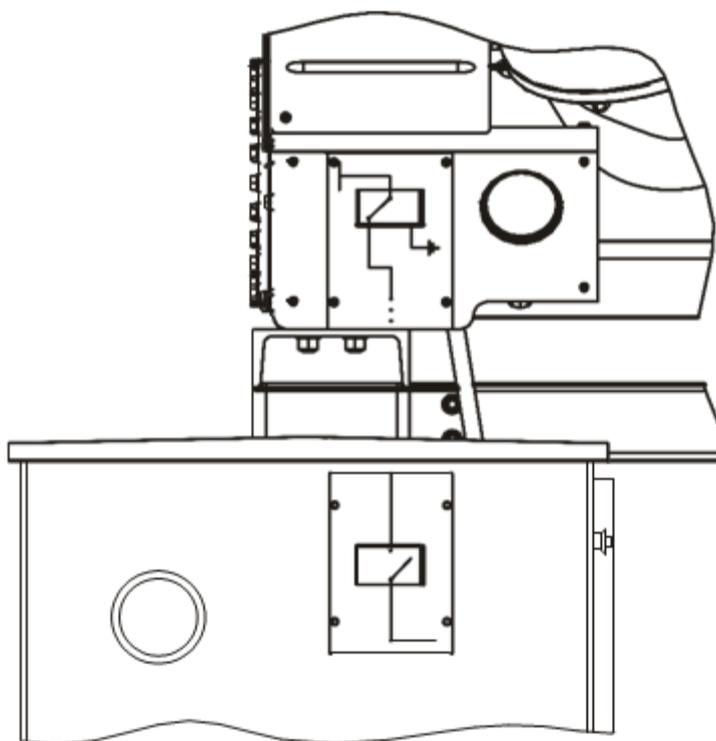
O Hypact é equipado com um indicador de posição mecânico que mostra ao usuário o estado de operação em todo o tempo – especialmente em um evento de falha.



## Manual de instruções

---

### A1.4.1 Aterramento direto





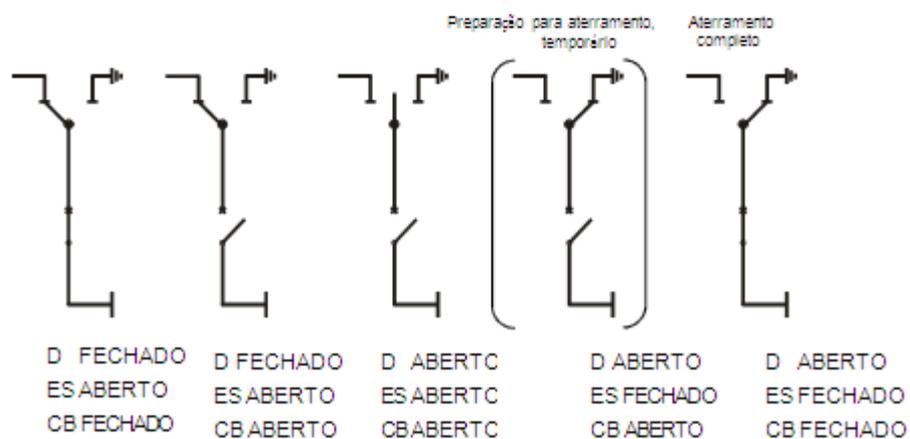
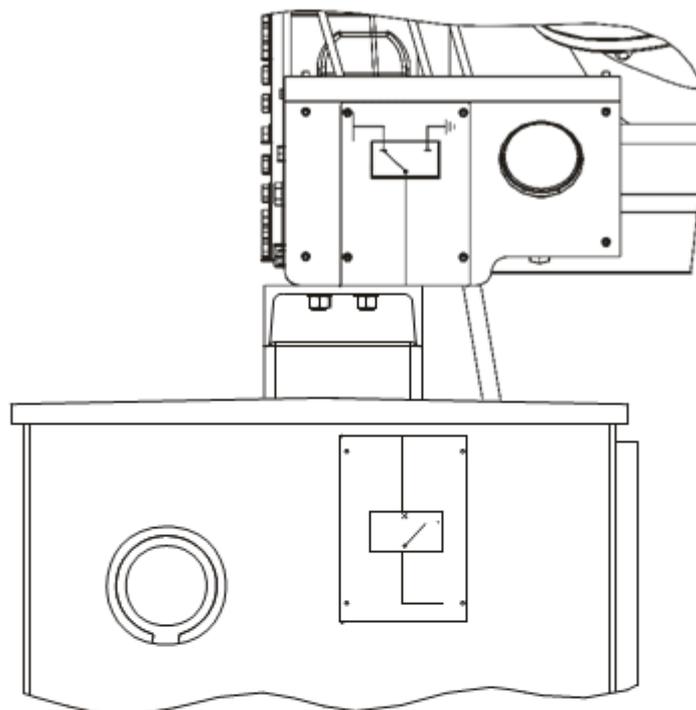
## Manual de instruções

### A1.4.2 Aterramento integral

CB = Disjuntor

D = Seccionador

E = Chave de Aterramento

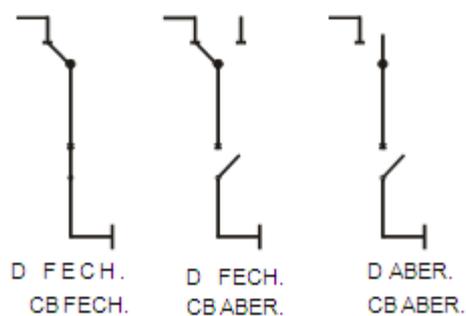
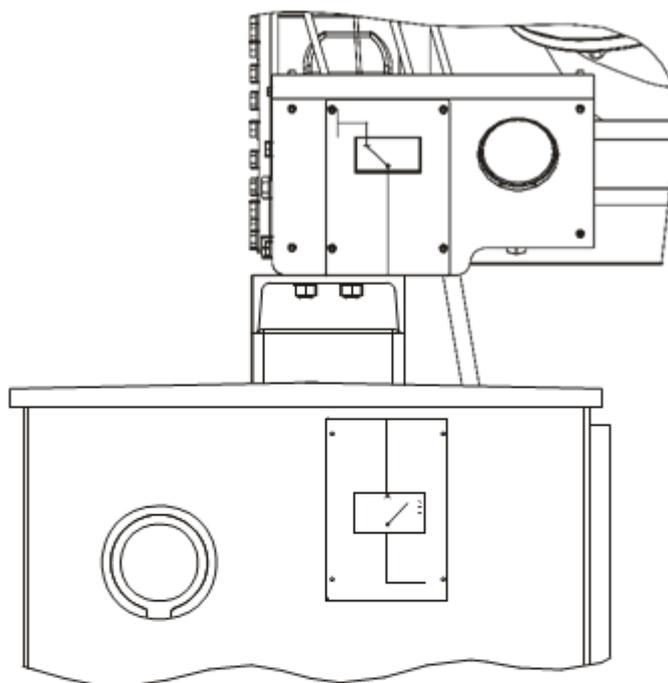


Indicador de posição (processo completo de aterramento).

## Manual de instruções

### A1.4.3 Capacidade de comutação com ou sem seccionador

CB = Disjuntor  
D = Seccionador



Indicador de posição



### **A2 Ferramentas e equipamentos auxiliares**

#### **A2.1 Materiais e equipamentos fornecidos pelo cliente para instalação e comissionamento**

Materiais de fornecimento do cliente e equipamento não estão inclusos no pedido ou não são fornecido pelo fabricante. Eles devem ser providenciados pelo cliente no local da instalação.

Os materiais e equipamentos listados na seção A2.4 até A2.9 podem ser comprados do Centro de Serviço da GE.

#### **A2.2 Materiais**

- Fundações, inclusive chumbadores, porcas e arruelas.
- Condutores de aterramento, inclusive terminais e elementos de fixação.
- Gás para abastecimento do disjuntor.
- Vigas retangulares e pranchas de madeira em que o módulo pode descansar antes da montagem.

#### **A2.3 Equipamento de içamento e elevação**

- Grua, com suficiente altura de elevação e capacidade de carga.
- Eslingas e dispositivo de içamento, com suficiente capacidade de carga.
- Escadas ou plataformas de elevação.

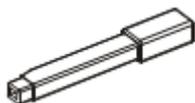
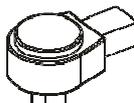
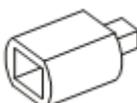
#### **A2.4 Ferramentas e equipamento de teste e auxiliar**

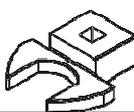
- Dispositivo de enchimento de gás com válvula redutora de pressão tipo DILO DN8
- Detector de vazamento de SF<sub>6</sub>
- Multímetro
- Dispositivo de medição para determinar os tempos de operação
- Dispositivo de medição para determinar a resistência de contato
- Alavanca
- Ferramentas de montagem baseada em nossas ferramentas recomendadas
- Escova de metal com aço inoxidável



## Manual de instruções

### A2.4.1 Ferramentas recomendadas

Ferramenta	Descrição	Ilustração
T001	Chave de torque, 8-40Nm; 9x12mm ; comprimento $\leq$ 390mm	
T003	Chave de torque , 80-400Nm; 14x18mm	
T005	Adaptador de catraca ; pode ser usado para chave de torque de 1/2"; 14x18mm	
T006	Adaptador; Para usar em cabeças 14x18mm em conexão com chave de torque 9x12mm	

Ferramenta	Descrição	Ilustração
T008	Chave estrela aberta, 19mm; cabeça para chave de torque; 9x12mm	
T009	Chave estrela aberta, 24mm; cabeça para chave de torque; 9x12mm	
T011	Chave de boca, 36mm; cabeça para chave de torque; 14x18mm	
T021	Chave de boca para chave de torque de SW27; 14x18mm	
T023	Adaptador; 12.5 (1/2") interno; 10 (3/8") externo	
T098	Chave de boca 22mm, para torquímetro, 14x18 mm	



## Manual de instruções

Ferramenta	Descrição	Ilustração
T013	Chave 10x11mm	
T014	Chave 12x13mm	
T015	Chave 18x19mm	
T016	Chave 22x24mm	
T017	Chave 32x36mm	
T018	Chave 36x41mm	
T019	Chave 27x30mm	

Ferramenta	Ilustração	Observação
WK001	<p>WK001</p> <p>T001 + T005 + T006 + T021</p> <p>T005</p> <p>T006</p> <p>T001</p> <p>T021</p>	Para apertar acoplamentos de gás com um torque específico



## Manual de instruções

### A2.5 Graxas para instalação comissionamento e manutenção

A tabela abaixo descreve como graxas lubrificantes devem ser usadas e aplicadas. Cada aplicação é referida no texto do manual de instruções por sua abreviação (p. ex.: lubrificado conforme L1).

