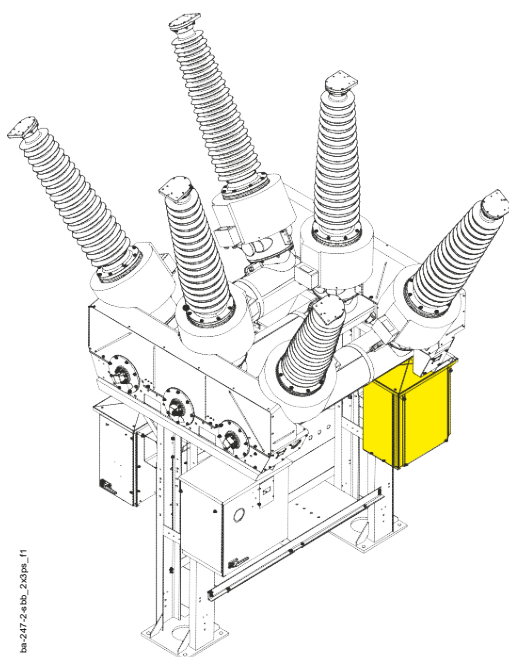
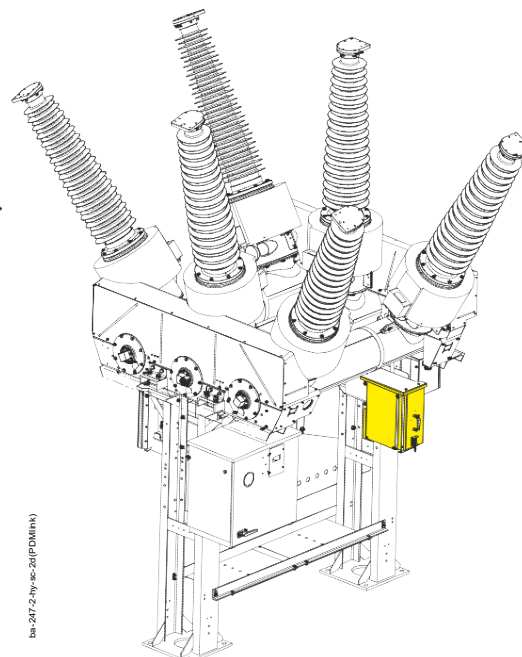


# Sistema de comutação compacto

**HYpact 72,5**  
**HYpact 123**  
**HYpact 145**  
**HYpact 170**



**HYpact com acionamento do motor Modelo ME4 grande**



**HYpact com acionamento do motor Modelo ME4 pequeno**

## Manual de instruções n.º 247-7 (PT)

GE Grid GmbH, Lilienthalstrasse 150, 34123 Kassel, Alemanha



imagination at  
work



<b>1</b>	<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Segurança</b> .....	<b>13</b>
2.1	<i>Instruções de segurança</i> .....	13
<b>3</b>	<b>Manuseamento do hexafluoreto de enxofre</b> .....	<b>15</b>
3.1	<i>Medidas de precaução a ter durante o manuseamento de SF6</i> .....	15
3.1.1	<i>Dispersão de oxigénio</i> .....	15
3.1.2	<i>Manuseamento mecânico</i> .....	15
3.1.3	<i>Queimaduras pelo frio</i> .....	16
3.2	<i>Medidas de precaução a ter durante o manuseamento de SF6 usado</i> .....	17
3.3	<i>Transporte no local de instalação</i> .....	18
<b>4</b>	<b>Componentes incluídos</b> .....	<b>19</b>
4.1	<i>Material fornecido (padrão)</i> .....	19
4.1.1	<i>HYpact com um módulo de separação/ligação à terra por fase</i> .....	20
4.1.2	<i>HYpact com dois módulos de separação/ligação à terra por fase</i> .....	21
4.2	<i>Material fornecido (opcional)</i> .....	22
4.2.1	<i>Sistema de comutação compacto HYpact com “Acionamento ME4 pequeno”</i> .	22
<b>5</b>	<b>Transporte e armazenamento</b> .....	<b>25</b>
5.1	<i>Transporte</i> .....	25
5.2	<i>Armazenamento</i> .....	26
<b>6</b>	<b>Montagem</b> .....	<b>27</b>
6.1	<i>Preparação para a montagem</i> .....	27
6.1.1	<i>Documentos</i> .....	27
6.1.2	<i>Lista de verificação</i> .....	27
6.2	<i>Equipamentos</i> .....	33
6.3	<i>Utilização de adjuvantes e consumíveis</i> .....	33
6.4	<i>Remoção da embalagem das unidades de transporte</i> .....	33
6.4.1	<i>Verificar a concordância do n.º de série dos componentes</i> .....	33
6.5	<i>Módulo</i> .....	35
6.6	<i>Montar o módulo de apoio</i> .....	37
6.7	<i>Estender o módulo (terminal A)</i> .....	39
6.7.1	<i>Preparar o módulo para estender (terminal A)</i> .....	39
6.7.2	<i>Estender o módulo (terminal A)</i> .....	40
6.7.3	<i>Ligação das extremidades do eixo do terminal A com o terminal B na extremidade do terminal dianteira</i> .....	44
6.8	<i>Montagem do eixo de ligação (ligação terminal A com terminal B)</i> .....	45
6.9	<i>Estender o módulo (terminal C)</i> .....	47
6.9.1	<i>Preparar o módulo para estender (terminal C)</i> .....	47
6.9.2	<i>Estender o módulo (terminal C)</i> .....	47
6.10	<i>Montagem dos eixos de acoplamento - ligação terminal C com terminal B</i> . . .	49
6.11	<i>Montagem haste de comutação módulo ES/DS</i> .....	53
6.11.1	<i>Montagem das hastes de ligação entre os módulos separação-ligação à terra</i>	54
6.11.2	<i>Montagem do tirante para a indicação em reflexo</i> .....	55
6.12	<i>Montar módulo</i> .....	58
6.13	<i>Acoplar os acionamentos</i> .....	60

## SUMARIO

---

6.13.1	Montagem haste do atuador disjuntor .....	60
6.13.2	Montagem haste de acionamento das combinações de separador/fio de terra.	62
6.13.2.1	HYpact com acionamento do motor ME4 grande .....	63
6.13.2.2	HYpact com acionamento do motor ME4 pequeno .....	64
6.13.3	Remover dispositivo de segurança do acionamento (disjuntor).	67
6.14	Montar placas de ligação de alta tensão .....	68
6.15	Ligar cabos condutores .....	69
6.16	Ligar à terra sistema de comutação compacto .....	70
6.17	Verificar uniões roscadas .....	70
<b>7</b>	<b>Colocação em funcionamento .....</b>	<b>71</b>
7.1	Controlador da densidade .....	71
7.1.1	Ligar o cabo .....	71
7.1.2	Verificar pontos de comutação .....	72
7.1.3	Dispositivo de monitorização e enchimento de gás com válvula de corte Bloco de válvulas EasyCheck (opcional) .....	74
7.1.3.2	Descrição do controlador de densidade .....	75
7.1.3.4	Modo de funcionamento .....	76
7.2	Tubagem do gás .....	79
7.2.1	Tubagem FlexLink do gás pré-montada .....	80
7.2.2	A tubagem FlexLink do gás deve voltar a ser montada .....	81
7.2.3	Tubo rígido do gás pré-montado .....	83
7.2.4	O tubo rígido de gás ainda tem de ser montado .....	83
7.3	Encher com gás .....	84
7.4	Verificar o aquecimento anti-condensação .....	87
7.5	Ligar o cabo de alimentação e comando .....	87
7.6	Verificações de funcionamento .....	88
7.6.1	Comutações de teste .....	88
7.6.2	Medir o tempo de funcionamento do motor do elevador .....	88
7.6.3	Medir a resistência de contacto .....	89
7.6.4	Medir os tempos de manobra .....	89
7.6.5	Verificar acionamento manual .....	90
7.6.6	Esticar manualmente a mola de ligação .....	91
7.6.7	Verificar o dispositivo anti-bombagem .....	92
7.6.8	Verificar bloqueio de função .....	92
7.6.9	Contador de ciclos de comutação .....	92
7.6.10	Verificação da função elétrica acionamento do motor para interruptor de separação / ligação à terra .....	93
7.6.11	Trabalhos finais .....	93
7.7	Tratamento e verificação no local de transdutores de corrente .....	94
7.7.1	Tratamento e manuseamento .....	94
7.7.2	Verificações no local .....	95
7.8	Montagem cobertura contra gelo (opcional) .....	95
<b>8</b>	<b>Resolução de problemas. ....</b>	<b>97</b>
8.1	Comandos elétricos incorretamente realizados .....	97
8.2	Trabalhos de reparação no acionamento (disjuntor) .....	98
8.2.1	Trocar o motor do elevador .....	98

8.2.2	Trocar a bobina de comutação <i>LIG/DESLIG</i> .....	99
8.2.3	Trocar o contador de ciclos de comutação .....	100
8.2.4	Troca do interruptor de fim de curso do motor e / ou interruptor auxiliar.....	101
8.3	Trocar o controlador de densidade.....	103
8.4	Tubagem do gás.....	105
8.4.1	Troca da mangueira flexível em metal da tubagem do gás .....	105
8.4.2	Troca do tubo de gás rígido.....	108
<b>9</b>	<b>Inspeção e manutenção .....</b>	<b>109</b>
9.1	Encomenda de acessórios e peças de substituição .....	111
9.2	Trabalhos de inspeção.....	111
9.2.1	Verificação visual.....	111
9.2.2	Aquecimento anti-condensação.....	111
9.2.3	Verificar a pressão do gás .....	111
9.3	Manutenção .....	112
9.3.1	Verificar uniões de cabos.....	112
9.3.2	Verificar haste de ligação.....	112
9.3.3	Verificar circuitos de comando.....	112
9.3.4	Verificar a qualidade do gás .....	113
9.3.5	Verificar resistência de contacto .....	113
9.3.6	Verificar tempos de comutação .....	113
9.3.7	Combinação separador/fio de terra (ligação direta à terra).....	113
9.3.8	Combinação(ões) separador/fio de terra (ligação integral à terra) .....	113
9.3.9	Verificar as uniões roscadas.....	114
<b>10</b>	<b>Reparação.....</b>	<b>115</b>
10.1	Módulo <i>HYpact</i> .....	115
10.2	Soltar ou conectar a tubagem <i>FlexLink</i> do gás das colunas dos terminais .....	116
10.3	Soltar ou conectar a tubagem rígida do gás das colunas dos terminais.....	116
10.4	Haste para disjuntor .....	116
10.5	Haste da combinação separador/fio de terra .....	118
10.5.1	<i>HYpact</i> com acionamento do motor <i>ME4</i> grande .....	119
10.5.2	<i>HYpact</i> com acionamento do motor <i>ME4</i> kequeno .....	120
10.6	Condutor interno.....	121
10.7	Isolador.....	123
10.8	Combinação separador/fio de terra .....	125
10.9	Alavanca interna.....	127
10.10	Sistema de interrupção .....	129
10.11	Transdutor de corrente.....	133
10.12	Haste do indicador de posição.....	135
10.13	Dispositivo de despressurização .....	136
10.13.1	Disco de rutura .....	136
10.13.2	Despressurização acionada por mola .....	139
10.14	Dessecantes .....	141
10.15	Tubagem do gás.....	142
10.15.1	Tubagem rígida do gás .....	142
10.15.2	Tubagem <i>FlexLink</i> de gás.....	143

10.16	Terminais .....	144
<b>11</b>	<b>End of Life Management (gestão do fim de vida) .....</b>	<b>149</b>
<b>A1</b>	<b>Descrição do aparelho. ....</b>	<b>151</b>
A1.1	Aplicação .....	151
A1.2	Componentes principais .....	151
A1.3	Função .....	152
A1.4	Descrição do separador e das variantes separador/eléctrodo de terra .....	153
A1.4.1	Combinação separador/eléctrodo de terra com ligação à terra integrada (DEi) ..	153
A1.4.2	Combinação separador/eléctrodo de terra com ligação directa à terra (DEd) . . .	153
A1.4.3	Combinação separador/eléctrodo de terra com capacidade de comutação (DpEi) .....	154
A1.4.4	Separador sem capacidade de comutação (D) .....	154
A1.4.5	Separador com capacidade de comutação (Dp) .....	154
A1.4.6	Eléctrodo de terra com ligação directa à terra (Ed) .....	154
A1.4.7	Eléctrodo de terra de acionamento .....	154
A1.5	Indicação mecânica combinada da posição de comutação .....	155
A1.5.1	Ligação directa à terra .....	155
A1.5.2	Ligação à terra integral .....	155
A1.5.3	Separador sem capacidade de comutação .....	156
A1.5.4	Separador com capacidade de comutação .....	156
<b>A2</b>	<b>Ferramentas e acessórios. ....</b>	<b>157</b>
A2.1	Equipamentos para a montagem e colocação em funcionamento .....	157
A2.2	Material .....	157
A2.3	Equipamentos de elevação e ajudas para ascender .....	157
A2.4	Ferramentas, meios de medição e acessórios .....	157
A2.4.1	Recomendações sobre ferramentas .....	158
A2.5	Massa para a montagem, colocação em funcionamento e manutenção .....	161
A2.6	Meios de segurança para a montagem, colocação em funcionamento e manutenção .....	162
A2.7	Medidores para a verificação da qualidade do gás .....	162
A2.8	Ferramentas para a reparação .....	163
A2.9	Adjuvantes e consumíveis .....	164
<b>A3</b>	<b>Acessórios e peças de substituição .....</b>	<b>165</b>
A3.1	Aparelho de manutenção .....	166
<b>A4</b>	<b>Manuseamento do hexafluoreto de enxofre usado .....</b>	<b>167</b>
<b>A5</b>	<b>Descrição técnica. ....</b>	<b>169</b>
A5.1	Dados técnicos HYpact .....	169
A5.2	Dados técnicos acionamento por energia de mola .....	170
A5.3	Dados técnicos acionamento do motor interruptor de separação / ligação à terra .....	171
<b>A6</b>	<b>Movimento lento para fins de manutenção (disjuntor) .....</b>	<b>173</b>
<b>A7</b>	<b>Acionamento do motor para separador/disjuntor Modelo ME4 .....</b>	<b>187</b>

---

A7.1	Generalidades . . . . .	188
A7.1.1	Informações sobre o manual . . . . .	188
A7.1.2	Proteção dos direitos de autor . . . . .	188
A7.1.3	Limitação de responsabilidade . . . . .	188
A7.2	Indicações de segurança . . . . .	189
A7.3	Pessoal. . . . .	190
A7.4	Visão Geral. . . . .	191
A7.4.1	Aplicações . . . . .	191
A7.4.2	Estrutura. . . . .	191
A7.5	Seletor de modo de funcionamento . . . . .	193
A7.5.1	Estrutura. . . . .	193
A7.5.2	Modo de funcionamento LIG . . . . .	195
A7.5.3	Modo de funcionamento Manual . . . . .	195
A7.5.4	Modo de funcionamento DESLIG. . . . .	195
A7.5.5	Símbolos . . . . .	196
A7.5.6	Comando . . . . .	200
A7.6	Peças sobresselentes . . . . .	203
A7.7	Eliminação . . . . .	204
A7.8	Avaliação do utilizador . . . . .	204





## **1 Introdução**

Ao utilizar dispositivos de alta tensão GE demonstra que escolheu produtos tecnicamente avançados e de classe comprovada.

Um sistema de gestão de qualidade certificado de acordo com a DIN ISO 9001 e um sistema de gestão ambiental em conformidade com a ISO 14001, bem como o sistema de gestão de saúde e segurança OHSAS 18001, determinam todo o processo de desenvolvimento e fabrico dos nossos dispositivos de alta tensão. Auditorias regulares asseguram um elevado nível de qualidade dos nossos produtos e serviços.

Por forma a garantir um funcionamento perfeito (e aproveitamento de todas as vantagens do produto), siga as instruções presentes neste manual relativas à montagem, colocação em funcionamento e operação.

Em caso de problemas ou avarias dirija-se ao seu representante GE competente.

Este manual descreve a montagem, colocação em funcionamento, operação, inspeção, revisão e reparação. Outros exemplares deste manual podem ser solicitados ao seu representante GE competente, indicando o n.º OI.

Os dispositivos de alta tensão da GE são desenvolvidos relativamente a intervalos de manutenção mais longos. Graças a uma conservação adequada e respeito pelas instruções contidas neste manual, é possível garantir a segurança operacional do aparelho.

A GE não assume qualquer responsabilidade por danos resultantes do incumprimento deste manual.

Alterações no interesse do desenvolvimento contínuo permanecem reservadas. Não pode ser invocada qualquer reivindicação derivada de indicações, figuras e descrições.

**GE Grid GmbH**  
**Lilienthalstrasse 150**  
**34123 Kassel**  
**Alemanha**  
**Telefone:+49 561 502-0**  
**Fax: +49 561 502-2499**

### **Declaração sobre direitos de autor**

©2019 General Electric Company. Todos os direitos reservados. Salvo indicação em contrário, as informações incluídas nesta publicação são propriedade exclusiva da General Electric Company. Os documentos disponibilizados nesta publicação (os "documentos") e os gráficos incluídos nos mesmos podem ser visualizados, reproduzidos e impressos de acordo com as seguintes condições: (1) Os documentos apenas podem ser utilizados para fins pessoais, informativos e não comerciais; (2) os documentos não podem ser modificados ou de qualquer outro modo alterados; e (3) a General Electric Company proíbe a disponibilização dos documentos ou de parte dos mesmos através da Internet. Salvo indicação expressa em contrário neste documento, a utilização, a cópia, a impressão, a representação, a reprodução, a publicação, o licenciamento, o envio, a transmissão ou a propagação dos documentos ou de parte dos mesmos, requerem o consentimento expresso prévio, por escrito, da General Electric Company.

### **Avisos sobre a marca**

A GE e o logótipo da GE são marcas comerciais e de serviço da General Electric Company.

A IEC é uma marca comercial da Commission Electrotechnique Internationale.

A IEEE e a POSIX são marcas comerciais da Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Outras empresas e produtos mencionados neste documento podem ser marcas comerciais ou marcas registadas das respetivas empresas.

BG	Това оборудване съдържа флуориран парников газ (SF <sub>6</sub> ), обхванат в Протокола от Киото, който има потенциал за глобално затопляне (ПГЗ) 22800. SF <sub>6</sub> трябва да се улавя, а не да се изпуска в атмосферата. Повече информация относно използването и боравенето с SF <sub>6</sub> ще намерите в IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
CS	Toto zařízení obsahuje fluorový sklenkový plyn (SF <sub>6</sub> ), na který se vztahuje Kjótský protokol a který má potenciál ke globálnímu oteplování (GWP) 22800. SF <sub>6</sub> je třeba zpětně získat - nesmí se vypouštět do ovzduší. Více informací o použití a manipulaci s SF <sub>6</sub> viz IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
DA	Denne udstyr indeholder fluoreret drivhusgas (SF <sub>6</sub> ), omfattet af Kyoto-protokollen, som har et globalt opvarmningspotentiale (GWP) på 22800. SF <sub>6</sub> skal anvendes i et hermetisk lukket system og må ikke uledes i atmosfæren. For yderligere oplysninger om anvendelse og håndtering af SF <sub>6</sub> , henvises til IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
DE	Das Betriebsmittel enthält das vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgas SF <sub>6</sub> mit einem Treibhauspotenzial (GWP) von 22800. SF <sub>6</sub> muss zurückgewonnen werden und darf nicht in die Atmosphäre entlassen werden. Bei dem Umgang und der Handhabung mit SF <sub>6</sub> sind die Vorgaben in IEC 62271 High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4 Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ) zu beachten.
EL	Αυτός ο εξοπλισμός περιέχει φθοριούχο αέριο θερμοκηπίου (SF <sub>6</sub> ) που καλύπτεται από το Πρωτόκολλο του Κιότο και έχει Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη (GWP) 22800. Το SF <sub>6</sub> θα πρέπει να περισυλλέγεται και να μην απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση και το χειρισμό του SF <sub>6</sub> , ανατρέξτε στο IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
EN	This equipment contains Fluorinated Greenhouse Gas (SF <sub>6</sub> ) covered by the Kyoto Protocol, which has a Global Warming Potential (GWP) of 22800. SF <sub>6</sub> should be recovered and not released into the atmosphere. For further information on the use and handling of SF <sub>6</sub> , please refer to IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
ES	Este equipo contiene Gas Fluorado de efecto invernadero (SF <sub>6</sub> ) contemplado en el Protocolo de Kyoto, cuyo potencial de calentamiento global es de 22800 GWP. El SF <sub>6</sub> debe ser recuperado y no emitido a la atmósfera. Para más información del uso y gestión del SF <sub>6</sub> , por favor ponerse en contacto con IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
ET	Käesolev seade sisaldab Kyoto protokolliga hõlmatud fluoritud kasvuhoonegaasi (SF <sub>6</sub> ), millel on suur globaalne soojenemise potentsiaal (GWP) – 22800. SF <sub>6</sub> tuleks kokku koguda ning seda ei tohi atmosfääri lasta. Rohkem teavet SF <sub>6</sub> kasutamise ja käitlemise kohta vaadake IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
FI	Laite sisältää Kioton pöytäkirjassa mainittua fluorattua kasvihuonekaasua (SF <sub>6</sub> ) jonka globaali lämmityspotentiaali (GWP) on 22800 certainen hiilidioksidin GWP arvoon verrattuna. SF <sub>6</sub> kaasua ei saa päästää ilmakehään, vaan se on kerättävä asianmukaisesti talteen. Lisätietoja SF <sub>6</sub> kaasun käytöstä ja käsittelystä löytyy IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
FR	Cet équipement contient un gaz à effet de serre fluoré (SF <sub>6</sub> ) couvert par le protocole de Kyoto qui a un Pouvoir de Réchauffement Global de 22800 (PRG). Le SF <sub>6</sub> doit être récupéré et ne doit pas être relâché dans l'atmosphère. Pour plus d'information sur l'utilisation et la manipulation du SF <sub>6</sub> vous pouvez vous référer à la norme CEI 62271 : Appareillage haute tension - Partie 4 : Utilisation et manipulation de l'Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ).
GA	Tá Gás Ceaptha Teasa Fluairínithe (SF <sub>6</sub> ), le Poitéinseal Téimh Domhanda (PTD) de 22800, a thagann faoin bPrótocal Kyoto, sa treamh seo. Ba chóir SF <sub>6</sub> a aisghabháil agus ní cóir é a scaoileadh amach san atmaisféar. Chun breis faisnéise a rochtain ar conas SF <sub>6</sub> a úsáid agus a láimhseáil, déan tagairt le do thoil le IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
HU	A berendezés kén hexafluorid gázt (SF <sub>6</sub> ) tartalmaz a Kyoto szabályozásnak megfelelően, amelynek hatása van a 22800 föld felmelegítési képességére (GWP). Az SF <sub>6</sub> gázt vissza kell nyerni, és nem az atmoszférába kell engedni. Az SF <sub>6</sub> gázra vonatkozó kezeléssel kapcsolatos további információért lásd IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
IT	Questa apparecchiatura contiene Esafloruro di Zolfo (SF <sub>6</sub> ), disciplinato dal protocollo di Kyoto, che ha un Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP) di 22800. Il gas SF <sub>6</sub> dovrebbe essere recuperato e non rilasciato nell'atmosfera. Per ulteriori informazioni sull'uso e la movimentazione del gas SF <sub>6</sub> , per favore rivolgersi a IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
LT	Šis aprūkojoms satur Kioto protokolą ietvertu fluorinėtą siltuminių dujų (SF <sub>6</sub> ), kam piemīt globālās sasilšanas potenciāls (GWP) 22800. SF <sub>6</sub> ir jāatjauno un to nedrīkst izlaist atmosfērā. Papildinformāciju par SF <sub>6</sub> izmantošanu un aprūdi, lūdz, skatiet IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
LV	Šīs ierīces sudētyje yra šiltnamio efektą sudarančių fluorintų dujų (SF <sub>6</sub> ), kurioms taikomas Kioto protokolas ir kurių globalinio klimato atšilimo potencialas („Global Warming Potential“, GWP) yra 22800. SF <sub>6</sub> neturi būti išgaunamos ir išleidžiamos į atmosferą. Daugiau informacijos apie SF <sub>6</sub> naudojimą ir tvarkymą ieškokite IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
MT	Dan it-tagħmir jinkludi l-Fluorinated Greenhouse Gas (SF <sub>6</sub> ) koprut mill-Protokoll ta' K'joto, li għandu Potenzjal ta' Tishin tad-Dinja (Global Warming Potential) (GWP) ta' 22800. SF <sub>6</sub> għandu jingabar lura u mhux jinheles fl-atmosfera. Għal aktar informazzjoni dwar l-użu l-gestjoni tal-SF <sub>6</sub> , jekk jogħġbok irreferi għal IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
NL	Dit product bevat Gefluoreerd Broeikasgas (SF <sub>6</sub> ) dat is opgenomen in het Protocol van Kyoto. Dit gas heeft een aardopwarmingspotentieel (GWP) van 22800. SF <sub>6</sub> moet worden opgeslagen en mag niet in de atmosfeer terecht komen. Voor meer informatie over het gebruik en de behandeling van SF <sub>6</sub> verwijzen wij u naar IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
PL	To urządzenie zawiera sześciotlenek siarki (SF <sub>6</sub> ), fluorowany gaz cieplarniany objęty Protokołem z Kioto, którego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (Global Warming Potential - GWP) wynosi 22800. SF <sub>6</sub> powinien być odzyskiwany i nie uwalniany do atmosfery. Po dalsze informacje na temat użycia i obsługi SF <sub>6</sub> , proszę zwracać się do IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
PT	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 22800. O gás SF <sub>6</sub> deve ser recuperado, não podendo ser lançado diretamente para a atmosfera. Para maiores informações sobre o uso e manuseio de gás SF <sub>6</sub> , por favor consultar o IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
RO	Acest echipament conține gaz fluorurat cu efect de seră (SF <sub>6</sub> ), reglementat de Protocolul de la Kyoto, cu un potențial de încălzire globală de 22800. SF <sub>6</sub> trebuie recuperat, nu eliberat în atmosferă. Pentru mai multe informații privind utilizarea și manipularea gazului SF <sub>6</sub> , consultați IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
SK	Toto zariadenie obsahuje fluorované sklenkové plyny (SF <sub>6</sub> ), ktoré podliehajú Kjotskému protokolu, a ktoré majú potenciál globálneho otepľovania (GWP) rovný 22800. SF <sub>6</sub> by mali byť recyklované a nie vypúšťané do atmosféry. Ak potrebujete ďalšie informácie ohľadom použitia a manipulácie s SF <sub>6</sub> , obráťte sa na IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
SL	Ta oprema vsebuje fluoriran toplogredni plin (SF <sub>6</sub> ), na katerega se nanaša Kjotski protokol, in ima potencial globalnega segrevanja (GWP) 22800. SF <sub>6</sub> se mora izločiti in shraniti in se ga ne sme izpuščati v ozračje. Več informacij o uporabi in rokovanju s SF <sub>6</sub> , boste našli v IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
SV	Denna utrustning innehåller fluoriserad växthusgas (SF <sub>6</sub> ) vilken innefattas i Kyoto-protokollet och har en Global Warming-potential (GWP) om 22800. SF <sub>6</sub> bör återvinnas och ej avgas till atmosfären. För ytterligare information om användning och hantering av SF <sub>6</sub> , se IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
HR	Radna tvar sadrži fluorirani stakleni?ki plin sumporov heksafluorid (SF <sub>6</sub> ) koji je obuhva?en Kyotskim protokolom i ?iji stakleni?ki potencijal (potencijal globalnog zagrijavanja - GWP) iznosi 22800. SF <sub>6</sub> mora se operabiti i ne smije se ispuštati u atmosferu. Prilikom uporabe i rukovanja plinom SF <sub>6</sub> potrebno je pridržavati se odredbi norme IEC 62271 - Visokonaponska sklopna aparatura, 4. dio - Uporaba i rukovanje sumpornim heksafluoridom (SF <sub>6</sub> ).



## 2 Segurança

### 2.1 Instruções de segurança

O proprietário dos dispositivos de alta tensão descritos neste manual deve garantir

- que nos dispositivos de alta tensão trabalham exclusivamente pessoas qualificadas
- que são cumpridos os regulamentos da eletrotécnica;
- que o pessoal encarregado conhece e respeita este manual e as instruções de segurança nele incluídas.

É possível adquirir uma qualificação para os operadores encarregados através de formações adequadas na GE.

Devem ser respeitadas as cinco regras de ouro da segurança em eletrotécnica:

- Separar de todas as fontes de tensão
- Proteger contra a religação
- Verificar a ausência de tensão
- Ligar à terra e em curto-circuito
- Proteger das peças em tensão adjacentes e delimitar a zona de trabalho.

Neste manual estão presentes instruções de segurança especiais com o seguinte conteúdo:



Situação perigosa, que provoca imediatamente a morte ou ferimentos muito graves.



Situação perigosa, que provoca eventualmente a morte ou ferimentos muito graves.



Situação perigosa, que provoca eventualmente ferimentos de média ou ligeira gravidade.



Situação que provoca eventualmente danos no produto e / ou num bem material em seu redor.

---



### **3 Manuseamento do hexafluoreto de enxofre**

O hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) é um gás inerte, incolor, inodoro, quimicamente neutro, não inflamável e aprox. 5 vezes mais pesado do que o ar, não tóxico e não deteriora a camada de ozono.

O SF<sub>6</sub> puro é totalmente inofensivo para pessoas e animais. Devido ao seu peso, pode reprimir o ar em ambientes mal ventilados ou espaços situados abaixo do pavimento (por ex. caves, canais de cabos e poços de manutenção).

Na legislação europeia sobre químicos, o SF<sub>6</sub> não está classificado como substância perigosa.

Não possui potencial ecotóxico e não contribui para a destruição da camada de ozono. Devido ao seu elevado potencial de efeito de estufa de 22.800 pode, quando libertado na atmosfera, contribuir para o efeito de estufa. Por isso, nunca liberte o SF<sub>6</sub> na atmosfera e, sempre que possível, reduza as emissões.

O SF<sub>6</sub> usado na ventilação de comutadores elétricos tem de respeitar a norma IEC 60376.

#### **Normas sobre o manuseamento do SF<sub>6</sub>**

- IEC 60480 Diretivas relativas à verificação e preparação do hexafluoreto de enxofre após a remoção dos materiais elétricos e especificação para a sua reutilização.
- IEC 62271-4 Utilização e manuseamento de hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) em comutadores de alta tensão.

#### **3.1 Medidas de precaução a ter durante o manuseamento de SF<sub>6</sub>**

##### **3.1.1 Dispersão de oxigénio**

O gás SF<sub>6</sub> é cerca de 5 vezes mais pesado do que o ar e pode acumular-se em locais baixos ou mal ventilados, caso chegue em grandes quantidades ao ambiente de trabalho. Neste caso, o ar acumula-se e, em seguida, baixa a quantidade de oxigénio disponível. Se a concentração de oxigénio for inferior a 16% (IEC 62271-4) há risco de asfixia para as pessoas que se encontram no local. Especialmente perigosos são compartimentos mal ventilados ou sem ventilação abaixo do nível do solo, como caves, canais de cabos, poços de manutenção e instalações de drenagem.

##### **3.1.2 Manuseamento mecânico**

A pressão de serviço SF<sub>6</sub> no comutador é superior à pressão atmosférica. Para evitar ferimentos devido à rutura mecânica dos componentes da caixa, devem ser tomadas as precauções descritas nos capítulos correspondentes deste manual de instruções.

### 3.1.3 Queimaduras pelo frio

Se o SF<sub>6</sub> comprimido se libertar rapidamente, a súbita expansão reduz a sua temperatura. A temperatura do gás pode descer consideravelmente para temperaturas abaixo de 0 °C. Uma pessoa sujeita involuntariamente a um jato de gás pode sofrer queimaduras graves devido ao frio. Por esse motivo, os trabalhos em componentes cheios de SF<sub>6</sub> devem realizar-se exclusivamente com óculos de proteção, luvas de couro e vestuário de trabalho adequado.



- Em compartimentos com instalações de SF<sub>6</sub> é proibido comer, beber e fumar, assim como guardar alimentos.
  - Quando realizar trabalhos de manutenção em comutadores com SF<sub>6</sub> (esvaziamento, enchimento, abertura, limpeza) providencie uma boa ventilação do local.
  - Os trabalhos em componentes com SF<sub>6</sub> apenas devem ser realizados com óculos de proteção, luvas de couro e vestuário de trabalho adequado, para evitar queimaduras pelo frio devido à libertação inadvertida de gás.
-



## 3.2 Medidas de precaução a ter durante o manuseamento de SF<sub>6</sub> usado

Devido à ação de arcos voltaicos, o gás SF<sub>6</sub> usado em materiais elétricos pode conter produtos de decomposição com propriedades tóxicas. Estes produtos encontram-se no estado gasoso e atomizado.

Os produtos de decomposição gasosos geram, mesmo em pequenas quantidades, sinais de alerta (por ex. mal estar, odor acre; irritação do nariz, boca e olhos) que permitem que as pessoas se coloquem atempadamente em segurança. Os produtos de decomposição atomizados irritam a pele.



- Em compartimentos com instalações de SF<sub>6</sub> é proibido comer, beber e fumar, assim como guardar alimentos.
- Quando realizar trabalhos de manutenção em comutadores com SF<sub>6</sub> (esvaziamento, enchimento, abertura, limpeza) providencie uma boa ventilação do local.
- Os trabalhos em componentes com SF<sub>6</sub> apenas devem ser realizados com óculos de proteção, luvas de couro e vestuário de trabalho adequado, para evitar queimaduras pelo frio devido à libertação inadvertida de gás.
  - Não agitar produtos de decomposição atomizados.
- Remover os produtos de decomposição atomizados com um aspirador industrial com filtro. O aspirador industrial tem de corresponder, no mínimo, à classe de pó L (leve).
- Evitar o contacto com a pele, a ingestão ou a inalação de produtos de decomposição atomizados, por isso
  - usar aparelhos de proteção respiratória adequados, por ex. máscara completa ou aparelho de proteção respiratória e óculos de proteção estanques ao gás.
  - usar fato de proteção estanque ao pó (fato descartável).
  - usar luvas de borracha ou luvas descartáveis.
  - usar botas de borracha ou botas descartáveis.
- Depois da conclusão dos trabalhos, limpar a proteção respiratória, os óculos de proteção e as luvas de borracha com muita água. Recolher esta água e eliminá-la corretamente.
- Depois do trabalho lavar muito bem o corpo com sabão e muita água.

Materiais contaminados, como por ex.

- produtos de decomposição sólidos
- dessecantes usados
- sacos para aspiradores com produtos de decomposição atomizados
- vestuário de proteção descartável

devem ser neutralizados e eliminados de acordo com as diretivas definidas na IEC 62271-4 e os regulamentos locais.

### 3.3 Transporte no local de instalação

---



Todas as indicações da pressão são pressões relativas ( $p_e$ ).

---

Os terminais são fornecidos para o transporte com uma sobrepressão do gás de aprox. 0,03 MPa ( $p_e$ ) (0,3 bar).



O rebentamento de componentes sob pressão, como por ex. isoladores ou passagens, pode provocar danos materiais ou pessoais.

**Por isso:**

- **Não mover os terminais com uma pressão superior à pressão de transporte.**
-

## **4 Componentes incluídos**

### **Diferenciação do acionamento de separação e de ligação à terra**

---

Os acionamentos dos “módulos de separação/ligação à terra” encontram-se disponíveis nas versões “ME4 grande” e “ME4 pequeno”.

**(Ver capítulo “A7” na pág. 189) e (gráficos, posição 6):**

- A versão “ME4 grande” é a versão padrão. **(Ver capítulo “4.1” na pág. 19)**
  - A versão “ME4 pequeno” encontra-se opcionalmente disponível. **(Ver capítulo “4.2.1” na pág. 22)**
- 

### **4.1 Material fornecido (padrão)**

Nesta versão, o acionamento principal encontra-se no interior de uma pequena cabine, que oferece mais espaço. Aqui pode ser colocada a cablagem completa do controlo. O controlo direto do acionamento apenas é possível nesta versão.

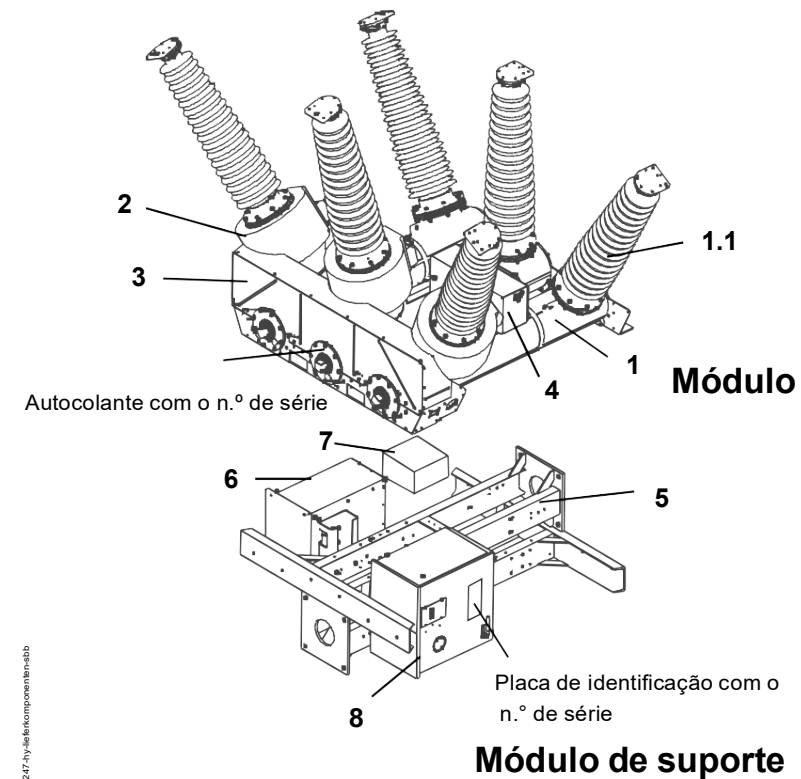
adicionar a seguinte frase „Standard“ / Para cada sistema de comutação compacto HYpact...)