Abreviação	Nome da graxa lubrificante	Função	Aplicação
L1	Molykote BR2 Plus	Lubrificação de conexões roscadas	Aplicar uma fina camada de graxa à rosca externa <sup>1)</sup>
L2	Molykote BR2 Plus	Lubrificação de superfícies deslizantes e de mancais	Aplicar uma fina camada de graxa à superfície deslizante ou do mancal <sup>1)</sup>
L3	Graxa de silicone SF 1377	Para proteção de superfícies roscadas contra corrosão	Aplicar uma fina camada de graxa em toda a área a ser protegida <sup>1)</sup>
L4	Graxa de silicone SF 1377	Lubrificação de conexões roscadas em tubulações de gás	Aplicar uma fina camada de graxa à rosca externa <sup>1)</sup>
L5	Graxa de silicone SF 1377 e álcool	Lubrificação de O'rings e superfícies de contato de O'rings.	Limpar o O-ring, e as superfícies de contato adjacentes, com álcool e aplicar uma fina camada de graxa com os dedos. Para evitar a introdução de sujeira, não usar escovas ou trapos <sup>1)</sup>
L6	Molykote PG54	Lubrificação de superfícies de contato na coluna do polo	Aplicar uma fina camada de graxa em toda a área das superfícies de contato <sup>1)</sup>
L7	Molykote PG54	Lubrificação de superfícies deslizantes e de mancais na coluna do polo	Aplicar uma fina camada de graxa às superfícies de contato

<sup>1)</sup> As quantidades requeridas para a instalação e o comissionamento são fornecidas pelo fabricante e estão incluídas no fornecimento do disjuntor.

### A2.6 Adesivos de travamento para instalação, comissionamento e manutenção

A tabela abaixo descreve como adesivos de travamento devem ser usados e aplicados. Cada aplicação é referida no texto do manual de instruções por sua abreviação (p. ex.: bloqueado conforme S1).

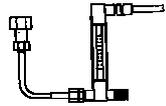
Abreviação	Nome do adesivo de travamento	Função	Aplicação
S1	Loctite 243	Bloqueador de roscas de média resistência	Aplicar uma leve camada de adesivo de travamento nos nos fios de rosca iniciais apenas. O tempo de cura é de 30min. à temperatura ambiente. Baixas temperaturas exigem tempos de cura mais longos. <sup>1)</sup>



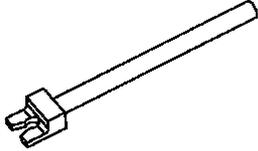
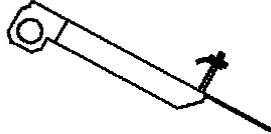
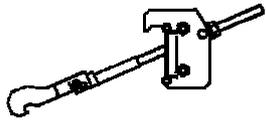
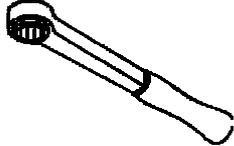
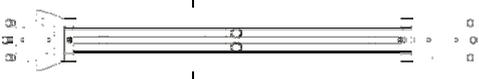
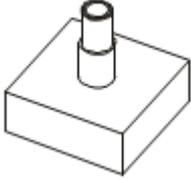
## Manual de instruções

1) As quantidades requeridas para a instalação e o comissionamento são fornecidas pelo fabricante e estão incluídas no fornecimento do disjuntor.

### A2.7 Dispositivos de medição para verificação da qualidade do gás

Ferramenta	Descrição	Ilustração
T200	Hidrômetro para ponto de orvalho	
T201	Analizador de SF6, tipo AW	
T202	Tubo detector de acidez (10 un cada) para uso com T201	
T203	Instrumento de medição da porcentagem do volume de SF6	

## A2.8 Ferramentas para acondicionamento

Ferramenta	Descrição	Ilustração
T101	Ferramenta para montagem de pinos	
T103	Dispositivo de bloqueio: Dispositivo para bloqueio do fechamento	
T104	Dispositivo de operação lenta: Dispositivo para operações de abertura e fechamento lenta	
T105	Chave de catraca (anel) para M16: ferramenta padrão para operar o dispositivo operação lenta	
T108	Dispositivo de içamento	
T109	Pino guia	
T110	Parafuso M10 para transporte	
T111	Dispositivo de fixação da unidade de interrupção	



## Manual de instruções

T112	Suporte de montagem	
------	---------------------	---

### A2.9 Materiais e suprimentos auxiliares

Descrição	Quantidade
Graxa Molykote BR2 Plus	0.20kg 0.40kg 0.80kg
Graxa de silicone SF1377	0.25kg 0.50kg
Graxa Molykote PG 54	1.00kg
Locking adhesive Loctite 243 (blue)	10cm <sup>3</sup> 250cm <sup>3</sup>
Álcool para limpeza	5l
Material não tecido marca Scotch	10mx100mm



### A3 Peças de reposição e acessórios

Peças de reposição e acessórios para disjuntores podem ser adquiridos da GE através da Central de Serviços.

As peças de reposição foram divididas em diversos grupos recomendados, com base em muitos anos de experiência.

#### Peças de reposição Lista "R" = sempre recomendada

Descrição
Bobina E/A FK3*
Contator
Bloco de contatos auxiliares
* Diferentes variantes ou tensões de operação; especificar o número de série do dispositivo.

#### Peças de reposição Lista "U" = útil para cinco aparelhos ou mais

Descrição
Motor* do mecanismo de operação do disjuntor
Aquecedor*
Conjunto para chave auxiliar do mecanismo de operação do disjuntor
Chave de proteção do motor* do mecanismo de operação do disjuntor
Relé temporizador 0,05s-60h 24-240V CA/CC do mecanismo de operação do disjuntor
Minidisjuntor para proteção do motor do mecanismo de operação do disjuntor
Atuador de subtensão FK3* do mecanismo de operação do disjuntor
* Diferentes variantes ou tensões de operação; especificar o número de série do dispositivo.

#### Peças de reposição Lista "P" = manter à mão quando há um grande número de aparelhos ou para encurtar o tempo de reparos.

Descrição
Peças de reposição para câmara de interrupção*
Bolsa dessecante
Jogo de gaxetas**
Chave local-remoto, com ou sem posição aberta**
* Diferentes variantes ou tensões de operação; especificar o número de série do dispositivo.
** Especificar o número de série do dispositivo



### Outras peças de reposição e acessórios

Descrição
Cilindro de gás, 5kg
Cilindro de gás, 10kg
Cilindro de gás, 50kg
Jogo para reabastecimento de gás SF <sub>6</sub>
Detetor de vazamentos HI300
Densímetro*
Tomada soquete com contato de aterramento
Acessório de iluminação, contato de porta**
Terminal UK 5N 751
Terminal de aterramento UK5N/USLKG10
Controlador de temperatura de botão
Alavanca para FK3
Pasta de limpeza Saeka
Loctite 243 azul 250ml
Graxa Molykote BR 2, 400g
Caixa de peças e acessórios sortidos para disjuntor
* Diferentes variantes ou tensões de operação; especificar o número de série do dispositivo.
** Especificar o número de série do dispositivo

#### A3.1 Equipamento de serviço

Descrição
Dispositivo de serviço, com bomba de vácuo e crioliquefação
Carrinho de abastecimento de gás, com bomba de vácuo
Higrômetro de ponto de orvalho
Analizador de SF <sub>6</sub> , tipo AW
- mais: Tubo detetor de acidez (10 un. cada)
Instrumento de medição de conteúdo de SF <sub>6</sub>
Computador Actas para medição de tempos de operação / deslocamento / consumo de energia, micro-ohmímetro 600A



### A4 Manuseio de hexafluoreto de enxofre usado

O hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) pode ficar contaminado, quando utilizado em equipamento elétrico. A contaminação pode resultar de vazamentos, evacuação incompleta, descargas parciais, decomposição devida a arcos elétricos e erosão mecânica. O SF<sub>6</sub> usado é um valioso material reciclável que deve ser recondicionado e reutilizado.

As diretrizes para analisar e recondicionar hexafluoreto de enxofre, após removido de equipamento elétrico, e as especificações para sua reutilização, estão definidas na norma IEC 60480.

A norma IEC 62271-303 descreve o uso e o manuseio de SF<sub>6</sub> em equipamento de manobra de alta tensão.

Antes que o SF<sub>6</sub> usado seja reciclado, ele deve ser analisado e recondicionado, de forma geral, a fim de ficar em conformidade com especificações padronizadas. O processo de recondicionamento remove as impurezas. O recondicionamento é realizado pelo fabricante de SF<sub>6</sub>. Se o SF<sub>6</sub> estiver apenas levemente contaminado, ele pode ser tratado no local, com a utilização de equipamento próprio de manutenção (instruções são dadas na norma IEC 60480).