Para cada sistema de comutação compacto HYpact, o material fornecido inclui os seguintes componentes:

## COMPONENTES INCLUÍDOS

### 4.1.1 HYpact com um módulo de separação/ligação à terra por fase

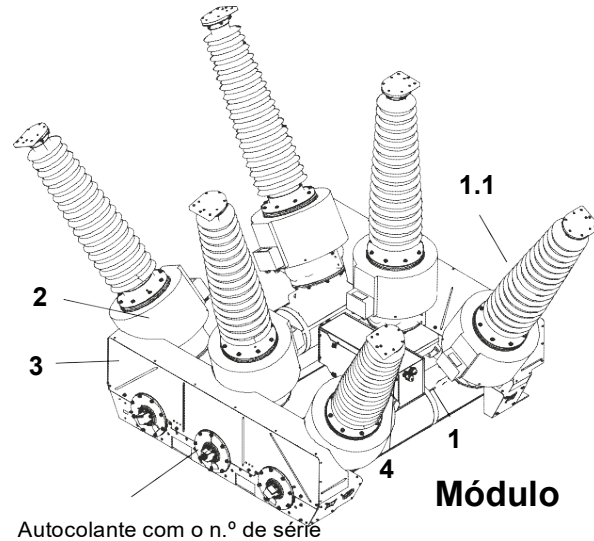
No caso de sistemas de comutação compactos do modelo HYpact, com apenas um módulo de separação/ligação à terra por fase, o estado de fornecimento é o seguinte: o seguinte:



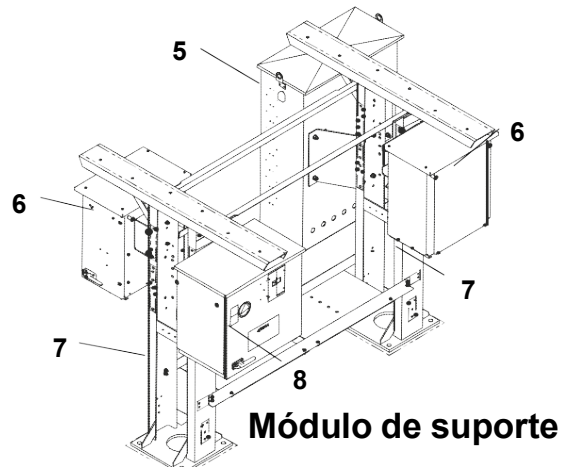
1	Terminal	3x
1.1	Isolador / passagem	6x
2	Transdutor de corrente	3x
3	Cobertura contra gelo (opcional)	1x
4	Caixa de ligação do transdutor (opcional)	1x
5	Apoios	2x
6	Acionamento interruptor de separação e de ligação à terra	1x
7	Caixa com acessórios	1x
8	Acionamento disjuntor	1x

**4.1.2 HYpact com dois módulos de separação/ligação à terra por fase**

No caso de sistemas de comutação compactos do modelo HYpact, com dois módulos de separação/ligação à terra por fase, o estado de fornecimento é o seguinte:



Autocolante com o n.º de série



ba-247-2-166-komponenten

<b>1</b>	Terminal	3x
<b>1.1</b>	Isolador / passagem	6x
<b>2</b>	Transdutor de corrente	3x
<b>3</b>	Cobertura contra gelo (opcional)	1x
<b>4</b>	Caixa de ligação do transdutor (opcional)	1x
<b>5</b>	Quadro de comando	2x
<b>6</b>	Acionamento interruptor de separação e de ligação à terra	1x
<b>7</b>	Apoios	1x
<b>8</b>	Acionamento disjuntor	1x
-	Caixa com acessórios(não ilustrada)	

## COMPONENTES INCLUÍDOS

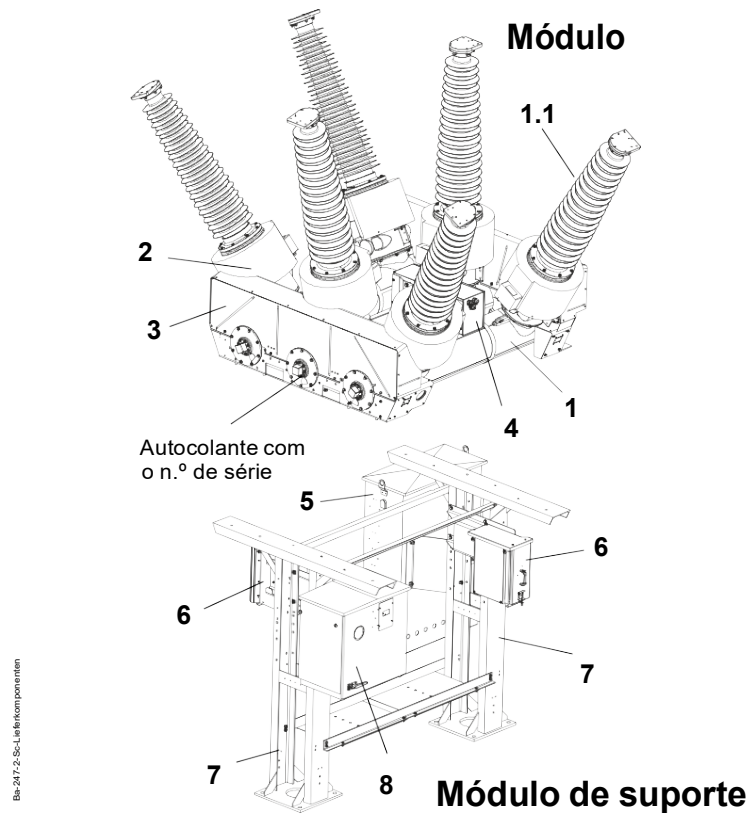
### 4.2 Material fornecido (opcional)

#### 4.2.1 Sistema de comutação compacto HYpact com “Acionamento ME4 pequeno”

Nesta versão, os fios devem ser colocados num quadro de comando separado. Neste caso, não é possível controlar diretamente o acionamento

Nesta versão opcional do sistema de comutação compacto HYpact, o fornecimento inclui os seguintes componentes:

##### 4.2.1.1 HYpact com dois módulos de separação/ligação à terra por fase



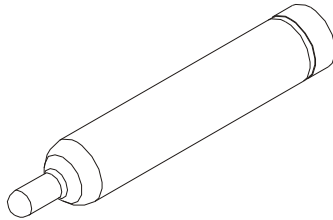
1	Terminal	3x
1.1	Isolador / passagem	6x
2	Transdutor de corrente	3x
3	Cobertura contra gelo (opcional)	1x
4	Caixa de ligação do transdutor (opcional)	1x
5	Quadro de comando	2x
6	Acionamento interruptor de separação e de ligação à terra	1x
7	Apoios	1x
8	Acionamento disjuntor	1x
-	Caixa com acessórios(não ilustrada)	

Os seguintes gráficos neste manual de instruções mostram apenas a versão standard "ME4 grande". Apenas no caso de existirem diferenças significativas no que respeita à montagem ou à operação dos acionamentos, é representada adicionalmente e explicada a versão opcional "ME4 pequeno".

---

### 4.2.1.2 Enchimento de gás

O enchimento de gás não faz parte do material fornecido. Se desejado, estes componentes podem ser encomendados em separado.



BA-P-ENVIÓ GARRAFAGÁS

Garrafa de gás

## **COMPONENTES INCLUIDOS**

---



## 5 Transporte e armazenamento

### 5.1 Transporte




O manuseamento incorreto das unidades de transporte pode provocar danos graves.

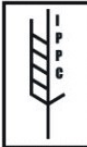
Por isso:

- Respeitar as marcações sobre o manuseamento.
- Utilizar equipamentos de elevação com capacidade de carga suficiente.
- É proibido permanecer sob cargas suspensas.

As unidades de transporte estão equipadas com sinalizações para ajudar no manuseamento. O tipo e a quantidade varia conforme o modelo da unidade de transporte. A sinalização relativa ao manuseamento fornece informações sobre o manuseamento seguro com as unidades de transporte e deve ser sempre respeitada.

	Conteúdo frágil		Este lado para cima
	Área para correntes		Centro de gravidade
	Não usar empilhador		Usar empilhador aqui
	Pode ser empilhado		Não empilhar
	Proteger da humidade		Apertar no sentido das setas
	Não danificar a camada isoladora		

Para proteger contra a propagação de parasitas da madeira, a madeira utilizada na embalagem pode receber um tratamento químico e térmico. As regras e os rótulos foram definidos pela "International Plant Protection Convention" (IPPC) da UN.

	<p>DE - NW - 49XXXX HT o. MB [DB]</p>	Símbolo IPPC: Madeira da embalagem tratada
---	---	---

### 5.2 Armazenamento

A embalagem das unidades de transporte está prevista apenas para um armazenamento limitado.

O armazenamento na embalagem a partir da data de envio tem os seguintes prazos limite:

- Armazenamento ao ar livre: no máximo, quatro meses
- Armazenamento num local seco: no máximo, seis meses.

Para o armazenamento após a desembalagem são válidos os seguintes prazos e condições:

- Armazenamento ao ar livre: ilimitado. O acionamento tem de se encontrar na posição de montagem, e o aquecimento anti-condensação tem de estar ligado e em funcionamento.
- Armazenamento num local seco: ilimitado.

---

<b>CUIDADO</b>
----------------

Dependendo das condições de transporte, o acionamento pode estar soldado numa película. Isto impede a infiltração de humidade.

Se a película estiver danificada, o acionamento tem de ser armazenado tal como descrito anteriormente.

---

## **6 Montagem**

### **6.1 Preparação para a montagem**

#### **6.1.1 Documentos**

Para a montagem e colocação em funcionamento são necessários os seguintes documentos que têm de estar disponíveis no local de montagem:

- Documentos de expedição
- Manual com lista de verificação correspondente
- Dimensões do sistema de comutação compacto
- Esquema de circuitos do sistema de comutação compacto
- Certificado da verificação de peças de sistemas de comutação compactos

#### **6.1.2 Lista de verificação**

A lista de verificação apoia a montagem e colocação em funcionamento e encontra-se anexada a este manual numa folha colorida.

Na lista de verificação deve ser confirmada a execução das etapas de trabalho individuais. Para alguns trabalhos também devem ser protocolados os valores de medição.

Para cada sistema de comutação compacto deve ser preenchida uma lista de verificação que, após a colocação em funcionamento, deverá ser completada com a data, o nome, carimbo da empresa e assinatura (legível). Deve enviar uma cópia, indicando o número de série do seccionador em questão, para a seguinte morada:

GE Grid GmbH  
Service Germany  
Lilienthalstrasse 150  
34123 Kassel  
Alemanha  
Hotline: +49 1803 257866  
Fax: +49 561 502-2774  
E-mail: [checkliste.kassel@ge.com](mailto:checkliste.kassel@ge.com)

---

A lista de verificação faz parte do acordo de garantia entre a entidade adjudicante e a GE Grid GmbH. Se, em caso de reivindicação da garantia, a lista de verificação da GE Grid GmbH não estiver completamente preenchida, a reivindicação da garantia pode ser reduzida ou recusada.

---

## MONTAGEM

### Lista de verificação para a montagem e colocação em funcionamento

Dados do HYpact			
Tipo / n.º de série:			
Cliente:			
Sistema:		Campo:	
Montagem			
N.º	Trabalho executado	Capítulo	✓
1	Instruções de segurança lidas com atenção	2.1	
2	Totalidade dos equipamentos do sistema verificada	A2	
3	Totalidade e integridade do material fornecido verificadas	6.4	
4	Concordância do n.º de série dos componentes verificada	6.4.1	
5	Apoios pré-montados	6.6	
6	Módulo montado	6.12	
7	Haste do atuador disjuntor montada	6.13.1	
8a	Haste de acionamento da combinação separador/fio de terra (traseira) montada e ajustada, comutações de teste realizadas manualmente	6.13.2	
8b	Haste de acionamento da combinação separador/fio de terra (traseira) montada e ajustada, comutações de teste realizadas manualmente	6.13.2	
9	Dispositivo de segurança do acionamento (disjuntor) removido	6.13.3	
10	Placas de ligação de alta tensão montadas	6.14	
11	Apoios ligados à terra	6.16	
12	Binários das uniões roscadas controlados	6.17	

**Lista de verificação para a montagem e colocação em funcionamento**

<b>Dados do HYpact</b>			
<b>Tipo / n.º de série:</b>			
<b>Cliente:</b>			
<b>Sistema:</b>		<b>Campo:</b>	
<b>Colocação em funcionamento:</b>			
<b>N.º</b>	<b>Trabalho executado</b>	<b>Capítulo</b>	<b>/ valor</b>
1	Instruções de segurança lidas com atenção	2.1	
2	Instruções de segurança manuseamento com SF <sub>6</sub> lidas e compreendidas	3	
3	Controlador da densidade conectado	7.1.1	
4	Pontos de comutação do controlador da densidade verificado	7.1.2	
5	Gás SF <sub>6</sub> cheio na pressão nominal de acordo com a placa de identificação	7.3	
6	Juntas de vedação da tubagem de gás verificadas com detetor de fugas SF <sub>6</sub>	7.3	
7	Função do aquecimento(s) anti-condensação do acionamento, armário de comando e caixa de ligação do transdutor verificada	7.4	Ω Ω Ω Ω Ω
8	Cada uma das 5 comutações de LIG e DESLIG remotamente executadas	7.6.1	
9	Tempo de funcionamento do motor do elevador medido	7.6.2	s
10	Tempo de fecho [ms] verificado (disjuntor)	7.6.4	A ms B ms C ms
11	Tempo de abertura [ms] verificado (disjuntor)	7.6.4	A ms B ms C ms
12	Tempo de fecho sincronismo entre as fases (disjuntor)	7.6.4	ms
13	Tempo de abertura sincronismo entre as fases (disjuntor)	7.6.4	ms
14	Acionamento manual LIG / DESLIG verificado	7.6.5	
15	Dispositivo anti-bombagem verificado	7.6.7	
16	Bloqueio de função verificado	7.6.8	
17	Registar estado do contador de ciclos de comutação	7.6.9	
18	Meios de verificação e medição removidos	7.6.11	
19	Observações:		

## MONTAGEM

<b>Combinação separador/fio de terra (dianteira)</b>			
20	Placa de identificação verificada	-	
21	Verifique se o verniz de selagem nos parafusos de fixação da chapa de escala e no parafuso de fixação do indicador está intacto.		
22	Função do aquecimento anti-condensação do acionamento verificado	7.4	Ω
23	Função dos contacto de sinalização na posição ON / OFF verificada	7.6.10	
24	Cada uma das 5 comutações de LIG e DESLIG remotamente executadas	7.6.1	
25	Verifique se os indicadores se encontram em todas as posições da combinação separador/fio de terra, na divisão correspondente da escala.	(ver figura na página 65 ) e (ver figura na página 66 )	
26	Tempo de funcionamento do motor de acionamento medido - Ligação separador - Desconexão separador - Ligação fio de terra - Desconexão fio de terra	7.6.10	s s s s
27	Consumo de corrente do motor de acionamento medido - Ligação separador - Desconexão separador - Ligação fio de terra - Desconexão fio de terra	7.6.10	A A A A
28	Cavilha encaixada no furo da manivela e bloqueada com cadeado	A7	
<b>Combinação separador/fio de terra (traseira)</b>			
29	Placa de identificação verificada	-	
30	Verifique se o verniz de selagem nos parafusos de fixação da chapa de escala e no parafuso de fixação do indicador está intacto.		
31	Função do aquecimento anti-condensação do acionamento verificado	7.4	Ω
32	Função dos contacto de sinalização na posição ON / OFF verificada	7.6.10	
33	Cada uma das 5 comutações de LIG e DESLIG remotamente executadas	7.6.1	
34	Verifique se os indicadores se encontram em todas as posições da combinação separador/fio de terra, na divisão correspondente da escala.	(ver figura na página 65 ) e (ver figura na página 66 )	

35	Tempo de funcionamento do motor de acionamento medido - Ligação separador - Desconexão separador - Ligação fio de terra - Desconexão fio de terra	7.6.10	s s s s
36	Consumo de corrente do motor de acionamento medido - Ligação separador - Desconexão separador - Ligação fio de terra - Desconexão fio de terra	7.6.10	A A A A
37	Cavilha encaixada no furo da manivela e bloqueada com cadeado	A7	

<b>Verificação da função total</b>			
38	Resistência do circuito principal medida com A	7.6.3	A B C
39	Bloqueios entre equipamentos de alta tensão verificados	-	
40	Cablagem do armário de comando e / ou de equipamentos individuais verificada	-	
41	Meios de verificação e medição removidos	7.6.11	

## MONTAGEM

---

Equipamento VT e CT (opcional)			
42	Remoção de proteções de transporte nos CT (transdutores de corrente) ou na caixa CT	-	
43	Verificação dos VT (transformadores de tensão) caixas de ligação relativamente à proteção de transporte (comparar pontes de ligação com o esquema de circuitos)	-	
44	Encher com gás SF <sub>6</sub> até pressão nominal, tal como indicado na placa de identificação do VT.	-	A MPa B MPa C MPa
45	Controlo dos indicadores de choque colocado no lado interno da caixa de terminais do VT (transformador de tensão) (se um indicador tiver sido solto - reconhecer que as esferas de aço e molas se soltaram da fixação - o fabricante deve ser informado imediatamente com todos os dados disponíveis, para que possa ser tomada uma decisão sobre qual o procedimento a seguir). <b>ATENÇÃO:</b> <b>O aparelho não deve ser usado antes de existir uma autorização por escrito do fabricante para a colocação em funcionamento do transformador de tensão.</b>	-	

Enviar uma cópia da lista de verificação preenchida e assinada para:  
GE Grid GmbH, Service Germany, Lilienthalstrasse 150, 34123 Kassel, Alemanha  
Fax: +49 561 502-2774, E-mail: [checkliste.kassel@ge.com](mailto:checkliste.kassel@ge.com)

---

Local

Data

Carimbo

Assinatura



## 6.2 Equipamentos

Os equipamentos não incluídos no material fornecido, tais como

- ferramentas
- equipamentos de elevação
- meios de verificação e medição
- materiais
- fundações e parafusos de ancoragem com material de fixação
- enchimento de gás para o sistema de comutação compacto

estão mencionados no anexo.

Estes equipamentos devem ser disponibilizados na instalação.

## 6.3 Utilização de adjuvantes e consumíveis

Os adjuvantes e consumíveis para a montagem encontram-se na caixa de acessórios.

A utilização dos adjuvantes e consumíveis necessários, tais como massas lubrificantes e travamentos de roscas, está descrita em pormenor no anexo A2. Ao longo do texto do manual será reencaminhado para o anexo através de abreviaturas (por ex. L1 ou S1).

## 6.4 Remoção da embalagem das unidades de transporte

Verificar a totalidade e a integridade das unidades de transporte. Em caso de danos de transporte, estes devem ser comunicados de imediato ao transportador e ao representante competente da GE.



O manuseamento incorreto das unidades de transporte pode provocar danos graves.

**Por isso:**

- **respeitar as marcações sobre o manuseamento.**
  - **utilizar equipamentos de elevação com capacidade de carga suficiente.**
  - **É proibido permanecer sob cargas suspensas.**
- 

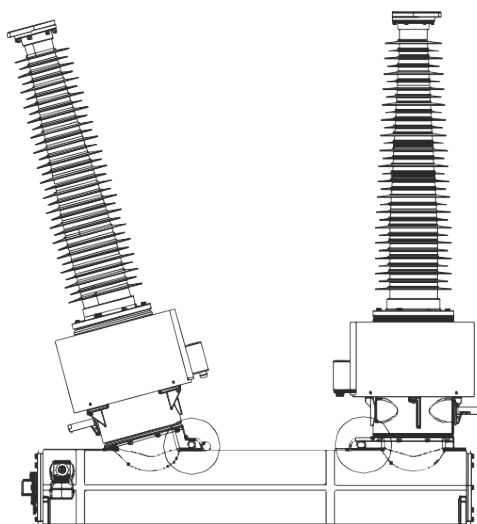
### 6.4.1 Verificar a concordância do n.º de série dos componentes

- Ler o n.º de série do módulo de suporte. Este encontra-se na placa de identificação do quadro de comando.
- Verificar a concordância do n.º de série com o n.º de série do módulo. Este encontra-se num autocolante presente no módulo.
- Verificar a concordância do n.º de série da haste do atuador do disjuntor com o n.º de série do acionamento do disjuntor. Este encontra-se na placa de identificação do acionamento do disjuntor.
- Verificar o n.º de série da(s) haste(s) de acionamento da(s) combinação(ões) separador/fio de terra quanto à concordância com o número de série do módulo de apoio. Este encontra-se na placa de identificação do quadro de comando.