<b>Como assegurar que o SF<sub>6</sub> usado seja manuseado corretamente?</b>	Atendendo aos procedimentos definidos nas normas IEC 60480 e IEC 62271-303.
<b>Quais os requisitos que o operador deve atender?</b>	O operador deve assegurar que os procedimentos definidos nas normas IEC 60480 e IEC 62271-303 sejam seguidos e que o pessoal designado a executar esses procedimentos esteja qualificado para manusear SF <sub>6</sub> usado. Na União Européia, o pessoal designado deve estar qualificado de acordo com a regulamentação EU 842/ 2006.
<b>Como é manuseado o SF<sub>6</sub> usado?</b>	SF <sub>6</sub> usado é analisado, recondicionado, se necessário, e reutilizado. As diretrizes relevantes e especificações estão definidas na norma IEC 60480



## Manual de instruções

### A5 Descrição técnica

#### A5.1 Dados técnicos - Hypact

Tipo		Hypact 123	Hypact 145	Hypact 170
Tensão nominal	kV	123	145	170
Corrente nominal	A	2500		
Frequência nominal	Hz	50/60		50
Corrente nominal de curto circuito (eficaz)	kA	40		
Corrente nominal de curto circuito (crista)	kA	104		
Valor de pico da corrente suportável	kA	104		
Valor nominal de corrente suportável	kA	40		
Duração do curto circuito	s	3		
Tensão suportável a frequência nominal, 1 min				
- a terra	kV	230	275	325
- através dos contatos abertos	kV	265	315	375
Tensão suportável de impulse atmosférico				
- a terra	kV	550	650	750
- através dos contatos abertos	kV	630	750	860
Cargas nos terminais				
- estático	N	1000-1250		
- estático e dinâmico	N	3000-5000		
Temperatura*	°C	-30 / +40		-25/40
* outras faixas de temperatura mediante a pedido				
* outras faixas de corrente nominal mediante a pedido				



## Manual de instruções

### A5.2 Dados técnicos – Mecanismo de operação a mola

Tipo		FK 3-1
Motor para carregamento da mola de fechamento -		
Tensão nominal (valores preferenciais):		
- Tensão contínua	V	60/110/125/220/250 *)
- Tensão alternada	V	120/230 <
Desvio admissível da tensão nominal	%Vn	85 a 110
Consumo de potência	W	< 1000 **)
Tempo de carregamento da mola de fechamento	s	< 15
Bobinas de fechamento e abertura:		
Tensão nominal de alimentação (valores preferenciais, somente com tensão contínua)	V	60/110/125/220/250 *)
Desvio admissível da tensão nominal de alimentação:		
- bobina de fechamento	%Vn	85 a 110
- bobina de abertura	%Vn	70 a 110
Consumo de potência das bobinas:		
- bobina de fechamento	W	340
- bobina de abertura	W	340
Duração mínima do pulso	ms	10
Circuitos auxiliares:		
Corrente nominal de carga contínua	A	10
Capacidade de ruptura dos contatos auxiliares:		
- a 230 V a.c.	A	10
- a 220 V c.c. e em circuito indutivo com constante de tempo L/R = 20 ms	A	2
Aquecedor de anticondensação:		
Tensão nominal (valores preferenciais)	V	120 ou 230 *)
Consumo de potência	W	80
*) Especificar no pedido		
**) A potência exata é mostrada na placa de identificação do motor		



**A5.3 Dados técnicos – Motor do mecanismo de operação da combinação da chave seccionadora-aterramento**

Tipo		ME1-3
Torque nominal	Nm	140
Tensão do motor	V dc	48/60/110/220/240 *)
Tensão de controle	V dc	48/60/110/220/240 *)
Aquecimento:	W	17.8 / 19.7 / 17.9
- Tensão	V ac	110/127/220 *)
- Frequência (com tensão AC)	Hz	50 / 60
Chave auxiliar		Não ajustável
- Corrente nominal do contato	A dc	2
- Contato conforme IEC 60694	A / ms	100A / 30ms
*) Especificada no pedido		



### A6 Operação lenta para fins de manutenção (disjuntor)

#### Introdução

Estas instruções descrevem as seguintes operações manuais:

- Executar uma operação lenta de fechamento
- Executar uma operação lenta de abertura

Operações manuais, de acordo com estas instruções, não são necessárias durante os trabalhos de instalação e durante a operação normal do disjuntor.

Operações lentas de fechamento e abertura podem ser usadas para ajustar e verificar o disjuntor, se necessário.

Após manuseio impróprio ou quando há problemas com o disjuntor, pode ser necessário fechar ou abrir o disjuntor lentamente e descarregar a mola de fechamento manualmente, com o propósito de eliminar um problema ou uma falha.

#### Precauções de segurança

Mecanismos de energia acumulada por mola, tem sido projetados de acordo com o estado da arte e são seguros e confiáveis. Não obstante, esses dispositivos podem ser perigosos se operados imprópriamente. O operador do disjuntor deve, portanto, assegurar que todo o pessoal que trabalha com o equipamento atenda aos seguintes requisitos:

Conhecimento técnico referente aos regulamentos locais e nacionais de segurança e prevenção de acidentes, especialmente para sistemas e dispositivos de alta tensão.

Conhecimento e atendimento do conteúdo deste manual.

Treinamento profissional na área de disjuntores e mecanismos de energia acumulada por mola.

Atendimento das instruções de segurança indicadas no equipamento.

Concordância em comunicar imediatamente quaisquer alterações que possam comprometer a segurança.

#### Requisitos para a execução de operações manuais

O disjuntor encontra-se na posição aberta.

O Hypact está aterrado em ambos os lados.

A tensão de controle está desligada.



### Segurança em geral

Qualquer manuseio do equipamento que não esteja em conformidade com as instruções, podem por em perigo tanto os indivíduos que efetuam o manuseio quanto o mecanismo a mola.

Se o manuseio for efetuado no mecanismo a mola, sem estar em conformidade com as instruções FK3-..., a pessoa que está operando corre risco de morte ou graves lesões. O mecanismo também pode ser danificado no processo.



Somente efetuar manuseio em conformidade com estas instruções.

---

### Segurança pessoal no manuseio do mecanismo de operação

- Após o desligamento da tensão de controle, a mola de fechamento está carregada. Apesar de a tensão de controle estar interrompida, operações acidentais são possíveis quando se manuseia o mecanismo.

- Tocar partes em movimento representa risco de lesões.



Após a interrupção da tensão de controle, descarregar as molas executando operações de abertura, fechamento e abertura, utilizando os atuadores manuais.

---

Mecanismos a mola com atuadores de subtensão abrem imediatamente, tão logo a tensão de controle seja interrompida.

Isto pode conduzir a lesões quando o mecanismo a mola estiver sendo manuseado.



Prevenir operações de abertura não intencionais ou acidentais bloqueando os reles de subtensão.

---

Se a tensão do motor for ligada, o motor iniciará imediatamente a carga da mola de fechamento.

Tocar partes em movimento, e/ou com carga de molas, representa risco de lesões.



Manter as partes do corpo distantes de qualquer parte em movimento, ou com carga de molas, ao ligar a tensão de controle.

---

### Segurança do produto

Se o mecanismo a mola for operado sem o disjuntor, a energia total armazenada no mecanismo será convertida.

Como resultado, o mecanismo pode ser severamente danificado.



## Manual de instruções



Somente operar o mecanismo a mola quando o disjuntor estiver acoplado.

Se a pressão do gás do disjuntor estiver abaixo do valor mínimo para a operação mecânica (visível na placa de advertência ou rótulo no interior do mecanismo a mola), um nível inaceitavelmente alto de energia é convertida no interior do mecanismo a mola. Isto pode danificar tanto o disjuntor quanto o mecanismo a mola.



Somente operar o mecanismo a mola com um disjuntor cuja pressão de gás esteja acima do valor mínimo para operação mecânica.

Poeira no interior do mecanismo a mola pode ter um efeito adverso na operação de partes móveis, tais como tranquetas, roletes, eixos e na resposta de dispositivos elétricos. Isso pode conduzir a um mau funcionamento e resultar em danos ao mecanismo a mola.



Sempre manter o interior do mecanismo a mola livre de poeira. Sempre fechar a porta da cabine adequadamente.

O uso de agentes de limpeza, graxa preventiva de corrosão ou pulverizados, podem resultar na formação de gomas. Isso pode ter um efeito negativo na operação do mecanismo a mola. Umidade no interior do mecanismo a mola conduz à condensação de água e à subsequente corrosão de partes em aço. Isso pode levar a mau funcionamento e resultar em danos ao mecanismo a mola.



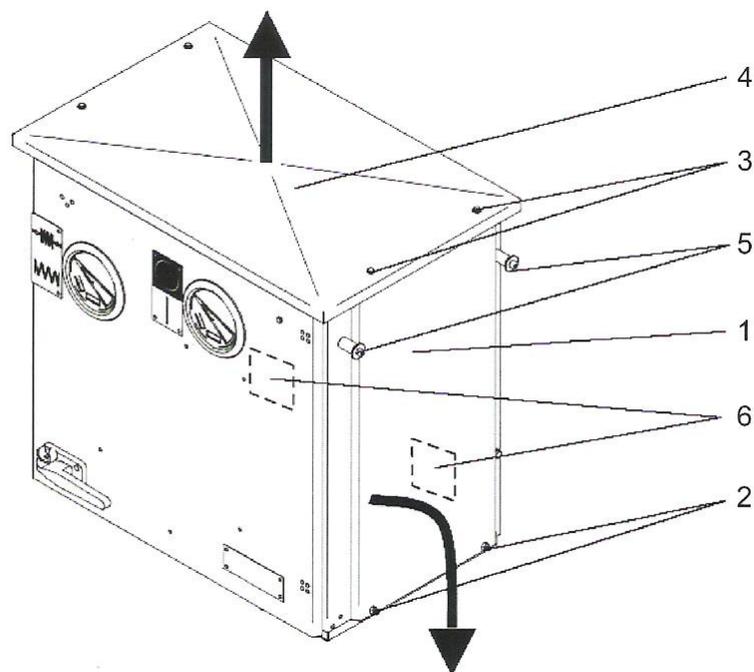
A unidade de aquecimento (aquecedor de anticondensação) deve estar sempre em operação, independentemente da localização do disjuntor.

Preparação do mecanismo a mola para operação manual

Preparação da cabine

Se	Então
A cabine está montada horizontalmente pelo painel posterior	<ul style="list-style-type: none"><li>- Remover os painéis laterais (1)</li><li>- Remover as porcas de travamento dos painéis laterais (2)</li><li>- Inclinar o painel lateral (1) para fora e puxá-lo para baixo.</li></ul>

Mostrada configuração de montagem horizontal



1 Painel lateral	4 Telhado
2 Porca de travamento	5 Pino de suspensão
3 Parafuso de montagem	6 Chapa de cobertura

### Bloqueio dos atuadores manuais

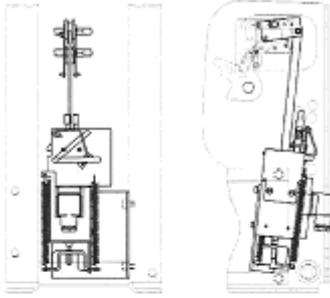
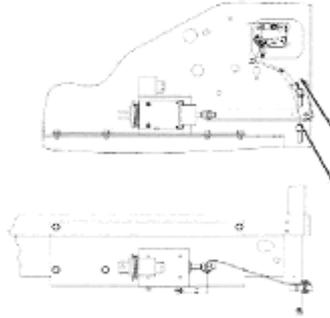
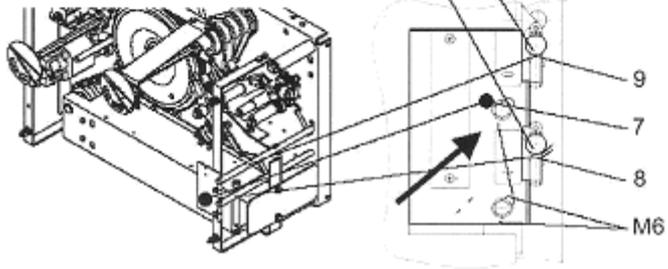
Os atuadores manuais podem ser atuados sem intenção, no caso de manuseio do mecanismo a mola.

Manusear o mecanismo a mola sem bloquear os atuadores manuais representa risco de lesões.



**ALERTA**

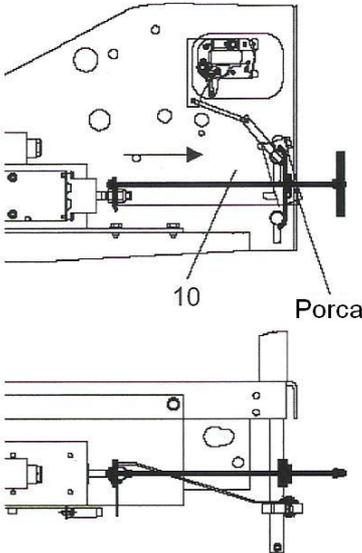
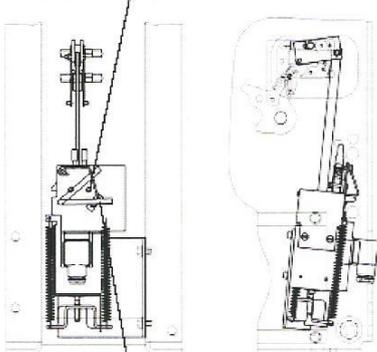
Prevenir atuação manual inadvertida do mecanismo a mola com o bloqueio dos atuadores ou dispositivos de liberação manuais.

Se	Então
<p>O mecanismo a mola não possui atuador de subtensão</p> <p>O mecanismo a mola possui atuador de subtensão e dispositivo de bloqueio integrado</p> 	<p>Atuadores manuais normalmente estão bloqueados.</p> <p>Se este não for o caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soltar os parafusos M6</li> <li>• Deslizar o atuador manual (7) na direção da seta até que os atuadores manuais estejam bloqueados.</li> <li>• Reapertar os parafusos M6 e apertar o parafuso com torque de 7 Nm.</li> </ul>
<p>O mecanismo a mola possui atuador de subtensão mas não possui o dispositivo de bloqueio</p> 	<p>O dispositivo de bloqueio do atuador manual (7) normalmente não está instalado neste modelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizar o dispositivo de bloqueio do atuador manual (7) na direção da seta até que os atuadores manuais estejam bloqueados.</li> <li>• Apertar os parafusos M6 apertar com torque de 7 Nm.</li> </ul>
<p>Dispositivo de bloqueio do atuador manual</p> 	

<b>7</b> Dispositivo de bloqueio	<b>9</b> Atuador de abertura manual
<b>8</b> Atuador fechamento manual	-

### Bloqueio dos atuador de subtensão

Se o mecanismo a mola estiver equipado com atuadores de subtensão, e se forem necessárias operações lentas de fechamento e abertura, então o atuador de subtensão deve ser bloqueado.

<b>Se</b>	<b>Então</b>
<p>O atuador de subtensão não possui dispositivo de bloqueio</p>  <p>10 Dispositivo de bloqueio para atuador de subtensão</p>	<p>Inserir o gancho do dispositivo de bloqueio (10) e puxar a solenoide para fora até encostar no limitador;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• em seguida, apertar a porca levemente com a mão.</li> </ul>
<p>O atuador de subtensão possui dispositivo de bloqueio integrado</p> <p>Alavanca de bloqueio em posição de operação</p>  <p>Alavanca de bloqueio em posição de bloqueio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudar a posição da alavanca de bloqueio da posição de operação para a posição de bloqueio</li> </ul>

### **Bloqueio do tranqueta de fechamento se a mola de fechamento estiver carregada**

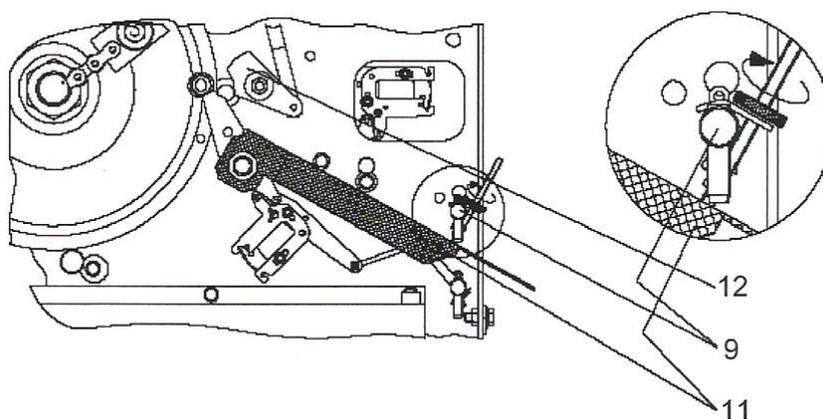
A tranqueta de fechamento pode ser atuada sem intenção no caso de manuseio do mecanismo a mola.

Manusear o mecanismo a mola, com a mola de fechamento carregada e a tranqueta de fechamento desbloqueada, representa risco de lesões.



Prevenir atuação manual inadvertida do mecanismo a mola com o bloqueio da tranqueta de fechamento.

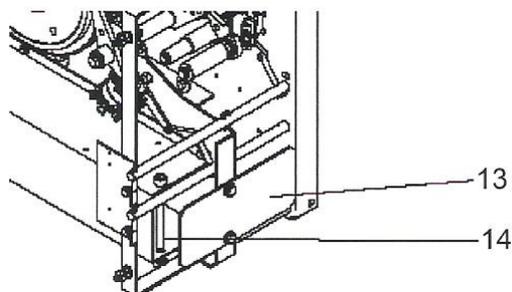
Inserir o dispositivo de bloqueio (11) para a tranqueta de fechamento (12) e fixá-lo ao eixo do atuador manual (9).



9 Atuador manual abertura	11 Dispositivo de bloqueio
12 Tranqueta fechamento	-

### Remoção da placa de segurança

Remover a placa de segurança (13).

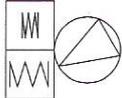
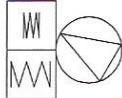
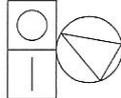


13 Placa de segurança
14 Pino autotravante

### Execução de uma operação lenta de fechamento

O mecanismo a mola está preparado para operação manual.

### Verificação do estado de operação do disjuntor e do mecanismo a mola

Posição do Indicador de Posição		
		
Indicação de mola de fechamento descarregada ou carregada		Indicação de disjuntor na posição de aberto

### Ferramentas requeridas

<b>7</b> Placa de bloqueio para atuador manual <sup>1)</sup>
<b>10</b> Dispositivo de bloqueio para atuador de subtensão <sup>1)</sup>
<b>11</b> Dispositivo de fechamento para Tranqueta de fechamento
<b>15</b> Dispositivo de operação lenta
<b>16</b> Dispositivo de descarga da mola de fechamento

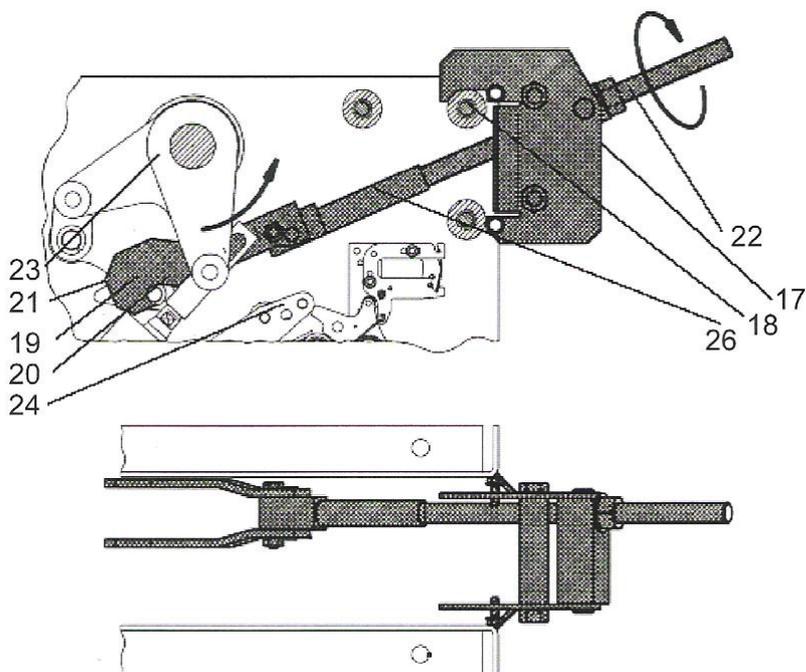
1) Requerido somente para mecanismos a mola equipados com atuador de subtensão e dispositivo de bloqueio não integrado.