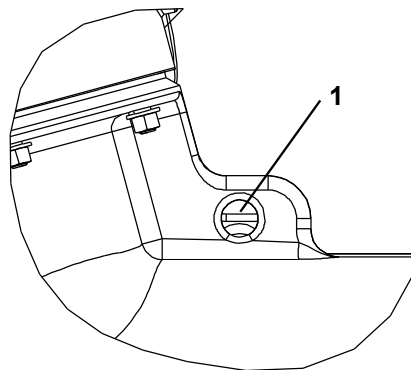


Nos depósitos encontram-se incorporados olhais (1), que não podem ser utilizados para levantar o módulo.

---



ba\_203-1-funkoonen



ba\_247-2-funkoonen

**6.5 Módulo**

O módulo pode ser deslocado com um empilhador de garfos (desde que os perfis de transporte (6) necessários estejam colocados no módulo e façam parte do material fornecido) ou com uma grua.



Para evitar danos no depósito ao levantar o módulo com um empilhador de garfos, foram colocados perfis de transporte (**ver “Montar módulo” na página 58**). Para levantar o módulo com um empilhador de garfos é necessário que estes perfis estejam montados.

Nos depósitos encontram-se incorporados olhais, que não podem ser utilizados para levantar o módulo. Para levantar o módulo com uma grua, este deve deslocar-se de acordo com **“Levantamento do módulo com grua” na página 36**.

**Levantamento do módulo com empilhador de garfos**

- Tal como ilustrado na imagem, levantar o módulo com um empilhador de garfos (comprimento do garfo 2,30m, secção transversal 150x60 mm) e posicionar com a ajuda dos apoios pré-montados.
  - Por razões de segurança, o empilhador de garfos só pode ser aliviado e recuar após a montagem das uniões roscadas.



### Levantamento do módulo com grua

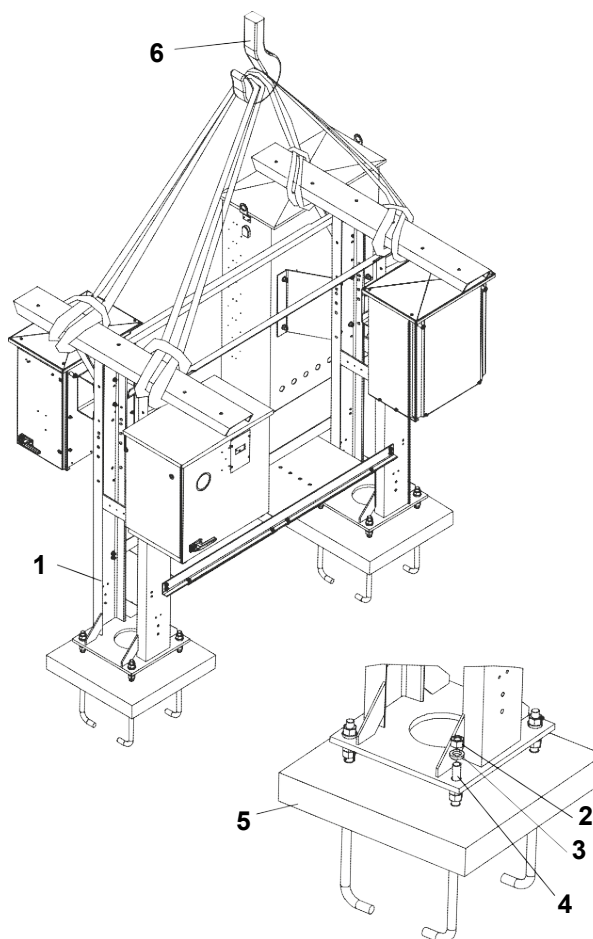
- Remover os perfis de transporte (6).
- Fixar o equipamento de elevação nos terminais exteriores de acordo com a imagem. Levantar o módulo com uma grua e posicionar com a ajuda dos apoios pré-montados.
- Descer o módulo lentamente.
- Baixar a grua ainda mais alguns cm para anular a tensão de tração no equipamento de elevação.



**6.6 Montar o módulo de apoio**

O módulo de apoio é fixado com oito parafusos de ancoragem. Cada parafuso de ancoragem tem três porcas e duas anilhas. As duas porcas inferiores permitem ajustar o apoio, as superiores permitem fixá-lo. Entre a porca e o apoio encontra-se uma anilha.

- Remover porcas (2) superiores e anilhas (3) da ancoragem.
- Girar as porcas (2) inferiores da ancoragem para baixo até ficar quase por cima da fundação.
- Lubrificar a rosca da ancoragem conforme L1.
- Fixar o módulo de apoio (1) na grua.
- Levantar o módulo de apoio e pousar nos oito parafusos de ancoragem.
- Alinhar horizontalmente o módulo de apoio com nível de bolha de ar / nível de água em ambos os eixos. Para isso, as duas superfícies de apoio superiores (superfícies de montagem do módulo) devem ser consideradas superfícies de referência (tolerância apoio para apoio +/- 3mm).
- Enroscar as anilhas (3) superiores e as porcas (2) da ancoragem com um binário de aperto de 250 Nm.



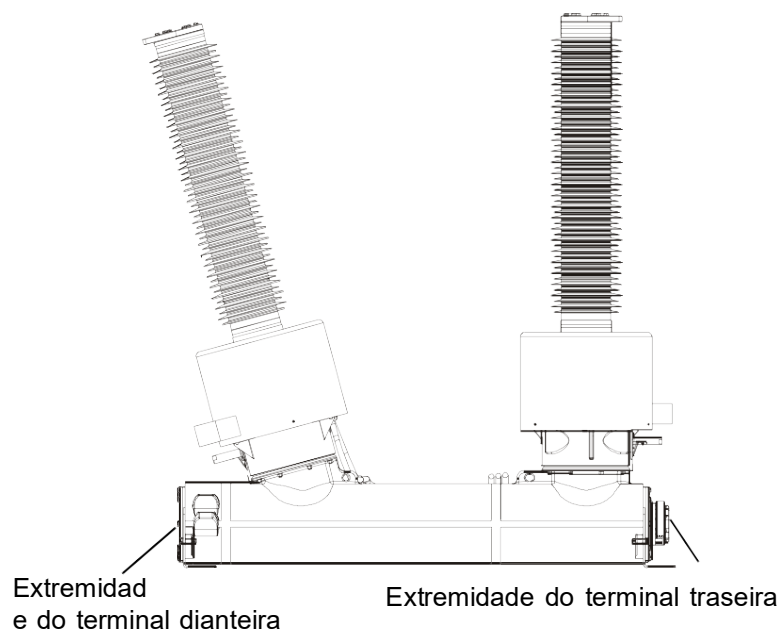
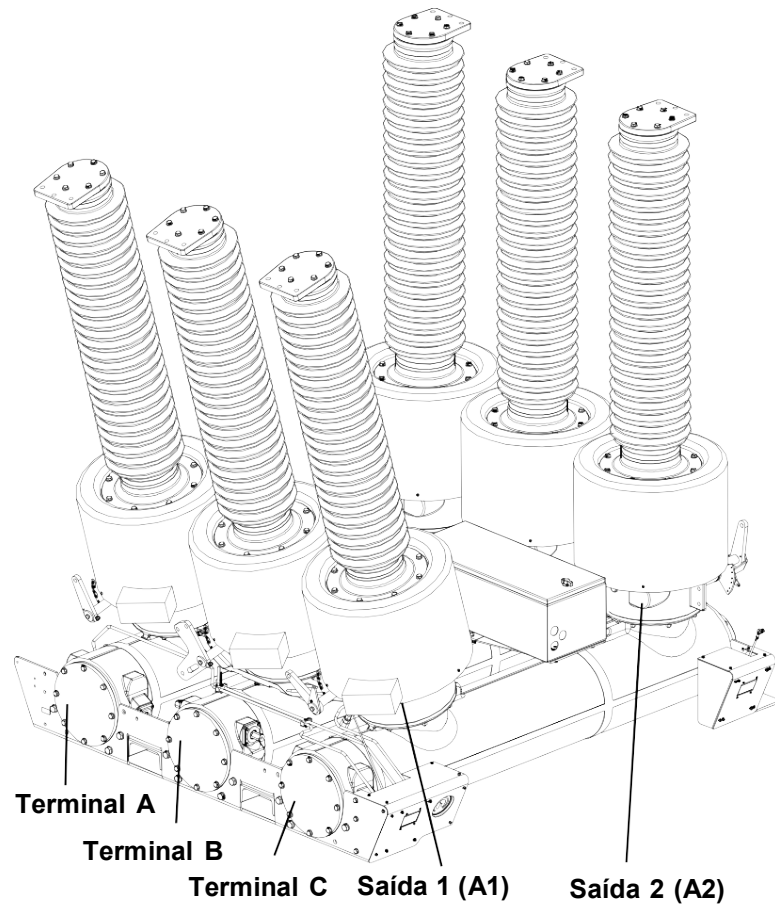
ba247-2-hyds-meden

1	Módulo de suporte	de 1x
2	Porca M24	24x
3	Anilha 24	16x
4	Ancoragem	existente de fábrica (aço com proteção anticorrosão com uma firmeza mínima de Rp 235N/mm <sup>2</sup> )
5	Fundação	existente de fábrica
6	Dispositivo de suspensão	-

**6.7 Estender o módulo (terminal A)**

**6.7.1 Preparar o módulo para estender (terminal A)**

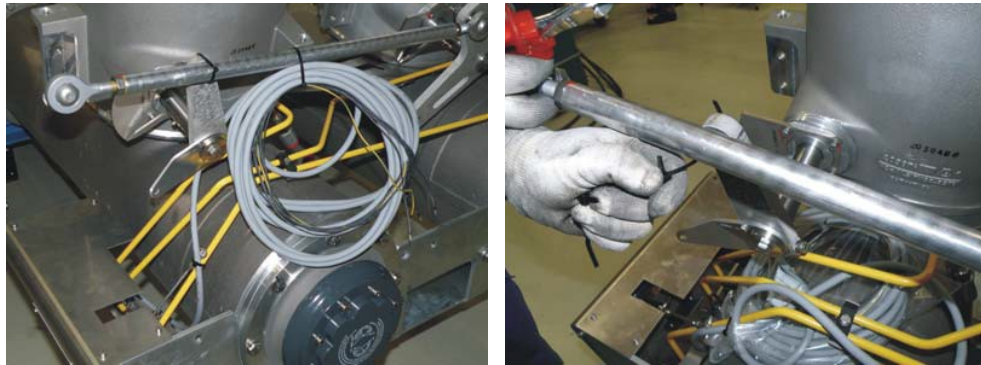
**Designações do módulo**



## MONTAGEM

---

- Retirar todas as proteções de transporte (agrupadores de cabos) da haste de comutação e da haste de indicação, para que o módulo não seja comprometido na extensão.



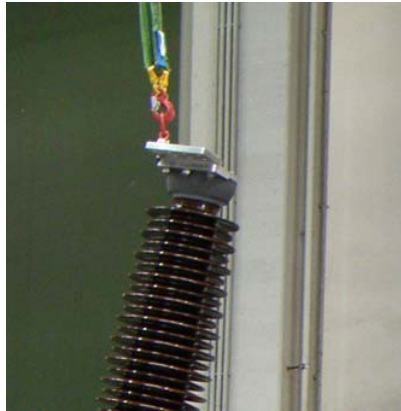
### 6.7.2 Estender o módulo (terminal A)

---



Por razões de segurança, é necessário proteger com uma grua o terminal a estender para não tombar durante todo o processo. A grua tem de ser reposta durante a expansão do movimento do terminal.

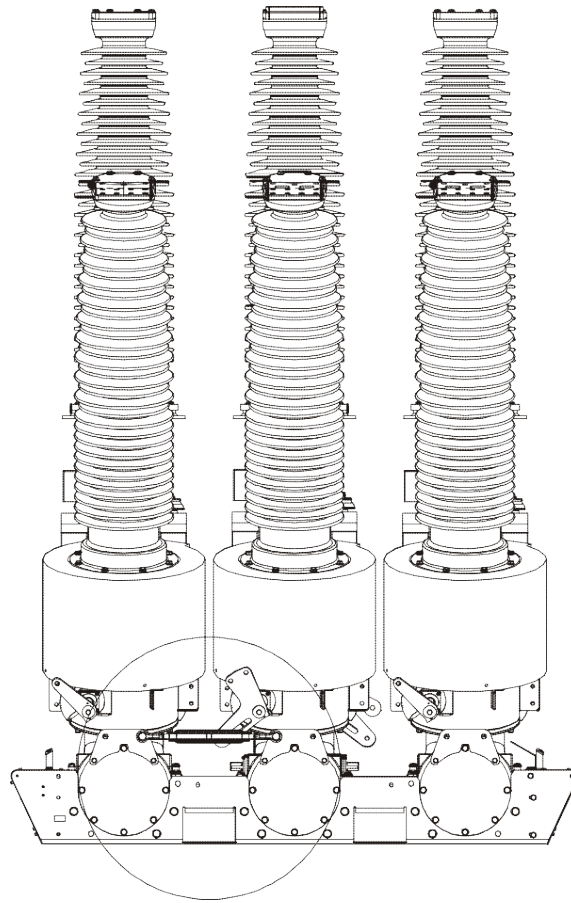
---



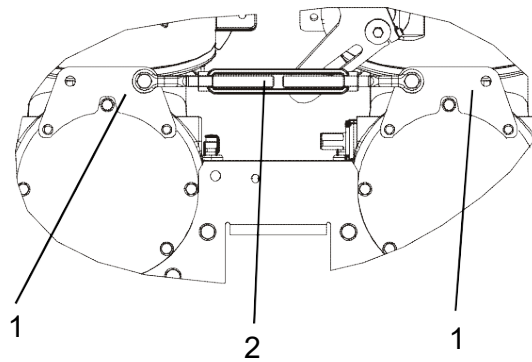
Proteção da fase no processo de expansão



- Para estender, montar o tensor entre o terminal A e Pol B.



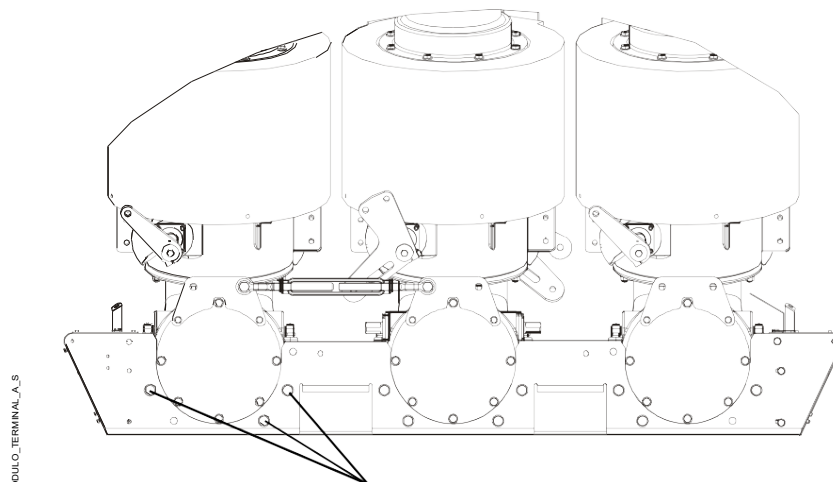
BA\_Y\_MCFDUI\_TENSOR\_DIANTEIRO



<b>1</b>	Lingueta do tensor	3x
<b>2</b>	Tensor	1x

## MONTAGEM

- Soltar e remover todos os parafusos de fixação entre o alojamento do terminal e o terminal A, (remover A1 e A2 por cada três parafusos). **Importante: Todos os parafusos de fixação do terminal B têm de permanecer apertados!**



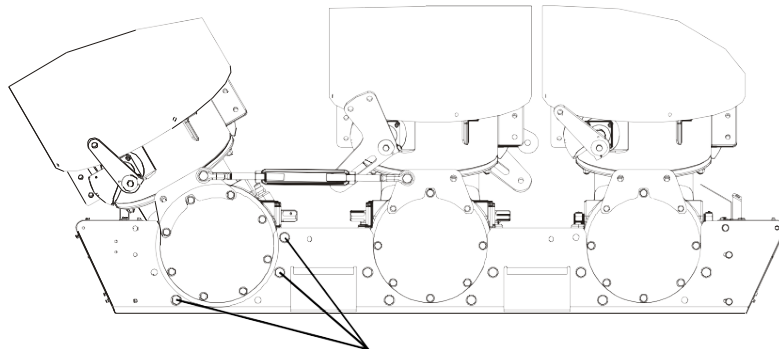
Remoção nas saídas A1 e A2 (M16x60)



- Verificar se foram removidos todos os parafusos de fixação do terminal A!
- Aplicar a chave de parafusos na superfície sextavada da porca de fecho. Ao girar a porca de fecho (prestando atenção ao sentido!) expande as suas extremidades. Dessa forma, o terminal A e o terminal B são empurrados para fora, o que é convertido pelo apoio no alojamento do terminal num movimento giratório. Expandir a porca de fecho pela rotação até os furos de fixação no depósito coincidirem com o entalhe dos furos no alojamento do terminal.

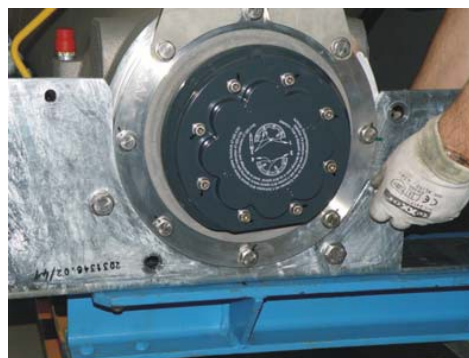


- Quando os furos do alojamento do terminal coincidirem com os furos de fixação do terminal, colocar novamente os parafusos de fixação com anilhas e bloquear com as porcas (A1 e A2), mas ainda sem apertar.



BA\_X\_MODULO\_TERMINAL.AAC

**Nova posição do parafuso nas saídas A1 e A2  
(M16x60)**



### 6.7.3 Ligação das extremidades do eixo do terminal A com o terminal B na extremidade do terminal dianteira

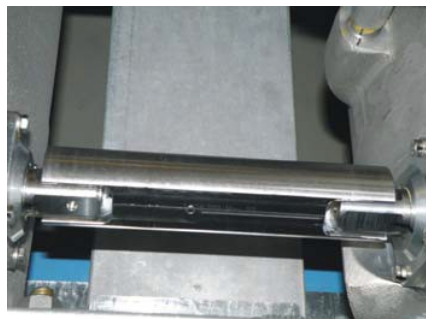
- Na união das extremidades dos eixos com o eixo de ligação, prestar atenção para que a posição das extremidades dos eixos não seja alterada (deslocada) (a posição das extremidades de eixos está assinalada de fábrica com um marcador de feltro).



- As extremidades do eixo do terminal A e terminal B têm de ser alinhadas agora com exatidão (coincidente). Com o eixo de acoplamento do lado de comando (ver figura) verificar o alinhamento da extremidades dos eixos.

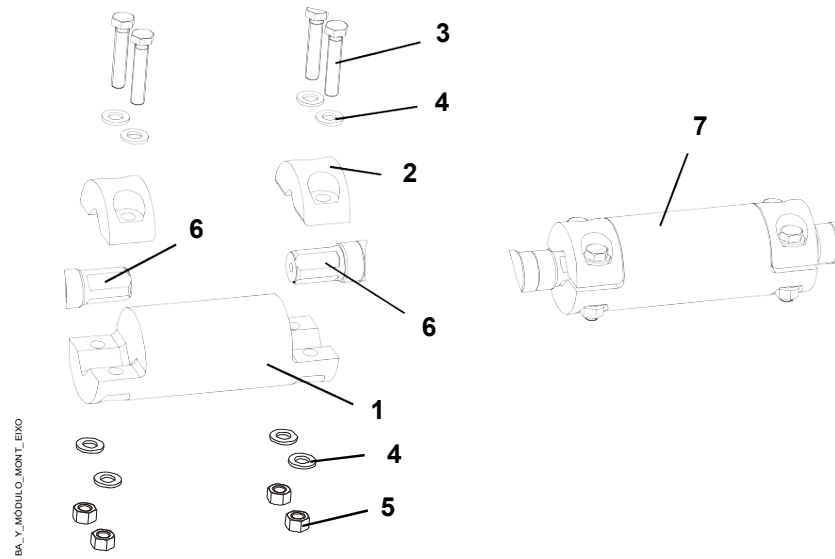


- Se o eixo de acoplamento não poder ser deslocado com a mão nas extremidades do eixo, terá de se proceder ao ajuste fino do terminal A para melhorar a precisão de posição de ambos.



- As extremidades dos eixos estão alinhadas quando o eixo de acoplamento poder ser deslocado à mão nas extremidades dos eixos.

**6.8 Montagem do eixo de ligação (ligação terminal A com terminal B)**



1	Eixo de ligação HYP 312	1x
2	Grampo de fixação	2x
3	sext.SHRM 12x60 A2-70	4x
4	Anilha 12-200HV - A2	8x
5	Porca sextav. M12 A2-70	4x
6	Extremidade do eixo	2x
7	Eixo de ligação montado	-

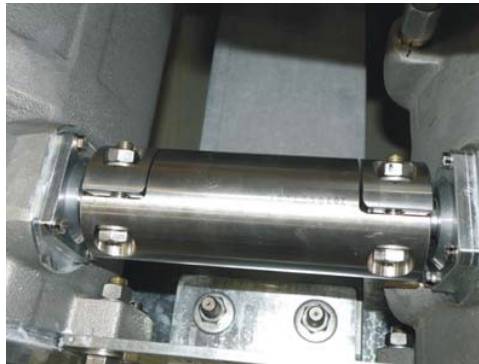
## **MONTAGEM**

---

- Pousar o eixo de ligação (1) nas extremidades do eixo e aparafusar com os grampos de fixação (2).



- Apertar as quatro porcas (5) com binário 60 Nm.



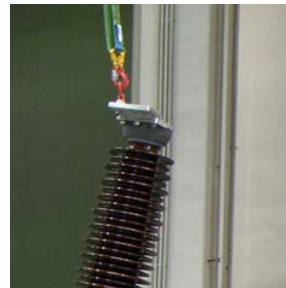
- Depois de o eixo de acoplamento ser montado, apertar novamente todas as uniões roscadas soltas entre o terminal A e o alojamento do terminal com o binário 146 Nm.
- Remover novamente o tensor.

**6.9 Estender o módulo (terminal C)****6.9.1 Preparar o módulo para estender (terminal C)**

- Separar todos os fusíveis de transporte (agrupadores de cabos) da alavanca e tirantes entre o terminal B e C, para que o módulo não seja impedido durante a expansão.

**6.9.2 Estender o módulo (terminal C)**

Por razões de segurança, é necessário proteger com uma grua o terminal a estender para não tombar durante todo o processo. A grua tem de ser reposta durante a expansão do movimento do terminal.

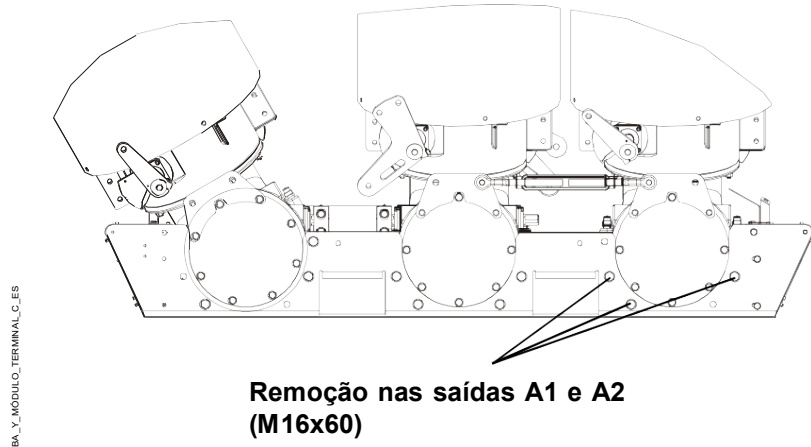


Proteção da fase no processo de expansão

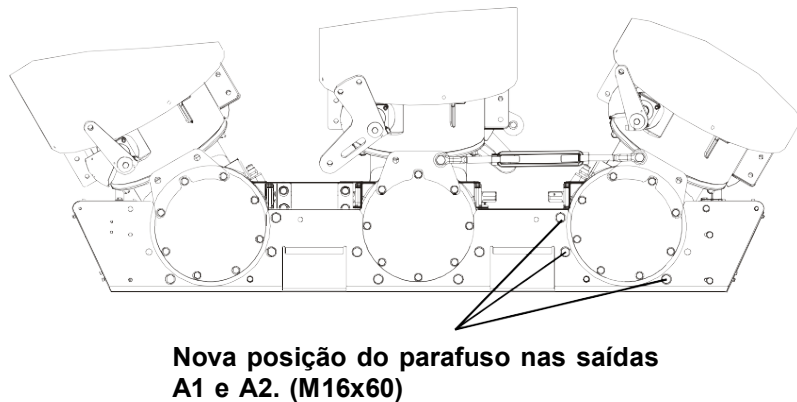
- Para estender, montar o tensor entre o terminal B e o terminal C. **(ver gráfico na página 41) e (figura em baixo).**



- Soltar e remover todos os parafusos de fixação entre o alojamento do terminal e o terminal C, (remover A1 e A2 por cada três parafusos). **Importante: Todos os parafusos de fixação do terminal B têm de permanecer apertados!**



- Os restantes procedimentos para a extensão do terminal C são idênticos aos já descritos para a extensão do terminal A. (**ver “Estender o módulo (terminal A)” na página 40**)
- Quando os furos do alojamento do terminal coincidirem com os furos de fixação do terminal, colocar novamente os parafusos de fixação com anilhas e bloquear com as porcas, mas ainda sem apertar.





**6.10 Montagem dos eixos de acoplamento - ligação terminal C com terminal B****União das extremidades dos eixos na extremidade do terminal dianteira**

- Ao ligar as extremidades dos eixos do terminal B ao terminal C proceder tal como na ligação das extremidades dos eixos do terminal A ao terminal B.



- Remover novamente o eixo de acoplamento (1) das extremidades do eixo e lubrificar as extremidades com PG54.

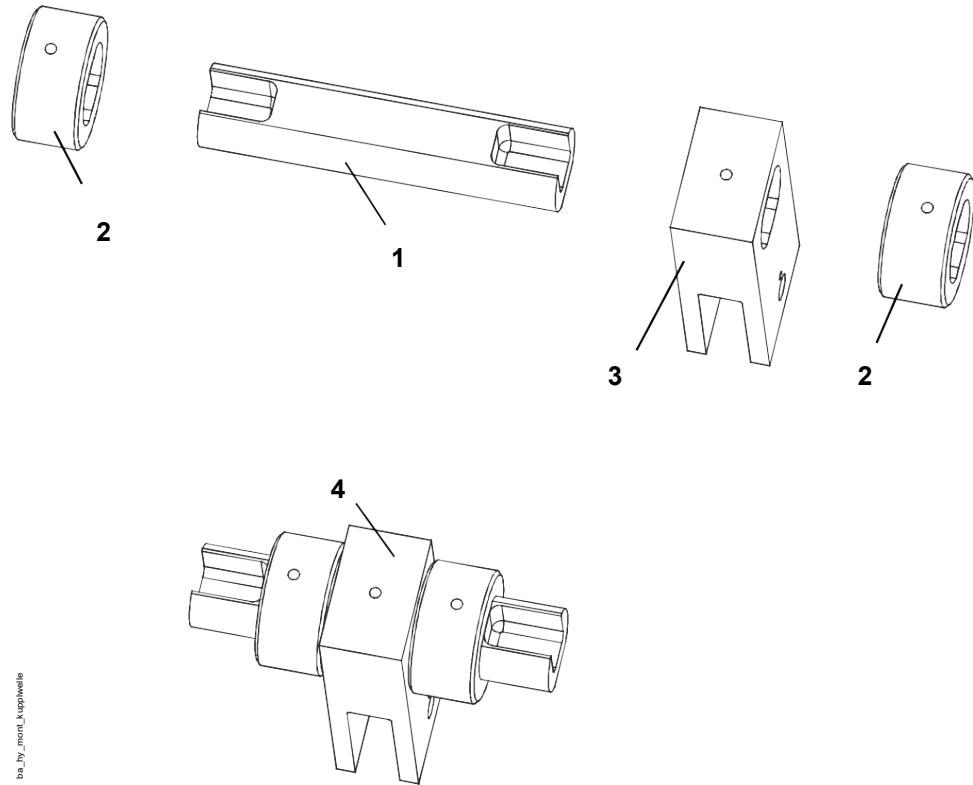


- Na alavanca (3) lubrificar o orifício de alojamento para o eixo de acoplamento (1) com PG54.



## MONTAGEM

- Deslocar agora a alavanca (3) e as duas arruelas de ajuste (2) para o eixo de acoplamento (1) e pressionar para dentro, até os entalhes das extremidades do eixo ficarem expostos.



1	Eixo de acoplamento	1x
2	Arruela de ajuste acoplamento	2x
3	Alavanca eixo de acoplamento	1x
4	Módulo acoplamento de acionamento, preparado para a montagem	1x

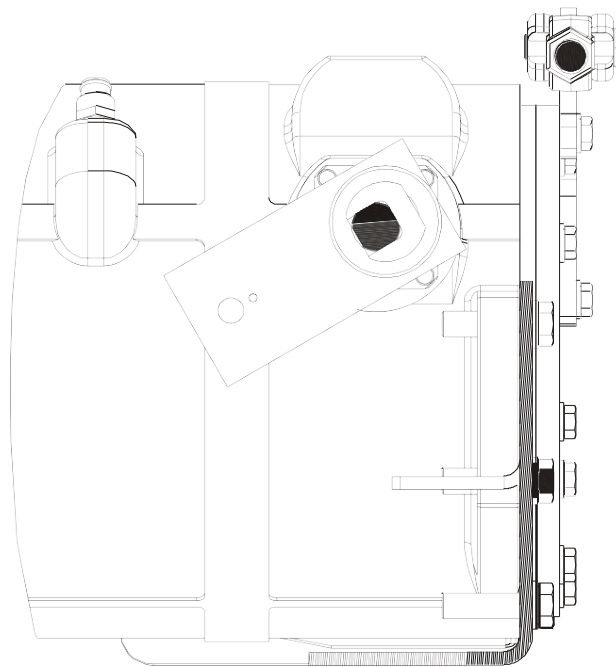
## Vista do módulo acoplamento de acionamento



- Montar o módulo pré-montado "eixo de acoplamento" (4) entre as extremidades do eixo, tal como ilustrado na imagem.

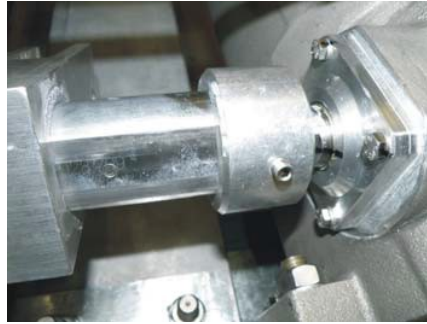


Posção de montagem do acoplamento, ver gráfico em baixo.

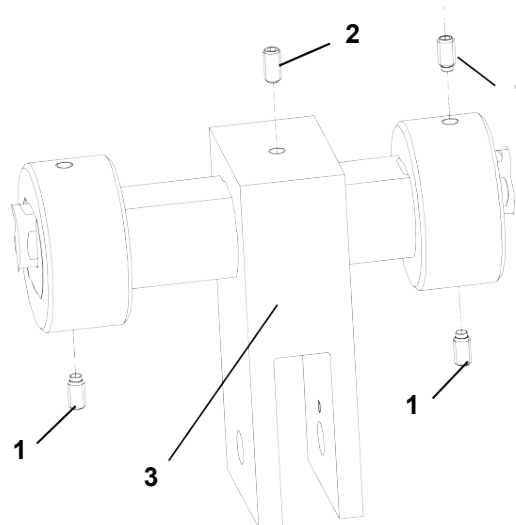


## MONTAGEM

- Deslocar as duas arruelas de ajuste novamente para fora, de forma que o pino roscado na arruela de ajuste fique alinhado com o orifício de fixação do eixo.

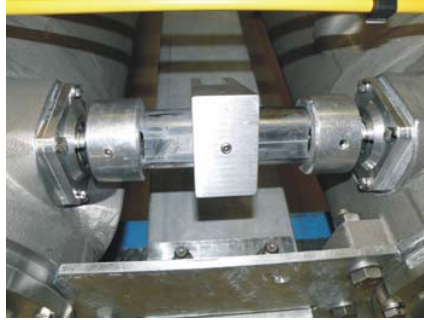


- Apertar os pinos roscados (1) das arruelas de ajuste com 17 Nm, enroscar o pino roscado da alavanca (2) sem apertar, para que a alavanca possa ainda ser deslocada lateralmente.



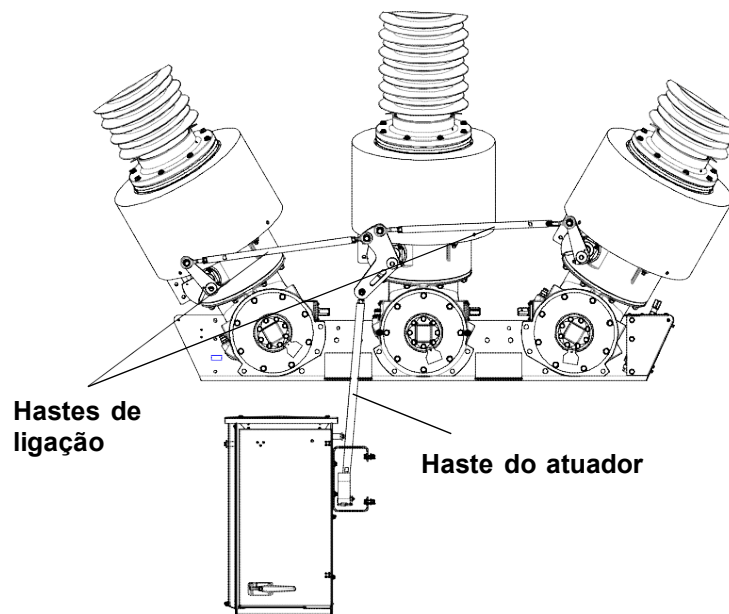
1	Pino roscado M8x16 A2-70 (com pinhão)	3x
2	Pino roscado M8x16 A2-70 (com ponta chanfrada)	1x
3	Módulo acoplamento de acionamento	1x

Dessa forma, os eixos de ligação e de acoplamento estão montados e as unidades do interruptor dos terminais (A, B e C) estão mecanicamente acopladas entre si.



- Apertar as uniões roscadas entre o terminal C e o alojamento do terminal com o binário 146 Nm.
- Remover novamente o tensor.

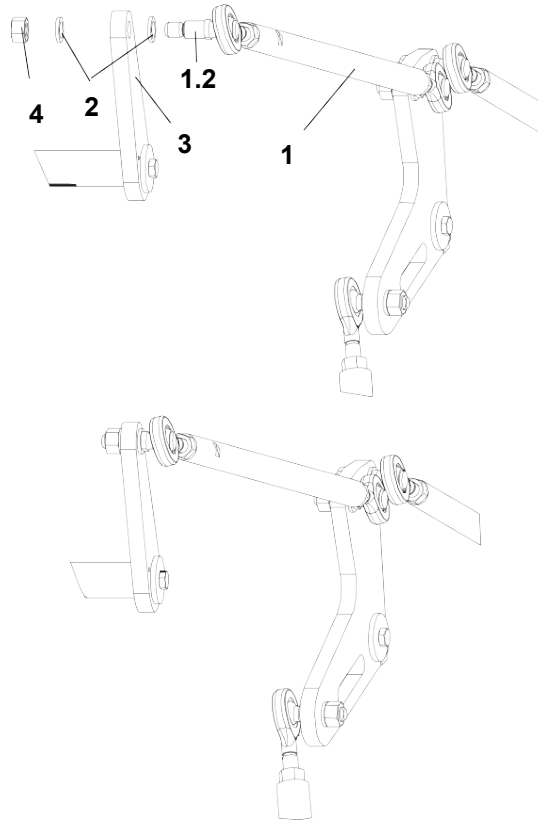
### 6.11 Montagem haste de comutação módulo ES/DS



Conforme a encomenda podem estar montados até dois módulos ES/DS (A1 e A2) por terminal. Cada módulo ES/DS tem de ser ligado através de um tirante ao acionamento ME.

## 6.11.1 Montagem das hastes de ligação entre os módulos separação-ligação à terra

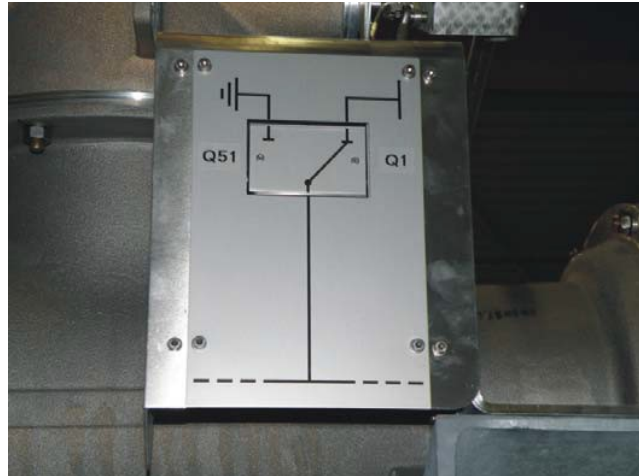
- Lubrificar as cavilhas da articulação (1.2) na haste de ligação (1) com Molykote BR2 plus.
- Deslizar a anilha (2) para a cavilha da articulação (1.2) e introduzir a cavilha no orifício da alavanca (3).
- Montar com a anilha (2) e a porca (4) e apertar com binário 140 Nm.
- Repetir estes passos para todos os módulos 3-PS (opcional).



1	Haste de ligação	1x
1.2	Cavilha da articulação	1x
2	Anilha 16 A2-70	2x
3	Alavanca (módulo separação-ligação)	1x
4	Porca sextav. M14 R A2-70	1x

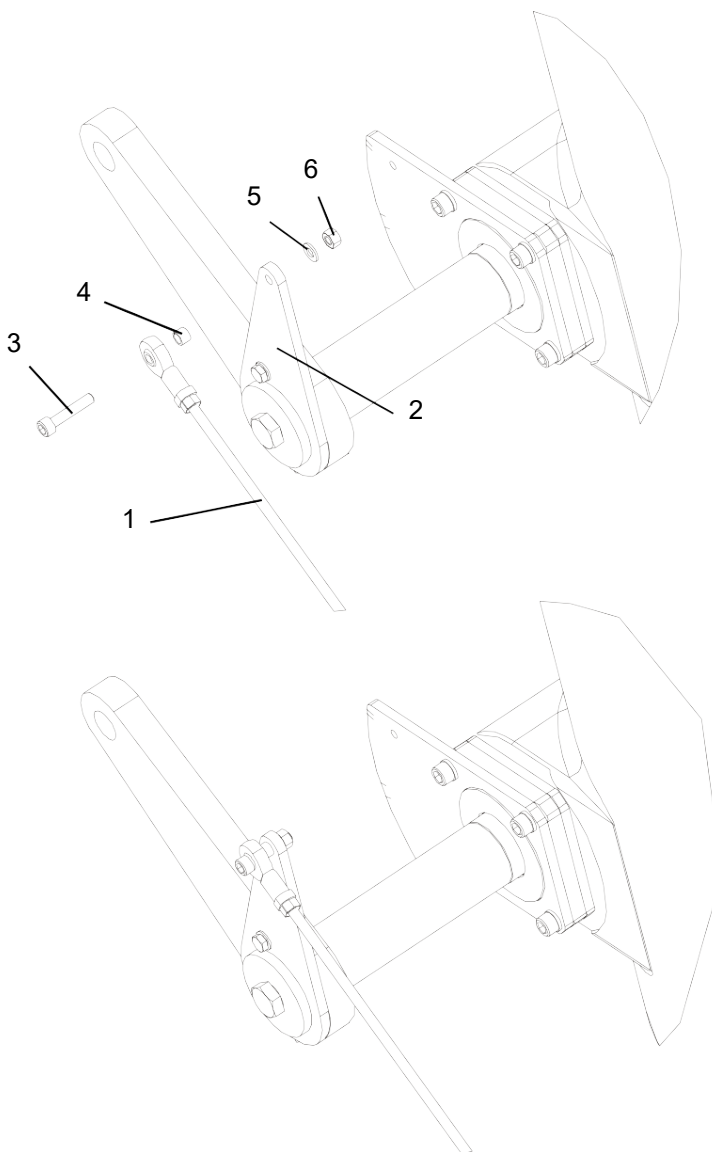
**6.11.2 Montagem do tirante para a indicação em reflexo**

Os módulos ES/DS estão equipados com uma indicação que mostra a posição atual do módulo ES/DS com base num esquema de circuitos (ver figura de exemplo).