### Instalação do dispositivo de operação lenta

- Colocar a placa suporte (17) do dispositivo de operação lenta (15) na luva distanciadora superior direita (18) e escorar o dispositivo na caixa do mecanismo.
- Engatar o gancho (19) do dispositivo de operação lenta, no pino (20) da tranqueta suporte (21).

### Fechamento manual

- Girar a porca sextavada (22) em sentido horário até que a tranqueta suporte (21) do seguidor rolante (23) engate na tranqueta de abertura (24) com um encaixe local audível.
- Durante a operação de lenta de fechamento, a mola de abertura é carregada simultaneamente. Uma sobrecarga é protegida pela manga limitadora (26).
- O indicador de posição do disjuntor está, agora, na posição fechada.



<b>17</b> Placa suporte	<b>22</b> Porca
<b>18</b> Luva distanciadora	<b>23</b> Seguidor rolante
<b>19</b> Gancho	<b>24</b> Tranqueta de abertura
<b>20</b> Pino	<b>26</b> Manga limitadora
<b>21</b> Tranqueta suporte	-

### Estado de operação após o fechamento lento

Posição do indicador de posição		
Indicação de mola de fechamento descarregada ou carregada		Indicação de disjuntor na posição de fechado, mola de abertura carregada

### Remoção do dispositivo de operação lenta

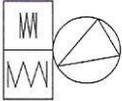
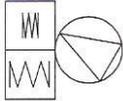
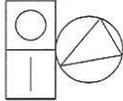
- Girar a porca sextavada (22) em sentido anti-horário até que a pressão no gancho (19) seja suficientemente baixa para permitir a remoção do dispositivo (15).



### Execução de uma operação lenta de abertura

O mecanismo a mola está preparado para operação manual.

### Verificação do estado de operação do disjuntor e do mecanismo a mola

Posição do indicador de posição		
		
Indicação de mola de fechamento descarregada ou carregada		Indicação de disjuntor na posição de fechado, mola de abertura carregada

### Ferramentas requeridas

<b>7</b> Placa de bloqueio para atuador manual <sup>1)</sup>
<b>10</b> Dispositivo de bloqueio para atuador de subtensão <sup>1)</sup>
<b>11</b> Dispositivo de fechamento para Tranqueta de fechamento
<b>15</b> Dispositivo de operação lenta
<b>16</b> Dispositivo de descarga da mola de fechamento

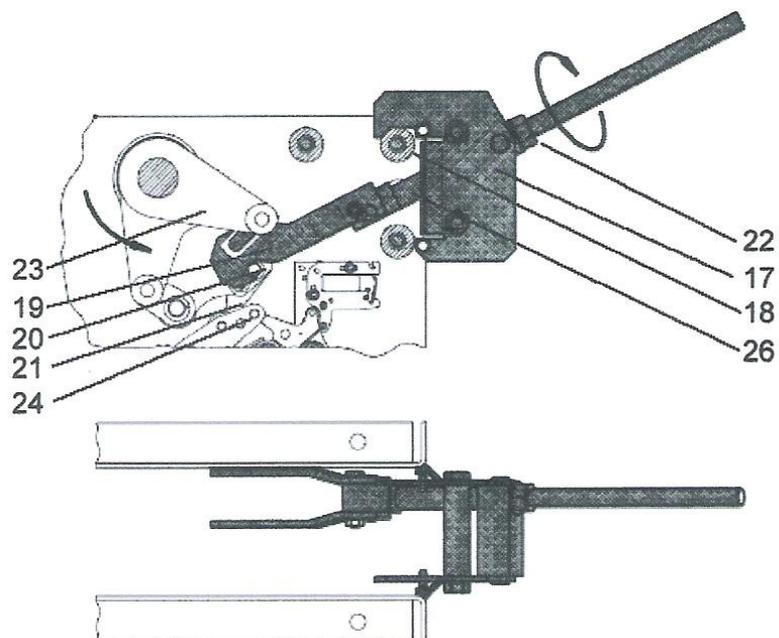
1) Requerido somente para mecanismos a mola equipados com atuador de subtensão e dispositivo de bloqueio não integrado.

### Instalação do dispositivo de operação lenta

- Colocar a placa suporte (17) do dispositivo de operação lenta (15) na luva distanciadora superior direita (18) e escorar o dispositivo na caixa do mecanismo.
- Engatar o gancho (19) do dispositivo de operação lenta, no pino (20) da tranqueta suporte (24).

### Remoção da pressão da tranqueta de abertura

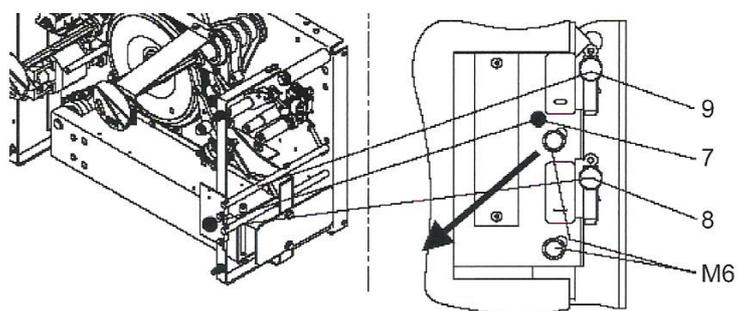
- Girar a porca (22) em sentido horário, utilizando uma ferramenta, até que o torque aumente, i. é, até que a pressão seja removida da tranqueta de abertura (24)



17 Placa suporte	22 Porca
18 Luva distanciadora	23 Seguidor rolante
19 Guancho	24 Tranqueta de abertura
20 Pino	26 Manga limitadora
21 Tranqueta suporte	-

**Desbloqueio dos atuadores manuais**

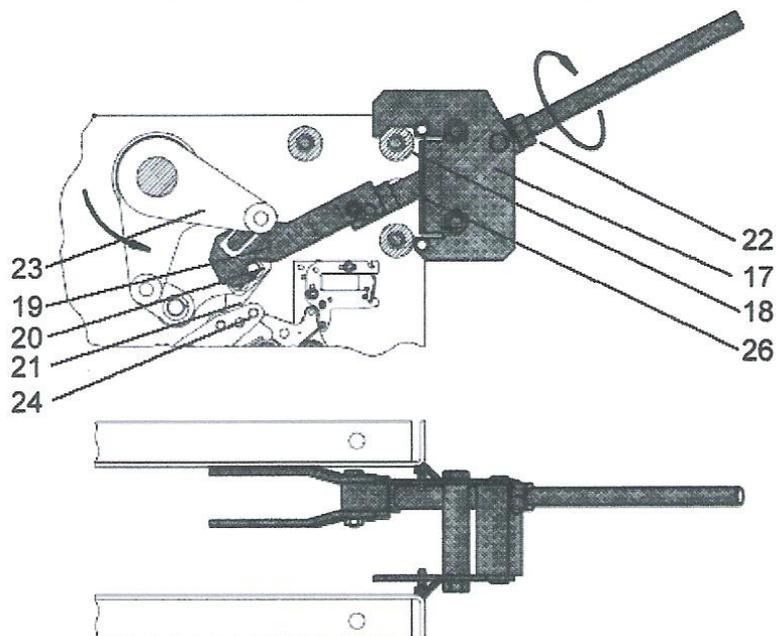
- Soltar os parafusos M6
- Deslizar o dispositivo de bloqueio dos atuadores manuais (7) na direção da seta.
- Reapertar os parafusos M6.



7 Atuador manual de fech.	9 Dispositivo de bloqueio
8 Atuador manual de abertura	-

**Abertura manual**

- Liberar a tranqueta de abertura (24) utilizando o atuador manual de abertura (9).
- Ao mesmo tempo, girar a porca (22) em sentido anti-horário, até que a tranqueta suporte (21) do seguidor rolante (23) tenha ultrapassado a tranqueta de abertura (24)
- Continuar girando a porca (22) em sentido anti-horário, até que a pressão seja removida do gancho (19).
- Ao fim dessa operação, a mola de abertura está descarregada e o indicador de posição do disjuntor indica que o disjuntor está aberto.