- Esta indicação é controlada mecanicamente por um tirante de alavanca. Para isso, a haste de ligação (1) tem de ser aparafusada à alavanca (2) do módulo ES/DS.
- Para isso, introduzir o parafuso (3) com anilha (5) pelo orifício da alavanca e pelo olhal do tirante. Deslocar o casquilho (4) e bloquear com a porca (6).





BA\_X\_MODULO\_MONT\_GEST\_REF1

1	Haste de ligação	1x
2	Alavanca	1x
3	Parafuso cilíndrico M5x25 A2-70	1x
4	Casquilho 7 / 5,2 / 5	1x
5	Anilha 5-200HV - A2	1x
6	Porca sextav. M5 A2-70	1x

- Apertar o parafuso com binário 4 Nm
- Unir cada indicação em reflexo de acordo com este modelo, com a alavanca do módulo de separação-ligação à terra

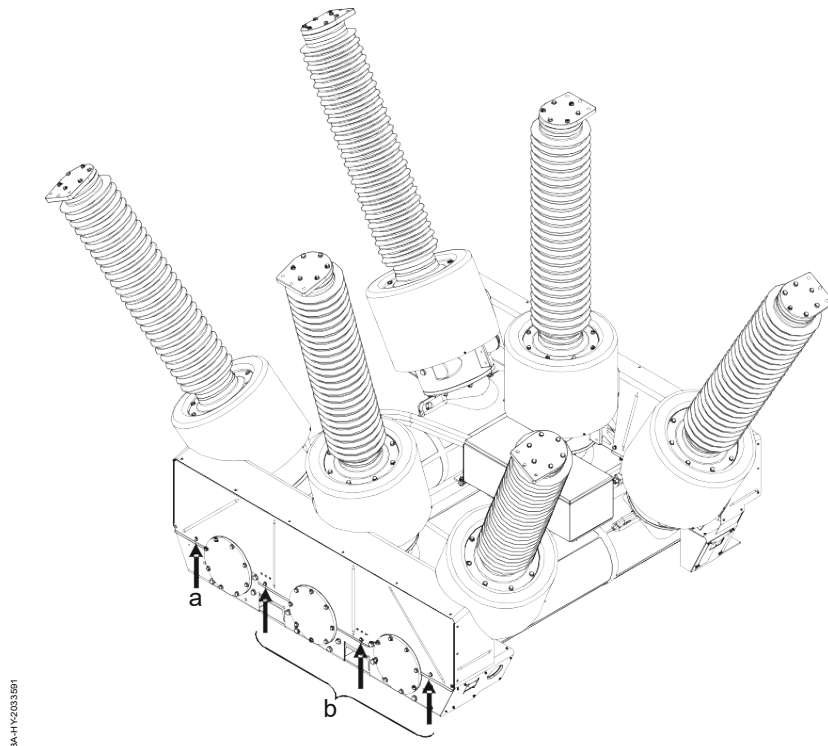


**Desmontagem cobertura(s) contra o gelo (opcional)**

A(s) cobertura(s) contra o gelo (se existirem) está (estão) pré-montadas de fábrica.

Para desmontar a(s) cobertura(s) contra gelo, deve proceder da seguinte forma:

- Soltar os oito parafusos de fixação, quatro do lado dianteiro e quatro do lado traseiro, e levantar a cobertura contra o gelo para cima.

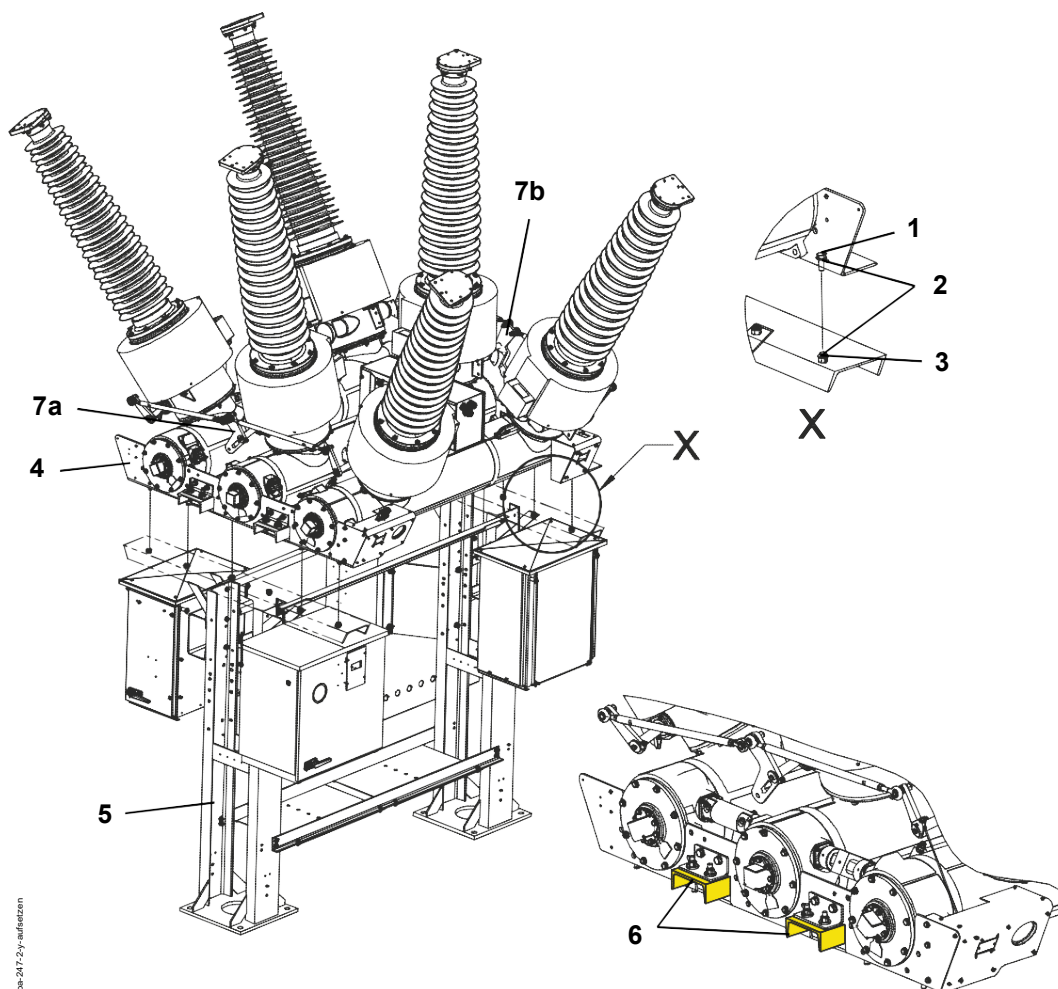


BA-H12033991

<b>a</b>	Porca	-
<b>b</b>	Porca de rebite	-

### **6.12 Montar módulo**

- Montar o módulo de suporte nos apoios com os parafusos de fixação (1), anilhas (2) e porcas (3) (binário 146 Nm).
- Alinhar o módulo horizontalmente em ambos os níveis com a ajuda de um nível de bolha de ar mediante as contraporcas dos parafusos de ancoragem.
- Porcas da ancoragem com o binário definitivo devem ser apertadas com 250 Nm e contraporcas.
- Remover o equipamento de elevação.
- Remover os perfis de transporte (6).
- Colocar a caixa de ligação do transdutor (se existente) com o material de fixação correspondente (a localização da caixa de ligação do transdutor encontra-se na folha de dimensões).



Dns 247-7-2-y-aufsetzen

<b>1</b>	Parafuso sextav. M16x40 A2-70	12x
<b>2</b>	Anilha 16 200 - HV - A2	24x
<b>3</b>	Porca sextav. M16 A2-70	12x
<b>4</b>	Módulo	1x
<b>5</b>	Módulo de suporte com acionamento pré-montado	1x
<b>6</b>	Perfil de transporte (opcional)	2x
<b>7a</b>	Combinação de separador/fio de terra (dianteira)	1x
<b>7b</b>	Combinação de separador/fio de terra (traseira)	1x

### 6.13 Acoplar os acionamentos

#### 6.13.1 Montagem haste do atuador disjuntor

A haste do atuador já se encontra no comprimento correto.  
Este ajuste não pode ser alterado durante a montagem.  
A alavanca de acionamento está montada de fábrica no acionamento.



---

Uma alteração do ajuste da haste do atuador relativamente à marcação de fábrica do fabricante pode provocar anomalias do disjuntor.

**Por isso:**

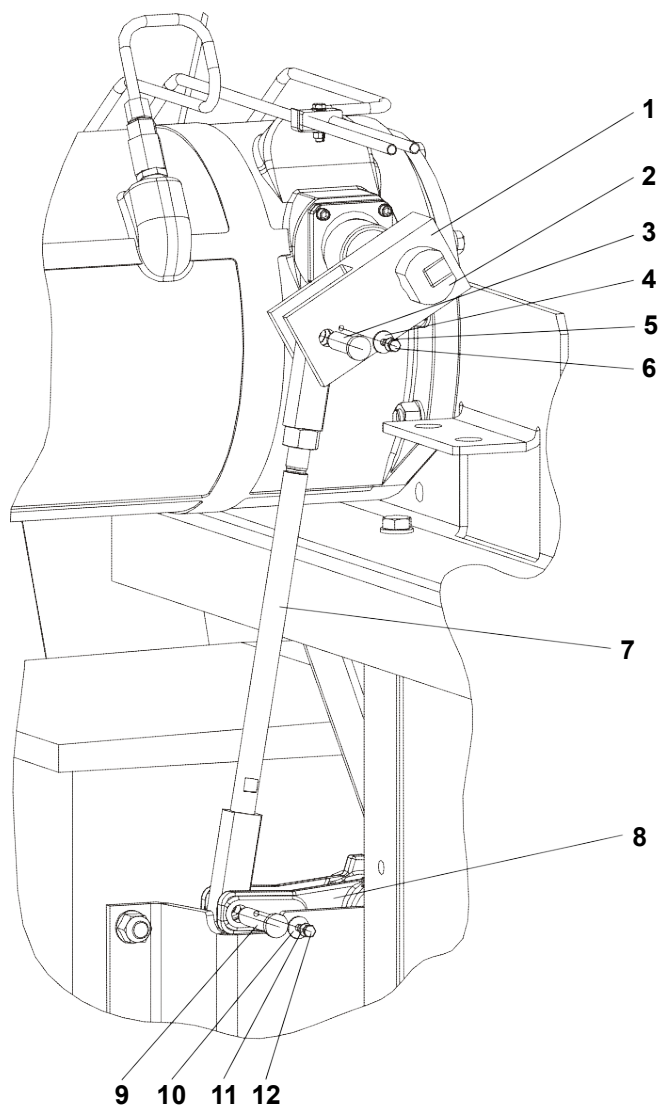
**- Não alterar o comprimento da haste.**

---

- Lubrificar as cavilhas (3, 9) com Molykote BR2 plus (ver figura).
- Introduzir a haste do atuador (7) na alavanca de acionamento (8) e colocar a cavilha (9).
- Bloquear a cavilha (9) com parafuso (12) casquilho (10) e anilha (11) e apertar com binário 7 Nm. Tratar o parafuso (12) com meios de bloqueio S1.
- Introduzir a haste do atuador (7) na alavanca do disjuntor (1) e colocar a cavilha (3).
- Bloquear a cavilha (3) com parafuso (6) casquilho (4) e anilha (5) e apertar com binário 7 Nm. Tratar o parafuso (6) com meios de bloqueio S1.

Se os orifícios da haste de acionamento e a alavanca do disjuntor não coincidirem, proceder da seguinte forma:

- Posicionar a alavanca do disjuntor (1) rodando o eixo de acoplamento (2), de forma que os orifícios da haste de acionamento (7) e da alavanca.



BHVLS-INTERRUPT

1	Alavanca disjuntor	1x
2	Eixo de acoplamento	1x
3	Cavilha 16x54	1x
4	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
5	Anilha 6 - 200 - HV - A2	1x
6	Parafuso sextav. M6x18 A2-70	1x
7	Haste do atuador	1x
8	Alavanca de acionamento	1x
9	Cavilha 16x68	1x
10	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
11	Anilha 6 - 200 - HV - A2	1x
12	Parafuso sextav. M6x18 A2-70	1x

### 6.13.2 Montagem haste de acionamento das combinações de separador/fio de terra

Atenção! As hastes de acionamento para os módulos ES/DS estão identificadas através de um autocolante. De acordo com a sinalização no autocolante, a haste de acionamento deve ser atribuída ao respetivo módulo DS/ES. Por favor, consulte a posição no desenho dimensional



Uma alteração do ajuste da alavanca de acionamento pode provocar uma anomalia do acionamento.

**Por isso:**

**- A posição da alavanca de acionamento não pode ser alterada.**

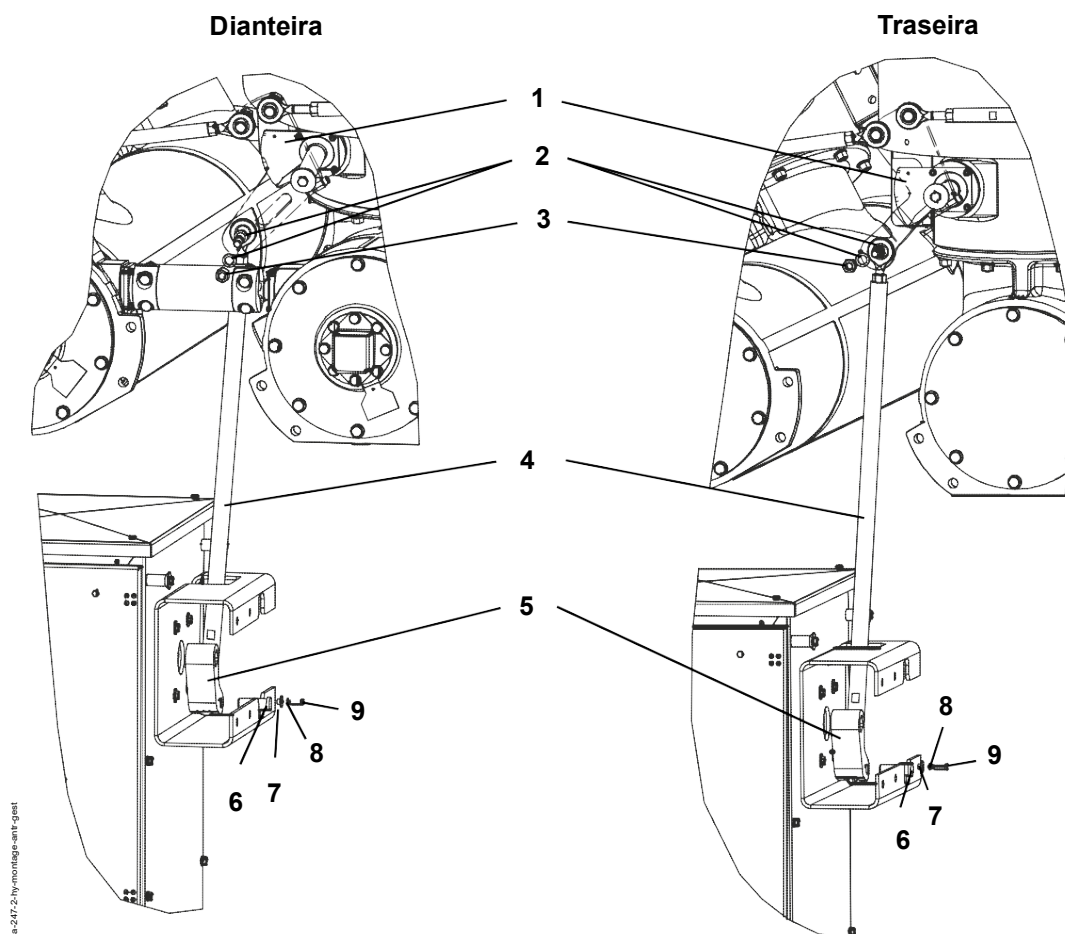
---

- Lubrificar a cavilha (6) e o eixo esférico (K) da haste de acionamento (4) com Molykote BR2 plus (**para acionamento do motor ME4 grande (ver gráfico na página 63) para acionamento do motor ME4 pequeno (ver gráfico na página 64)**).
- Inserir a haste de acionamento (4) que, no que toca ao seu comprimento, apenas se adequa à combinação de separador/fio de terra dianteira, média ou traseira, na alavanca de acionamento (5) e introduzir a cavilha (6).
- Bloquear a cavilha (6) com parafuso (9) casquilho (7) e anilha (8) e apertar com binário 7 Nm. Tratar o parafuso (9) com meios de bloqueio S1.
- Deslizar a anilha (2) para o eixo esférico da haste de acionamento. Introduzir a haste de acionamento (4) na alavanca da combinação de separador/fio de terra (1).
- Empurrar a anilha (2) e apertar a porca (3) com binário 140 Nm.

Se os orifícios da haste de acionamento e da alavanca da combinação de separador/fio de terra não coincidirem, proceder da seguinte forma:

- Posicionar a alavanca da combinação de separador/fio de terra (1) rodando de forma que os orifícios da haste de acionamento (4) fiquem alinhados com os da alavanca.