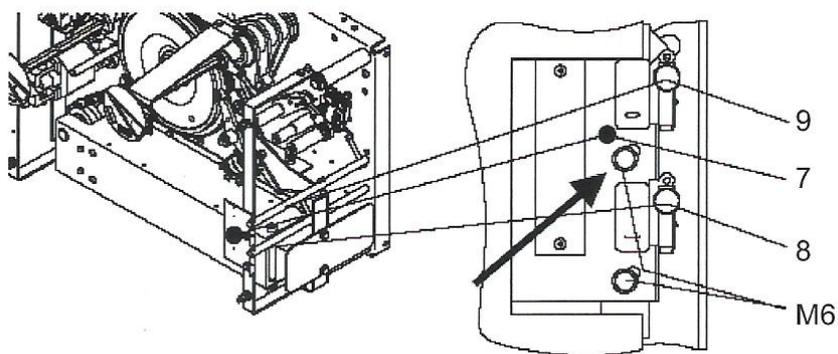
<b>17</b> Placa suporte	<b>22</b> Porca
<b>18</b> Luva distanciadora	<b>23</b> Seguidor rolante
<b>19</b> Gancho	<b>24</b> Tranqueta de abertura
<b>20</b> Pino	<b>26</b> Manga limitadora
<b>21</b> Tranqueta suporte	-

**Remoção do dispositivo de operação lenta**

- Girar a porca (22) em sentido anti-horário até que a pressão no gancho (19) seja suficientemente baixa para permitir a remoção do dispositivo (15).

**Recolocação do bloqueio dos atuadores manuais**

- Soltar os parafusos M6.
- Deslizar o dispositivo de bloqueio dos atuadores manuais (7) na direção da seta, até que os atuadores manuais (7) e (8) estejam bloqueados.
- Reapertar os parafusos M6.



7 Atuador manual de fech.	9 Dispositivo de bloqueio
8 Atuador manual de abertura	-

Estado de operação do mecanismo a mola, após a operação lenta.

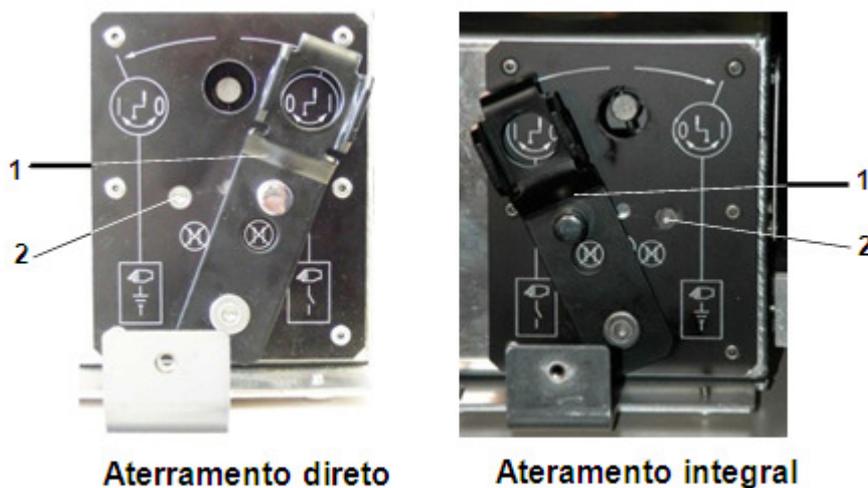
Posição do Indicador de Posição	
Indicação de mola de fechamento descarregada ou carregada	Indicação de disjuntor na posição de aberto, mola de abertura descarregada

## Manual de instruções

### A7 Mecanismo de operação ME1-3 para a chave seccionadora-aterramento

#### A7.1 Seccionador sem capacidade de comutação

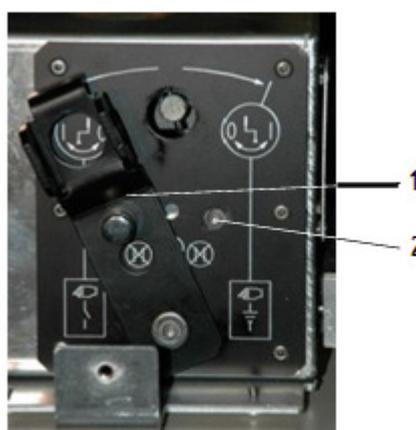
- O pino de bloqueio (2) impede que a alavanca de seleção do modo (1) de ser movida mecanicamente para a posição manual da chave de aterramento.



<b>1</b>	Alavanca de seleção do modo	-
<b>2</b>	Pino de bloqueio	-

#### A7.2 Seccionador com capacidade de comutação

- O pino de bloqueio (2) impede que a alavanca de seleção do modo (1) de ser movida mecanicamente para a posição manual da chave de aterramento.



**Aterramento integral**

<b>1</b>	Alavanca de seleção do modo	-
<b>2</b>	Pino de bloqueio	-



## Manual de instruções

---

### A7.3 Aterramento direto

#### Operação manual

- O mecanismo de operação ME1-3 pode ser operado com a alavanca em um evento de uma falha da tensão de controle ou durante operação de manutenção. Para fazer isso, gire a alavanca de seleção do modo (1) para o seccionador manual ou a posição manual da chave de aterramento.
- Inserir a alavanca dentro do furo de modo que a engate no eixo de operação manual.
- A posição selecionada para a alavanca de seleção de modo (1) define a posição de bloqueio da alavanca então o bloqueio do disco somente permiti a sequência de operação pre-selecionada “seccionador fechado – seccionador aberto” ou chave de aterramento fechada – “chave de aterramento aberta”. A fim de realizar ambas as operações, a alavanca deve ser removida e a alavanca de seleção do modo (1) reseta.

#### Bloqueio

O bloqueio mecânico é fornecido pelas seguintes posições:

- Seccionador fechado / chave de aterramento aberta
  - Seccionador aberto / chave de aterramento aberta
  - Chave de aterramento fechada / Seccionador aberto
- Para bloquear o mecanismo, mover a alavanca de seleção do modo (1) para a posição desejada e inserir no parafuso da alavanca (2) dentro do furo então engate no eixo da operação manual (3) e bloquei com o cadeado (4). O parafuso no furo da alavanca (2) tem uma função de bloqueio e vedação.



A função de bloqueio e vedação é apenas garantida quando o parafuso do furo da alavanca é inserido e bloqueado com um cadeado.

---

- Quando o mecanismo ME1-3 é bloqueado, os circuitos de controle e motor são interrompidos pela chave de curso da alavanca de seleção de modo.

#### Operação

##### Tipos de uso

Controlado remotamente, eletricamente ou operações manual da combinação da chave seccionadora-aterramento.

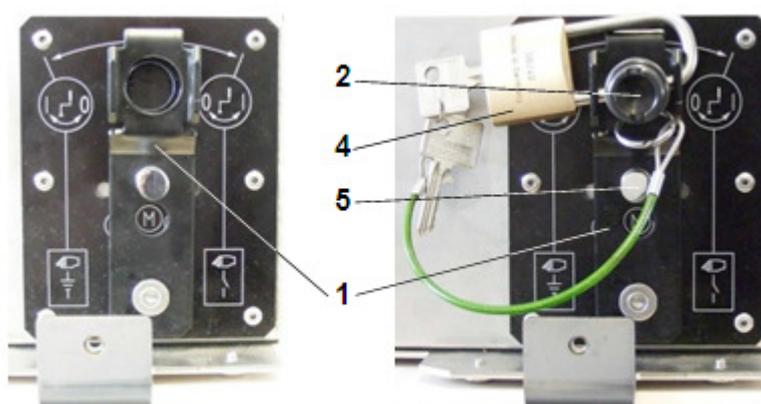
O bloqueio mecânico é fornecido pelas seguintes posições:

- Seccionador fechado / chave de aterramento aberta
- Seccionador aberto / chave de aterramento aberta
- Chave de aterramento fechada / Seccionador aberto

### Operação

#### Controle remoto como operação padrão

- A alavanca de seleção do modo (1) está na posição de controle remoto.
- O pino de bloqueio (5) está engatado.
- O parafuso no furo da alavanca (2) está bloqueado com um cadeado (4).



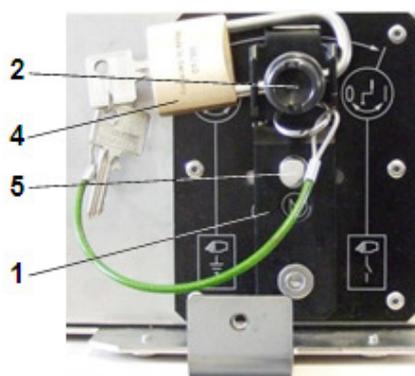
1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Quando a alavanca de seleção de modo (1) está nesta posição, o controle remoto elétrico está ativado, e a operação manual e bloqueio mecânico não são possíveis.

### Operação manual do seccionador

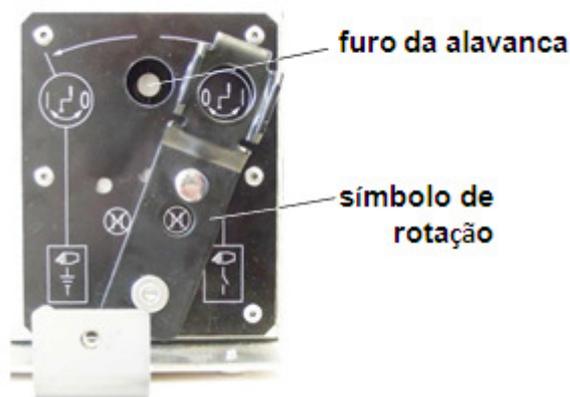
- O indicador de posição do seccionador esta na posição seccionador aberto, na posição de seccionador fechado ou em uma posição intermediária Este último apenas é possível quando há uma operação elétrica incompleta e é normalmente visualizada como uma falta do sistema de controle.

A alavanca de seleção do modo (1) esta na posição de controle remoto.



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Remover o cadeado (4) e o parafuso no furo da alavanca (2).
- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- A alavanca de seleção de modo (1) esta agora na posição de seccionador manual.



- Inserir a alavanca dentro do furo da alavanca e a chave da combinação da chave de seccionador-aterramento para a posição desejada como mostrada pelo símbolo de rotação.