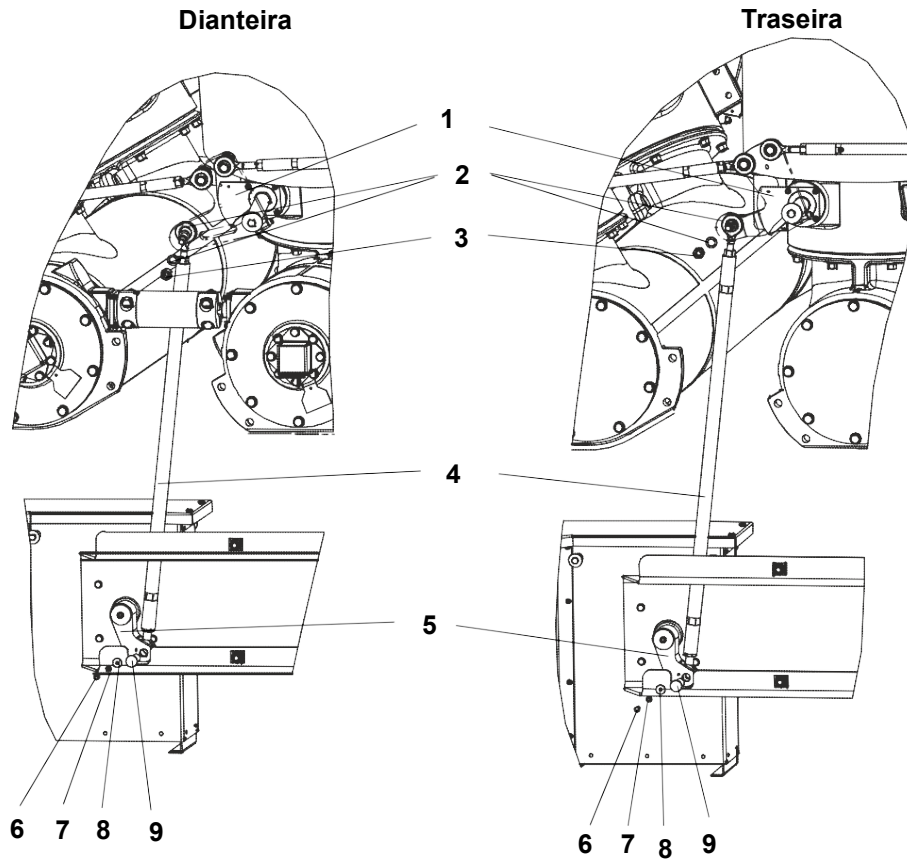
**6.13.2.1 HYPact com acionamento do motor ME4 grande**



**Suportes/encaixes não representados**

1	Alavanca combinação separador/fio de terra	2x
2	Anilha 16 A2	4x
3	Porca M14	2x
4	Haste do atuador	2x
5	Alavanca de acionamento	2x
6	Cavilha 18x52	2x
7	Casquilho (bloqueio da cavilha)	2x
8	Anilha 6 - 200 - HV - A2	2x
9	Parafuso sextav. M6x20 A2-70	2x

## 6.13.2.2 HYpact com acionamento do motor ME4 pequeno



BA2472-Si-Montage\_Anti\_Ges

Suportes/encaixes não representados

1	Alavanca combinação separador/fio de terra	2x
2	Anilha 16 A2	4x
3	Porca M14	2x
4	Haste do atuador	2x
5	Alavanca de acionamento	2x
6	Cavilha 18x52	2x
7	Casquilho (bloqueio da cavilha)	2x
8	Anilha 6 - 200 - HV - A2	2x
9	Parafuso sextav. M6x20 A2-70	2x



### Para a ligação direta à terra aplica-set:

Nas combinações de separador/fio de terra dos terminais encontram-se equipamentos de ajuste predefinidos de fábrica para o acoplamento do tirante de acionamento.

A figura mostra o equipamento para a posição "Fio de terra ON" (estado de fornecimento).

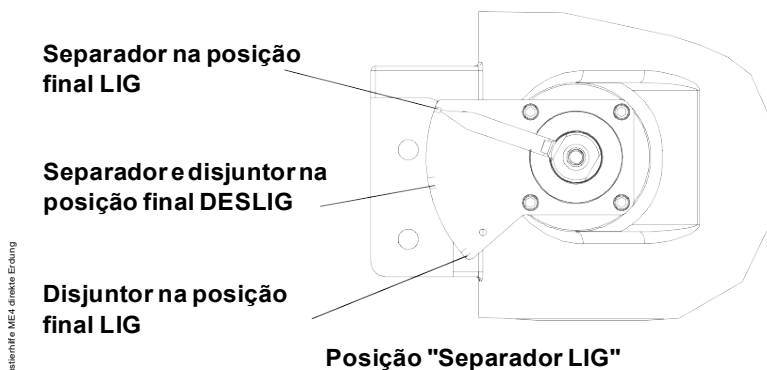
Depois do acoplamento da haste de acionamento deve verificar-se se o indicador se encontra na divisão adequada da escala em todas as posições da combinação de separador/fio de terra. Proceder da seguinte forma:

- Executar uma comutação de teste manual (fio de terra ON > fio de terra OFF) e verificar a posição. Eventualmente será necessário reajustar o comprimento da haste de acionamento até chegar à posição correta.
- Comutação de teste manual (fio de terra OFF > separador ON) e controlo da posição "separador ON".
- Executar uma comutação de teste manual (separador ON > fio de terra OFF > fio de terra ON) e verificar a posição.
- As respectivas posições devem ser lidas no indicador de posição (ver "*Ligação direta à terra*" na página 155).

### Atenção!

Antes da colocação em funcionamento das combinações separador/fio de terra, deve-se assegurar sempre que o indicador se encontra na posição "**Interruptor de separação na posição final lig**", na divisão da escala.

### Dispositivo de auxílio de ajuste para separador/disjuntor "direto" (DEd)



### Para ligação integral à terra aplica-se:

Nas combinações de separador/fio de terra dos terminais encontram-se equipamentos de ajuste predefinidos de fábrica para o acoplamento do tirante de acionamento.

A figura mostra o equipamento para a posição "Separador ON" (estado de fornecimento).

Depois do acoplamento da haste de acionamento deve verificar-se se o indicador se encontra na divisão adequada da escala em todas as posições da combinação de separador/fio de terra. Proceder da seguinte forma:

- Executar uma comutação de teste manual (separador ON > separador OFF) e verificar a posição. Eventualmente será necessário reajustar o comprimento da haste de acionamento até chegar à posição correta.
- Comutação de teste manual (separador OFF > fio de terra ON) e controlo da posição "fio de terra ON".
- Executar uma comutação de teste manual (fio de terra ON > separador OFF > separador ON) e verificar a posição.
- As respectivas posições devem ser lidas no indicador de posição (*ver "Ligação à terra integral" na página 155*).

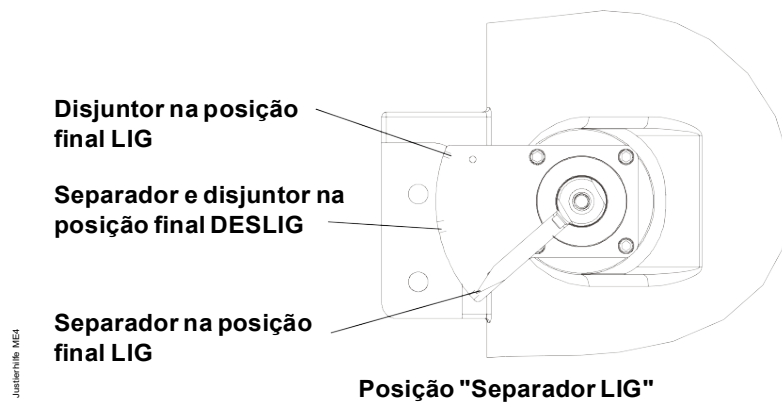
---

### Atenção!

Antes da colocação em funcionamento das combinações separador/fio de terra, deve-se assegurar sempre que o indicador se encontra na posição "**Interruptor de separação na posição final lig**", na divisão da escala.

---

### Dispositivo de auxílio de ajuste para separador/disjuntor "Indireto" (DEi)



**6.13.3 Remover dispositivo de segurança do acionamento (disjuntor)**

A lingueta de desconexão do acionamento pode estar fixada com uma proteção de transporte. A proteção de transporte consiste num agrupador de cabos com um cartão de identificação anexado.

- Cortar o agrupador de cabos e remover a proteção de transporte.



## 6.14 Montar placas de ligação de alta tensão

As placas de ligação de alta tensão são fornecidas na caixa com acessórios. Durante o transporte e o armazenamento podem formar-se camadas de óxido nas fixações das placas de ligação e nas placas de ligação de alta tensão, que provocam resistências de passagem demasiado elevadas. As camadas de óxido das áreas de contacto têm de ser removidas antes da montagem. Como ferramenta é usada uma escova metálica com cerdas em aço inoxidável.

- Escovar as superfícies de contacto das placas de ligação de alta tensão (2) e as fixações das placas de ligação (1), até estarem removidas todas as camadas de óxido.
- Tratar as superfícies de contacto de ambos os lados com conforme a norma de lubrificação L3.
- Tratar os parafusos conforme a norma de lubrificação L1.

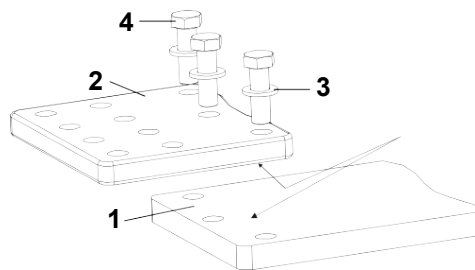
### Aparafusar as placas de ligação de alta tensão (A) (isolante cónico de união)

- Aparafusar as placas de ligação de alta tensão e as fixações das placas de ligação com parafusos (4) e anilhas (3). O binário de aperto é 146 Nm.

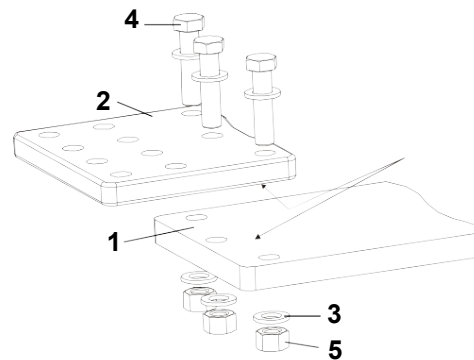
### Aparafusar as placas de ligação de alta tensão (B) (isolante cilíndrico de liga / isolante cónico em porcelana)

- Aparafusar as placas de ligação de alta tensão e as fixações das placas de ligação com parafusos (4), anilhas (3) e porcas (5). O binário de aperto é 146 Nm.

**A (isolante cónico de união)**



**B (isolante cilíndrico de liga / isolante cónico em porcelana)**



BA-P-HIS-LIGAÇÃO

		<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Fixações das placas de ligação	1x	1x
<b>2</b>	Placas de ligação de alta tensão	1x	1x
<b>3</b>	Anilha 16 A2	3x	6x
<b>4</b>	Parafuso sextav. M16x50 A2-70 ( <b>A</b> ) / Parafuso sextav..M16x65 A2-70 ( <b>B</b> )	3x	3x
<b>5</b>	Porca sextav. M16 A2-70	-	3x

**6.15 Ligar cabos condutores**



A ligação dos cabos condutores pode prejudicar a segurança de pessoas e do sistema se não for realizada corretamente. O responsável pela segurança tem de autorizar a ligação dos cabos condutores.



Ao ligar os cabos condutores após encher o sistema de comutação compacto na pressão nominal, há risco de danos nos isoladores devido a rebentamento.

**Por isso:**

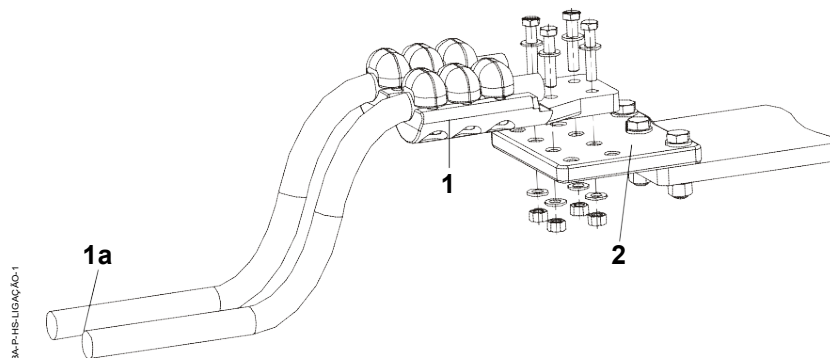
- **A ligação dos cabos condutores apenas deve ser realizada com o máximo cuidado por pessoal competente.**

Para evitar trabalhos em terminais cheios de gás, recomendamos que ligue os cabos condutores (1) antes do enchimento com gás às placas de ligação de alta tensão (2) do sistema de comutação compacto.

As extremidades opostas ao sistema de comutação compacto dos cabos condutores (1a) ainda não devem ser ligadas.

As extremidades dos cabos condutores (1a) não devem ter contacto simultâneo com o potencial de terra durante as medições posteriores da colocação em funcionamento. O circuito de ramais existente iria influenciar os resultados de medição.

- Escovar as superfícies de contacto das placas de ligação de alta tensão (2) e grampo do cabo (1), até estarem removidas todas as camadas de óxido.
- Tratar as superfícies de contacto de ambos os lados com conforme a norma de lubrificação L3.
- Aparafusar as placas de ligação de alta tensão e o grampo do cabo.
- Armazenar a extremidade do cabo (1a) isolado contra o potencial de terra.



<b>1</b>	Cabo condutor no grampo do cabo	1x
<b>1a</b>	Cabo condutor, extremidade oposta	-
<b>2</b>	Placas de ligação de alta tensão	1x

### **6.16 Ligar à terra sistema de comutação compacto**

Os apoios estão equipados com ligações à terra. O módulo é metalicamente condutor devido aos seus pontos de fixação e ligado aos apoios, através dos quais tem ligação à terra (as superfícies de ligação à terra podem ser consultadas na figura de dimensões).

- Ligar apoios à terra.

### **6.17 Verificar uniões roscadas**

- Verificar binários de todas as uniões roscadas, que foram montadas anteriormente.

## **7 Colocação em funcionamento**

---



Podem ocorrer danos materiais ou pessoais durante a colocação em funcionamento devido às tensões elétricas existentes.

**Por isso:**

- **Assegurar a separação do sistema de comutação compacto da rede de alta tensão.**
  - **Assegurar a ligação à terra do sistema de comutação compacto.**
- 

Devem ser respeitadas as cinco regras de ouro da segurança em eletrotécnica:

- Separar de todas as fontes de tensão
- Proteger contra a religação
- Verificar a ausência de tensão
- Ligar à terra e em curto-circuito
- Proteger das peças em tensão adjacentes e delimitar a zona de trabalho.

### **7.1 Controlador da densidade**

#### **7.1.1 Ligar o cabo**

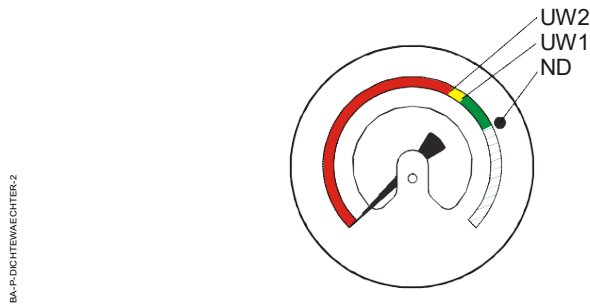
O cabo já está ligado ao controlador de densidade. A união roscada do cabo para a introdução do mesmo encontra-se na parte traseira do mecanismo de operação.

- Introduzir o cabo pela união roscada de cabos do mecanismo de operação e ligar conforme o esquema de circuitos.

### 7.1.2 Verificar pontos de comutação

O controlador de densidade (1) possui compensação térmica. A temperatura ambiente não influencia a indicação e os pontos de comutação.

Para permitir o controlo dos pontos de comutação apenas é enchido gás na tubagem de gás (2). Os acoplamentos dos terminais (3) da tubagem de gás estão equipados com válvulas de bloqueio (3.1). O escape descontrolado de gás é evitado pelas válvulas de bloqueio.



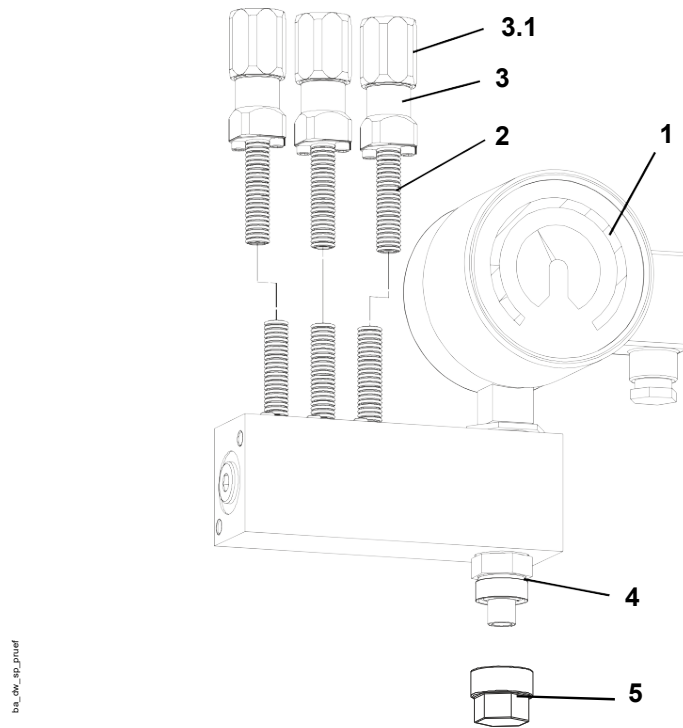
O controlador de densidade possui dois pontos de comutação:

- UW1: Aviso; a perda de gás é analisada, o sistema de comutação compacto permanece funcional.
- UW2: Bloqueio; grande perda de gás assinalada, operações de comutação são anuladas pelo comando elétrico
- ND: pressão nominal

- Desenroscar a capa de proteção (5) da ligação central de enchimento (4).
- Conectar a mangueira de enchimento da unidade de enchimento de gás à ligação central de enchimento (tipo Dilo DN8) (consultar a posição da unidade de enchimento de gás na figura de dimensões).
- Encher a tubagem de gás até à pressão nominal (ND) com SF<sub>6</sub>. A pressão nominal está marcada com um ponto negro na escala de indicação.
- Remover a mangueira de enchimento.
- Conectar um aparelho adequado para a descarga e recolha de SF<sub>6</sub>, por ex. SF<sub>6</sub>-Multi-Analyser da empresa DILLO Armaturen und Anlagen GmbH, à ligação central de enchimento.
- Conectar o multímetro aos bornes para UW1 no acionamento.
- Reduzir lentamente a pressão do gás da tubagem até ser alcançado UW1. Dessa forma, comparar o ponto de comutação elétrico com o indicador do controlador de densidade.
- Conectar o multímetro aos bornes para UW2.
- Continuar a reduzir a pressão do gás até ser alcançado UW2. Dessa forma, comparar o ponto de comutação elétrico com o indicador do controlador de densidade.
- Execute estas etapas uma após a outra com todos os controladores de densidade.



## COLOCAÇÃO E FUNCIONAMENTO



ba\_04\_03\_011001

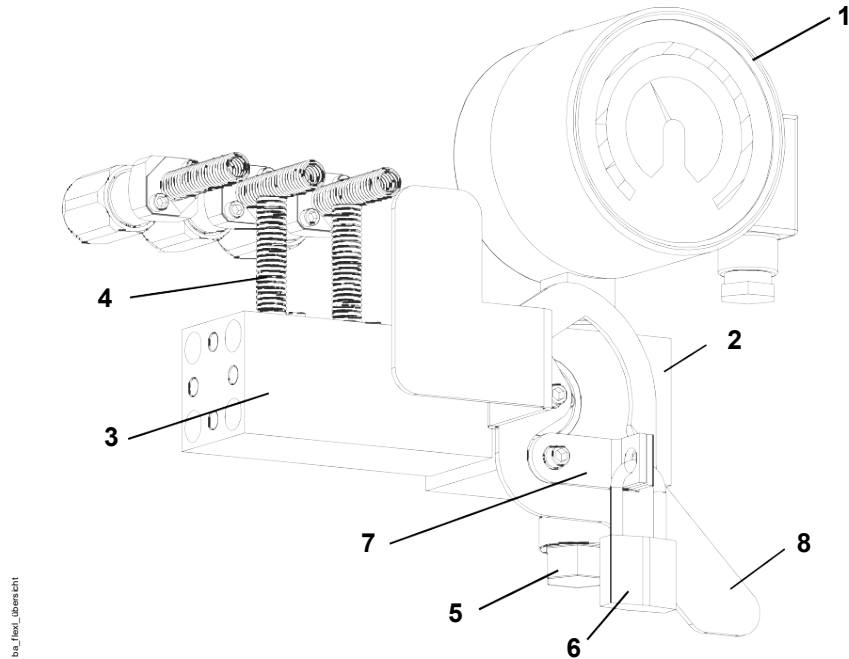
1	Controlador de densidade
2	Tubulação de gás
3	Acoplamentos dos terminais
3.1	Válvulas de bloqueio
4	Ligação enchimento
5	Capa de proteção da ligação enchimento

## COLOCAÇÃO E FUNCIONAMENTO

### 7.1.3 Dispositivo de monitorização e enchimento de gás com válvula de corte Bloco de válvulas EasyCheck (opcional)

Com a tecnologia **EasyChecké** mais fácil realizar a verificação do controlador de densidade, livre de emissões, de acordo como "**Regulamento sobre gases fluorados UE 517/2014**", de forma rápida e segura.