## Manual de instruções

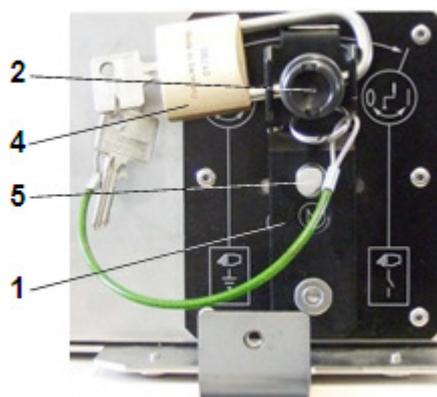
---

- A posição final é alcançada logo que a alavanca (com controle de torque) é parada pelo limitador de posição (14 a 18 rotações). Para tirar a pressão do limitador de posição, gire a alavanca para trás com no máximo uma torção.
- Remover a alavanca. Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido anti-horário para a posição de controle remoto, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e mover a alavanca de seleção do modo (1) até que o pino de bloqueio (5) engate. Inserir o prafuso do furo da alavanca (2) e bloqueio com o cadeado (4).
- O mecanismo ME1-3 pode agora ser operado novamente pelo controle remoto.

### Operação manual da chave de aterramento

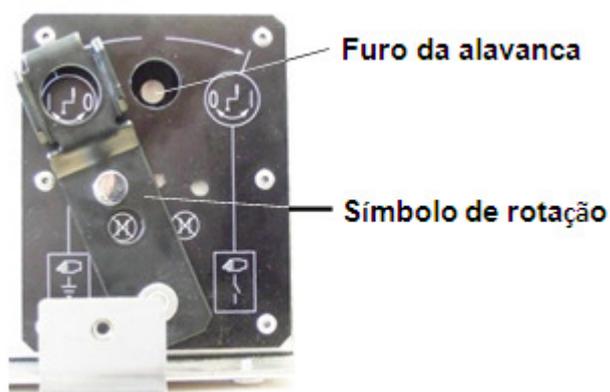
- O indicador de posição da chave de aterramento esta na posição chave de aterramento aberta, na posição chave de aterramento fechada ou em uma posição intermediária. A última é somente possível quando há uma operação elétrica incompleta e é normalmente visualizada como uma falha do sistema de controle.

A alavanca de seleção de modo (1) esta na posição de controle remoto.



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Remover o cadeado (4) e o parafuso no furo da alavanca (2).
- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- A alavanca de seleção de modo (1) esta agora na posição de aterramento manual.





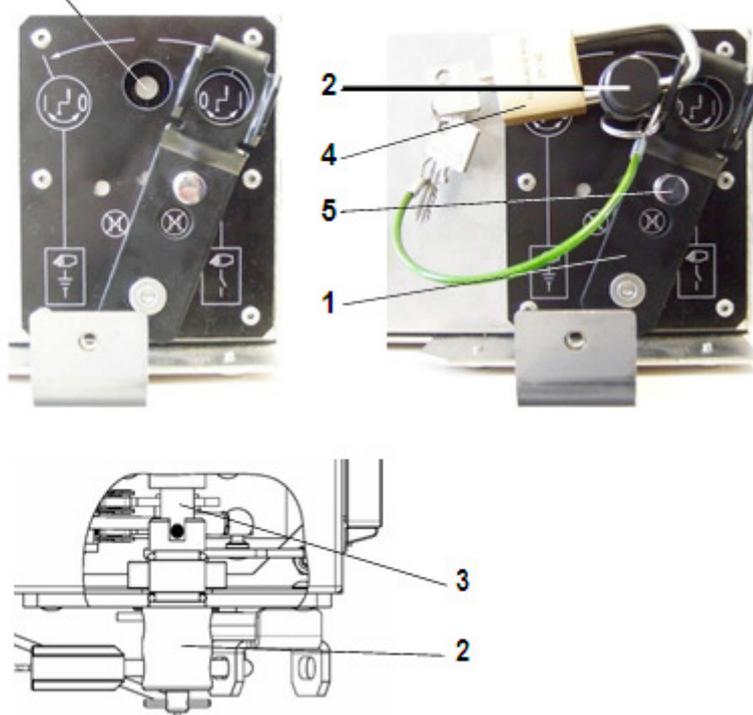
## Manual de instruções

---

- Inserir a alavanca dentro do furo da alavanca e a chave da combinação da chave de seccionador-aterramento para a posição desejada como mostrada pelo símbolo de rotação.
- A posição final é alcançada logo que a alavanca (com controle de torque) é parada pelo limitador de posição (14 a 18 rotações). Para tirar a pressão do limitador de posição, gire a alavanca para trás com no máximo uma torção.
- Remover a alavanca. Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário para a posição de controle remoto, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e mover a alavanca de seleção do modo (1) até que o pino de bloqueio (5) engate. Inserir o prafuso do furo da alavanca (2) e bloqueio com o cadeado (4).
- O mecanismo ME1-3 pode agora ser operado novamente pelo controle remoto.

**Bloqueio na posição seccionador manual**

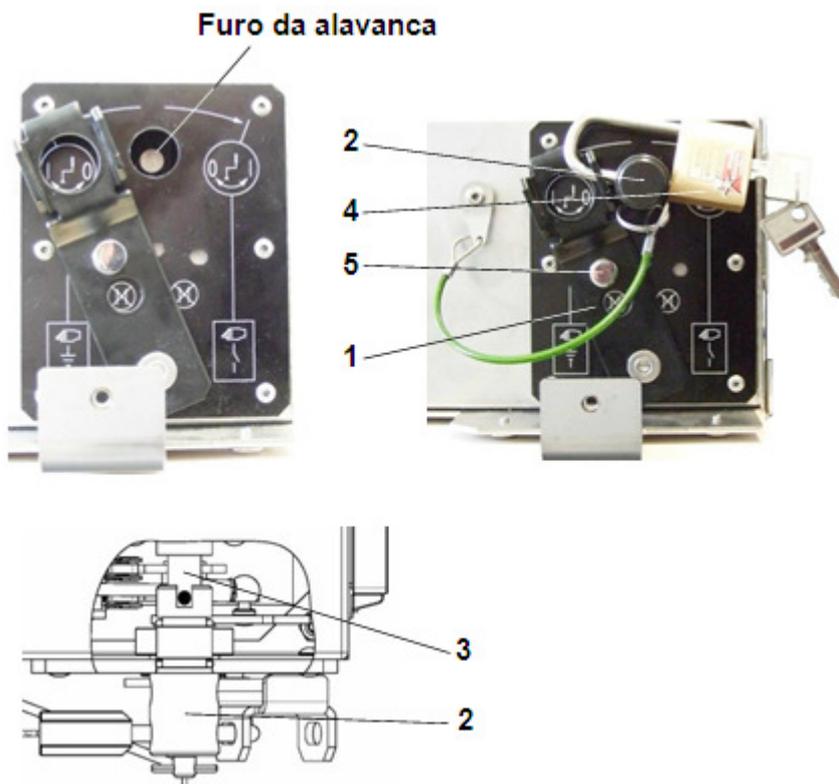
furo da alavanca



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
3	Eixo de operação manual	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- Inserir o parafuso no furo da alavanca (2) no furo da alavanca e engata-lo girando o eixo na posição manual (3). Trave o parafuso no furo da alavanca (2) e a alavanca de seleção do modo (1) com o cadeado (4). Para fazer isto, gire o parafuso no furo da alavanca (2) com o eixo de operação manual conectado (3) então o cadeado (4) pode ser inserido.

Bloqueio na posição aterramento manual



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
3	Eixo de operação manual	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido anti-horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- Inserir o parafuso no furo da alavanca (2) no furo da alavanca e engata-lo girando o eixo na posição manual (3). Trave o parafuso no furo da alavanca (2) e a alavanca de seleção do modo (1) com o cadeado (4). Para fazer isto, gire o parafuso no furo da alavanca (2) com o eixo de operação manual conectado (3) então o cadeado (4) pode ser inserido.



## Manual de instruções

---

### A7.4 Aterramento integral

#### Operação manual

- O mecanismo de operação ME1-3 pode ser operado com a alavanca em um evento de uma falha da tensão de controle ou durante operação de manutenção. Para fazer isso, gire a alavanca de seleção do modo (1) para o seccionador manual ou a posição manual da chave de aterramento.
- Inserir a alavanca dentro do furo de modo que a engate no eixo de operação manual.
- A posição selecionada para a alavanca de seleção de modo (1) define a posição de bloqueio da alavanca então o bloqueio do disco somente permiti a sequência de operação pre-selecionada “seccionador fechado – seccionador aberto” ou chave de aterramento fechada – “chave de aterramento aberta”. A fim de realizar ambas as operações, a alavanca deve ser removida e a alavanca de seleção do modo (1) reseta.

#### Bloqueio

O bloqueio mecânico é fornecido pelas seguintes posições:

- Seccionador fechado / chave de aterramento aberta
  - Seccionador aberto / chave de aterramento aberta
  - Chave de aterramento fechada / Seccionador aberto
- Para bloquear o mecanismo, mover a alavanca de seleção do modo (1) para a posição desejada e inserir no parafuso da alavanca (2) dentro do furo então engate no eixo da operação manual (3) e bloquei com o cadeado (4). O parafuso no furo da alavanca (2) tem uma função de bloqueio e vedação.



A função de bloqueio e vedação é apenas garantida quando o parafuso do furo da alavanca é inserido e bloqueado com um cadeado.

---

- Quando o mecanismo ME1-3 é bloqueado, os circuitos de controle e motor são interrompidos pela chave de curso da alavanca de seleção de modo.

#### Operação

##### Tipos de uso

Controlado remotamente, eletricamente ou operações manual da combinação da chave seccionadora-aterramento.

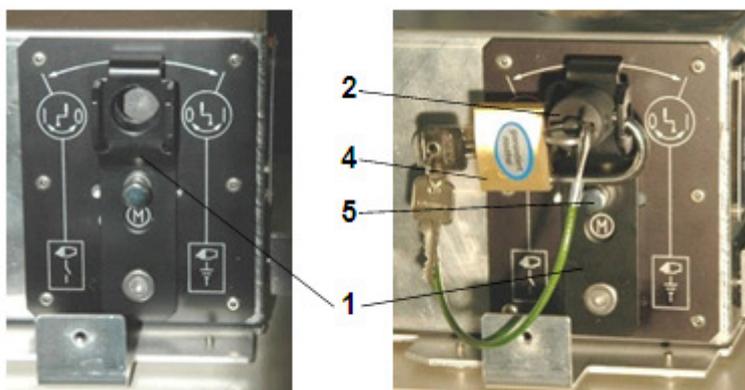
O bloqueio mecânico é fornecido pelas seguintes posições:

- Seccionador fechado / chave de aterramento aberta
- Seccionador aberto / chave de aterramento aberta
- Chave de aterramento fechada / Seccionador aberto

### Operação

#### Controle remoto como operação padrão

- A alavanca de seleção do modo (1) está na posição de controle remoto.
- O pino de bloqueio (5) está engatado.
- O parafuso no furo da alavanca (2) está bloqueado com um cadeado (4).



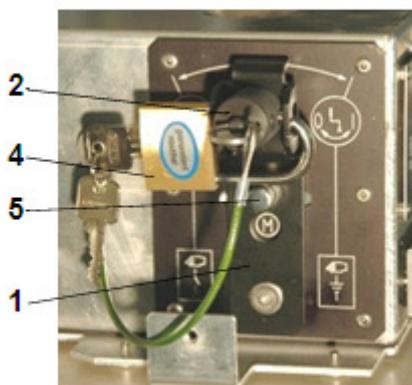
1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Quando a alavanca de seleção de modo (1) está nesta posição, o controle remoto elétrico está ativado, e a operação manual e bloqueio mecânico não são possíveis.

### Operação manual do seccionador

- O indicador de posição do seccionador esta na posição seccionador aberto, na posição de seccionador fechado ou em uma posição intermediária Este último apenas é possível quando há uma operação elétrica incompleta e é normalmente visualizada como uma falta do sistema de controle.

A alavanca de seleção do modo (1) esta na posição de controle remoto.



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Remover o cadeado (4) e o parafuso no furo da alavanca (2).
- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido anti-horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- A alavanca de seleção de modo (1) esta agora na posição de seccionador manual.





## Manual de instruções

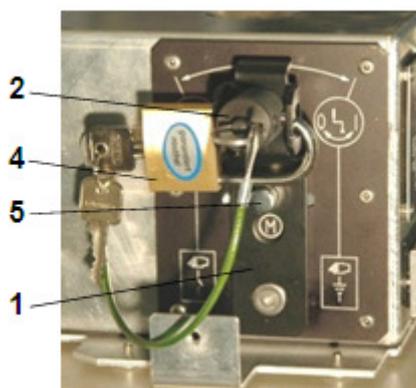
---

- Inserir a alavanca dentro do furo da alavanca e a chave da combinação da chave de seccionador-aterramento para a posição desejada como mostrada pelo símbolo de rotação.
- A posição final é alcançada logo que a alavanca (com controle de torque) é parada pelo limitador de posição (14 a 18 rotações). Para tirar a pressão do limitador de posição, gire a alavanca para trás com no máximo uma torção.
- Remover a alavanca. Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário para a posição de controle remoto, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e mover a alavanca de seleção do modo (1) até que o pino de bloqueio (5) engate. Inserir o prafuso do furo da alavanca (2) e bloqueio com o cadeado (4).
- O mecanismo ME1-3 pode agora ser operado novamente pelo controle remoto.

### Operação manual da chave de aterramento

- O indicador de posição da chave de aterramento esta na posição chave de aterramento aberta, na posição chave de aterramento fechada ou em uma posição intermediária. A última é somente possível quando há uma operação elétrica incompleta e é normalmente visualizada como uma falha do sistema de controle.

A alavanca de seleção de modo (1) esta na posição de controle remoto.



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Remover o cadeado (4) e o parafuso no furo da alavanca (2).
- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- A alavanca de seleção de modo (1) esta agora na posição de aterramento manual.



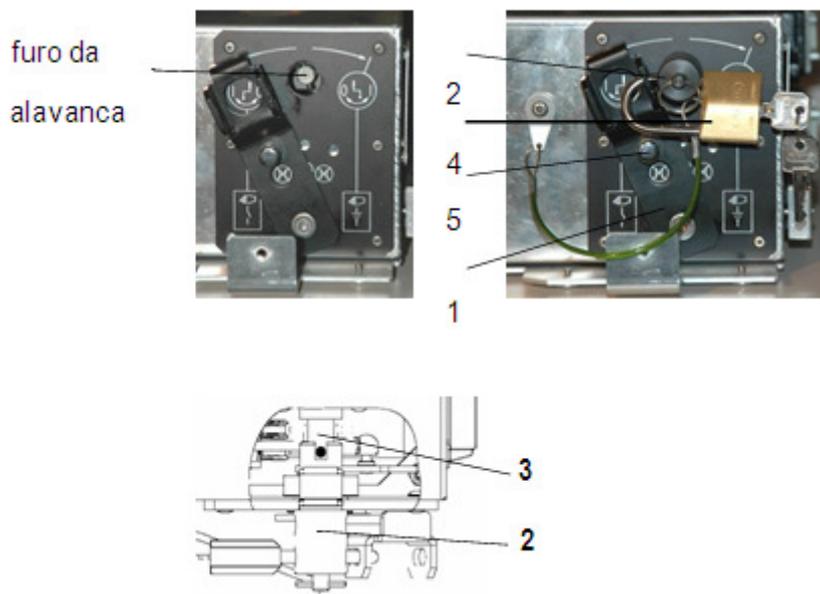


## Manual de instruções

---

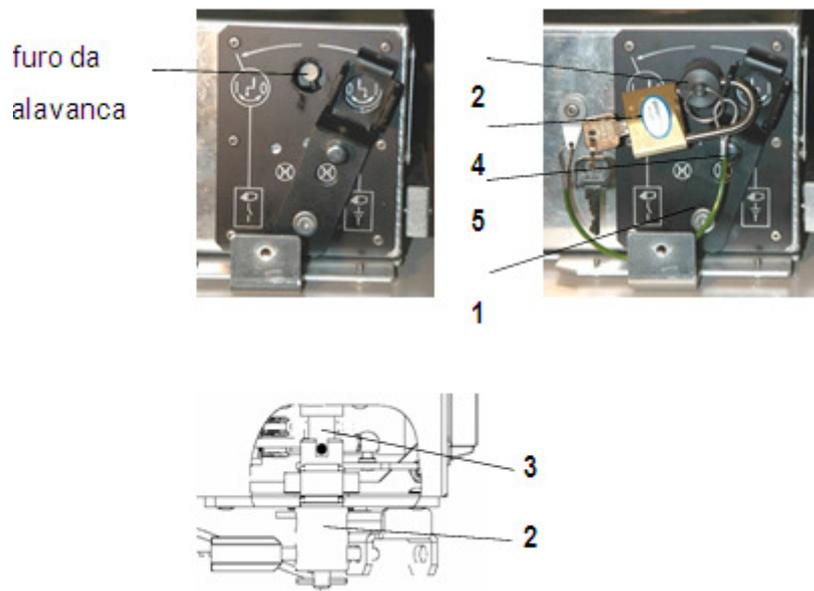
- Inserir a alavanca dentro do furo da alavanca e a chave da combinação da chave de seccionador-aterramento para a posição desejada como mostrada pelo símbolo de rotação.
- A posição final é alcançada logo que a alavanca (com controle de torque) é parada pelo limitador de posição (14 a 18 rotações). Para tirar a pressão do limitador de posição, gire a alavanca para trás com no máximo uma torção.
- Remover a alavanca. Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido anti-horário para a posição de controle remoto, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e mover a alavanca de seleção do modo (1) até que o pino de bloqueio (5) engate. Inserir o prafuso do furo da alavanca (2) e bloqueio com o cadeado (4).
- O mecanismo ME1-3 pode agora ser operado novamente pelo controle remoto.

**Bloqueio na posição seccionador manual**



1	Alavanca de seleção de modo	-
2	Parafuso no furo da alavanca	-
3	Eixo de operação manual	-
4	Cadeado	-
5	Pino de bloqueio	-

- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido anti-horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- Inserir o parafuso no furo da alavanca (2) no furo da alavanca e engata-lo girando o eixo na posição manual (3). Trave o parafuso no furo da alavanca (2) e a alavanca de seleção do modo (1) com o cadeado (4). Para fazer isto, gire o parafuso no furo da alavanca (2) com o eixo de operação manual conectado (3) então o cadeado (4) pode ser inserido.

**Bloqueio na posição aterramento manual**


<b>1</b>	Alavanca de seleção de modo	-
<b>2</b>	Parafuso no furo da alavanca	-
<b>3</b>	Eixo de operação manual	-
<b>4</b>	Cadeado	-
<b>5</b>	Pino de bloqueio	-

- Levantar e girar o pino de bloqueio (5), mover a alavanca de seleção do modo (1) no sentido horário até atingir o batente, girar e liberar o pino de bloqueio (5), e então mover a alavanca de seleção do modo (1) de volta até o pino de bloqueio (1) engate.
- Inserir o parafuso no furo da alavanca (2) no furo da alavanca e engata-lo girando o eixo na posição manual (3). Trave o parafuso no furo da alavanca (2) e a alavanca de seleção do modo (1) com o cadeado (4). Para fazer isto, gire o parafuso no furo da alavanca (2) com o eixo de operação manual conectado (3) então o cadeado (4) pode ser inserido.