#### 7.1.3.1 Visão geral da EasyCheck Valve

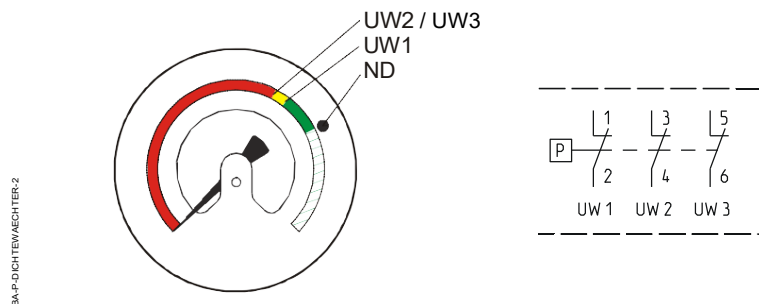


1	Controlador de densidade
2	Bloco de bloqueio
3	Bloco de distribuição
4	Bloco de distribuição
5	Ligação de ensaio / enchimento Dilo DN 20 com cobertura
6	Cadeado
7	Alavanca de desbloqueio
8	Alavanca para o separador das instalações de gás

### 7.1.3.2 Descrição do controlador de densidade

A densidade SF<sub>6</sub> é monitorizada com um controlador da densidade F1 com compensação térmica. O controlador da densidade F1 possui um indicador com uma escala de cores e três contactos separados galvanicamente uns dos outros:

- ND (verde): Pressão de operação nominal (o ponto preto na escala de cores indica a pressão de operação nominal)
- UW1 (amarelo): Pressão de aviso, reabastecer SF<sub>6</sub>
- UW2 / UW3 (vermelho): Pressão de bloqueio, área não autorizada



### 7.1.3.3 Estrutura do dispositivo central de monitorização de gases

O dispositivo central de monitorização de gases oferece as seguintes funções:

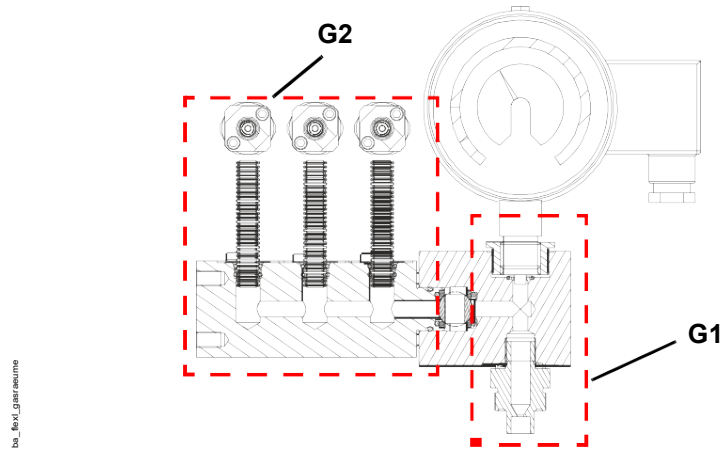
- Monitorização da densidade do gás através de um controlador de densidade.
- Enchimento e esvaziamento do comutador através de uma ligação de gás do modelo Dilo DN8 ou DN20.
- Separação das instalações de gás G1 (tubagem/colunas dos terminais) e G2 (ligação de gás/controlador da densidade).

Desta forma, são realizadas as seguintes funções:

- Verificação do controlador de densidade sem influenciar a pressão do gás nas colunas de terminais.
- Substituição do controlador de densidade sem influenciar a pressão do gás nas colunas de terminais.
- Verificação da densidade da ligação de gás, livre de emissões.

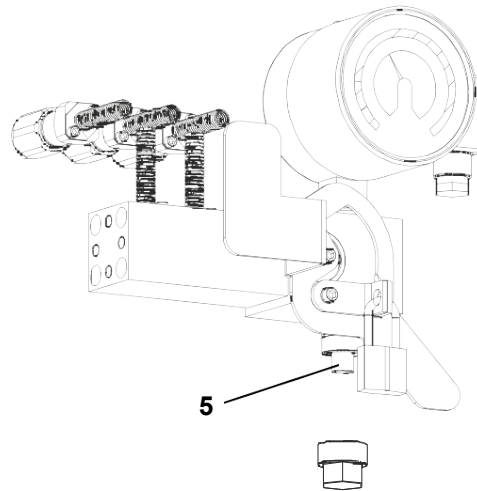
### 7.1.3.4 Modo de funcionamento

Através da válvula instalado no bloco de fecho (2), os compartimentos do gás G1 e G2 podem ser ligados um ao outro ou separados um do outro.



### 7.1.3.5 Separação dos compartimentos do gás G1 e G2

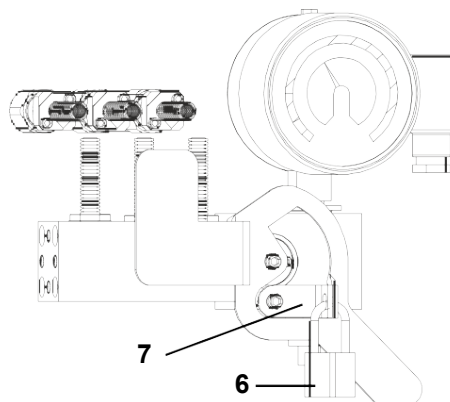
Compartimentos do gás G1 e G2 ligados (estado de funcionamento).



- Remover a tampa de cobertura da ligação de enchimento Dilo DN8 ou DN20 (5).
- Encher o compartimento do gás do sistema de comutação compacto através da ligação de verificação e enchimento (5) até a pressão de operação nominal ser atingida.

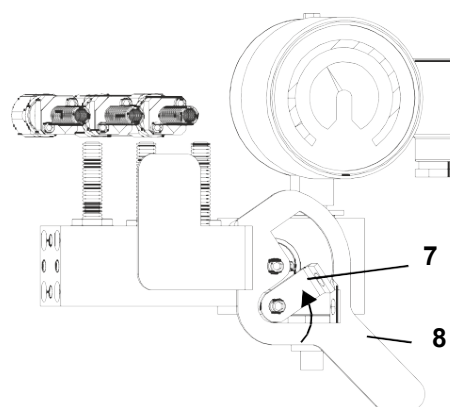
O risco de perda de gás do respetivo compartimento (G1) para o compartimento (G2) é, desta forma, reduzido.

ba\_floer\_abgeschlossen



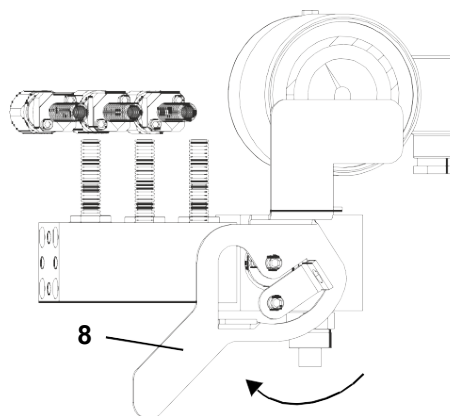
- Remover o cadeado (6) da lingueta de abertura (7).

ba\_floer\_entriegelt



- Puxar a lingueta de abertura (7) para cima, para soltar a alavanca (8).

ba\_floer\_pruellung



- Rodar a alavanca (8) no sentido dos ponteiros do relógio, até ao encosto.

Como indicação adicional de que este compartimento do gás se encontra agora no estado de verificação, a alavanca cobre uma parte da escala do controlador da densidade.

A monitorização deste compartimento do gás pelo controlador da densidade foi interrompida.

Os contactos do controlador da densidade podem agora ser verificados através da ligação de verificação e enchimento (5), sem influenciarem a pressão de gás no respetivo compartimento dos sistemas de comutação compactos.

### Os compartimentos do gás (G1 e G2) estão separados (estado de teste).

---



Quando os compartimentos do gás estão separados, a densidade do gás nas colunas dos terminais não é monitorizada.

Sem uma densidade do gás suficiente, o interruptor de alimentação não pode apagar o arco voltaico que se forma durante a comutação. Existe um perigo iminente para o pessoal e para o interruptor de alimentação!

#### Assim sendo:

**O interruptor de alimentação nunca deve ser operado quando os compartimentos do gás estiverem separados.**

---

- Agora, e com a ajuda do dispositivo de verificação (não incluído no material fornecido), os contactos do controlador da densidade já podem ser verificados no compartimento do gás (G1) (**ver “Verificar pontos de comutação” na página 72**).
- Após a verificação do controlador da densidade, retirar o dispositivo de verificação e voltar a enroscar a tampa de rosca da ligação de verificação (5).

### A ligação dos compartimentos do gás é feita em ordem inversa:

- Rodar a alavanca (8) no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio até a lingueta de abertura (7) impedir o movimento de rotação.
- Alinhar a lingueta de abertura (7) de modo a que o furo da lingueta de abertura (7) fique perfeitamente alinhado com o furo da alavanca (8).
- Proteger a lingueta de abertura (7) com o cadeado contra um acionamento accidental.

### Os compartimentos do gás (G1 e G2) já estão novamente ligados (estado de funcionamento).

Volta a ser garantida a monitorização deste compartimento do gás pelo controlador da densidade.

---



Em caso de uma abertura accidental da válvula intermédia durante a verificação, o gás de ensaio pode entrar nos terminais. A fim de evitar uma mistura de gases diferentes no compartimento do gás do sistema de comutação compacto, o gás de ensaio e o de enchimento devem ser idênticos.

---



Para evitar a perda indesejável de gás do respectivo compartimento G1 para o compartimento G2, a pressão no compartimento do gás G1 nunca pode ser ajustada para um valor superior ao da pressão existente no compartimento do gás G2.



A compensação da temperatura do controlador da densidade está adaptada ao gás de enchimento do sistema de comutação compacto. Se o gás de ensaio e o de enchimento do sistema de comutação compacto não forem idênticos, apenas se obtém um resultado correto a uma temperatura ambiente de 20°C. Em caso de temperaturas ambiente divergentes, o erro de compensação deve ser considerado.

### 7.2 Tubagem do gás



O transporte incorreto pode danificar os componentes sob pressão dos terminais. O aumento da pressão do gás pode provocar um rebentamento. Como consequência podem ocorrer ferimentos em pessoas e danos materiais.

**Por isso:**

- **Antes do início do enchimento verificar oticamente a existência de danos nos terminais.**
- **Realizar o enchimento a partir de um local protegido.**

### CUIDADO

A ultrapassagem da pressão nominal pode acionar a despressurização.

**Por isso:**

- **Nunca regular a válvula redutora da pressão da unidade de enchimento de gás para uma pressão superior à pressão nominal do sistema de comutação compacto.**

A pressão nominal (ND) é indicada na placa de identificação e no controlador de densidade (ponto negro no visor do controlador de densidade).

Em caso de dúvidas sobre a qualidade do gás, esta deverá ser verificada (*ver “Verificar a qualidade do gás” na página 113*).

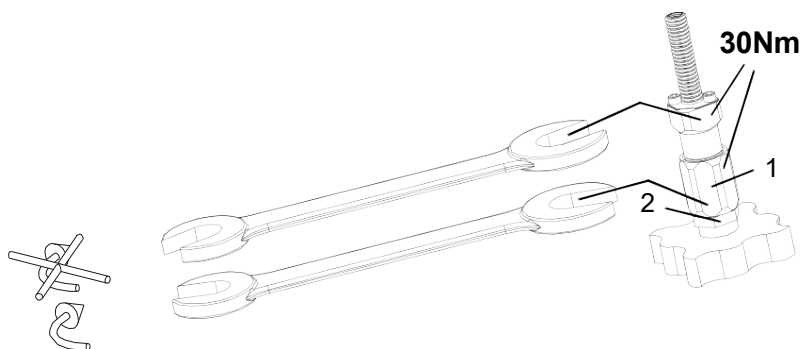
Proibida a contaminação com outros gases durante o enchimento do sistema de comutação compacto. Para isso, garantir que a mangueira de enchimento está cheia com SF<sub>6</sub> antes do enchimento. Em caso de dúvidas, lavar a mangueira antes do enchimento.

O visor do controlador de densidade pode ser verificado com um manómetro de teste e um termómetro. Consoante a temperatura ambiente, o valor indicado pelo manómetro de teste terá de ser corrigido de acordo com a curva de pressão do SF<sub>6</sub>.

### 7.2.1 Tubagem FlexLink do gás pré-montada

Para a verificação da estanqueidade da tubagem do gás, recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:

- T016: Chave de máquinas dupla SW24
  - WK001: Chave dinamométrica com adaptador de catraca e chave inglesa de encaixe SW27
- Reapertar o adaptador do gás com a ferramenta T016 e com o kit de ferramentas WK001.  
O binário de aperto é de 30Nm.
  - Reapertar todas as uniões roscadas da tubagem do gás.

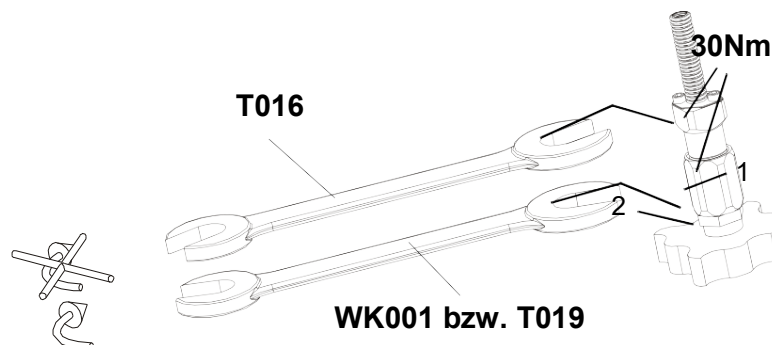


1	Porca de capa	1x
2	Válvula	1x



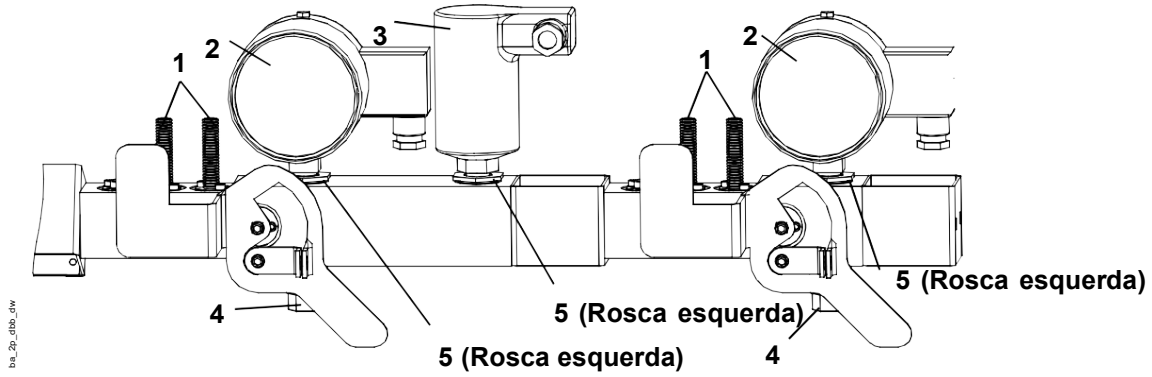
### 7.2.2 A tubagem FlexLink do gás deve voltar a ser montada

Para a união dos adaptadores do gás, recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:



- T016: Chave de máquinas dupla SW24 compacta
  - WK001: Chave dinamométrica com adaptador de catraca e chave inglesa de encaixe SW27
- 
- Retirar as tampas de proteção dos adaptadores do gás, situadas nas colunas dos terminais e na tubagem do gás.
  - Tratar a rosca dos adaptadores do gás segundo a L4.
  - Unir a tubagem do gás a todas as colunas dos terminais. Os adaptadores de enchimento são, para tal, constituídos por rosca. Em primeiro lugar, enroscar os adaptadores de enchimento manualmente, em seguida, de preferência, com a ferramenta T016 e, por fim, aperte com o kit de ferramentas WK001. O binário de aperto é de 30Nm. Para unir os adaptadores de enchimento, utilizar duas chaves de parafusos.
  - Reapertar todas as uniões roscadas da tubagem do gás.

## COLOCAÇÃO E FUNCIONAMENTO



1	Tubo de gás	1-3x
2	Controlador da densidade	1-3x
3	Interruptor de densidade	1x
4	Ligação de enchimento/Bloco de enchimento central	30Nm
5	Casquilho de rosca/Bloco de enchimento	30Nm Rosca esquerda

Recomendamos a pesagem da garrafa de gás antes e depois do enchimento e a comparação da diferença de peso com a indicação da quantidade de gás na placa de identificação. Dessa forma, é possível verificar o progresso correto do processo de enchimento.

**7.2.3 Tubo rígido do gás pré-montado**

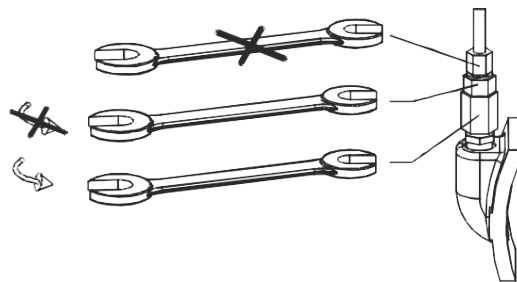
Para a verificação das uniões roscadas dos acoplamentos de gás recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:

- T016: Chave de máquinas dupla SW24
  - WK001: Chave dinamométrica com roquete de encaixe e ferramenta de encaixe de boca SW27
- Apertar acoplamento de gás com ferramenta T016 e kit de ferramentas WK001.  
O binário de aperto é 30 Nm.
  - Apertar todas as uniões roscadas da tubagem de gás.

**7.2.4 O tubo rígido de gás ainda tem de ser montado**

Para a união dos acoplamentos de gás recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:

- T016: Chave de máquinas dupla SW24
  - WK001: Chave dinamométrica com roquete de encaixe e ferramenta de encaixe de boca SW27
- Remover as capas de proteção dos acoplamentos de gás nas colunas dos terminais e remover a tubagem de gás.
  - Preparar a rosca exterior das ligações com uma fina camada de massa de silicone SF 1377.
  - Unir a tubagem de gás com todas as colunas de terminais. Para isso, os acoplamentos de gás estão equipados com roscas. Primeiro, aparafusar os acoplamentos de gás com a mão, em seguida puxar para a frente com a ferramenta T016 e, por fim, apertar com o kit de ferramentas WK001. O binário de aperto é 30 Nm.
  - Apertar todas as uniões roscadas da tubagem de gás.



---

Recomendamos a pesagem da garrafa de gás antes e depois do enchimento e a comparação da diferença de peso com a indicação da quantidade de gás na placa de identificação. Dessa forma, é possível verificar o progresso correto do processo de enchimento.

---

### 7.3 Encher com gás

---



Devido aos danos que possam ter ocorrido durante o transporte, antes de cada primeiro enchimento e colocação em funcionamento ou após trabalhos de manutenção ou outras intervenções, é necessário realizar uma inspeção visual ao estado dos isoladores.

**Por isso:**

- todas as pessoas presentes devem procurar proteção ou manter as distâncias mínimas de segurança:
- Isoladores de porcelana: 50 m
- Isoladores de ligação: Altura do comutador (medida do nível do solo até ao topo do comutador)

**Neste caso, devem ser utilizados gases de enchimento conforme a norma IEC 60376.**

---



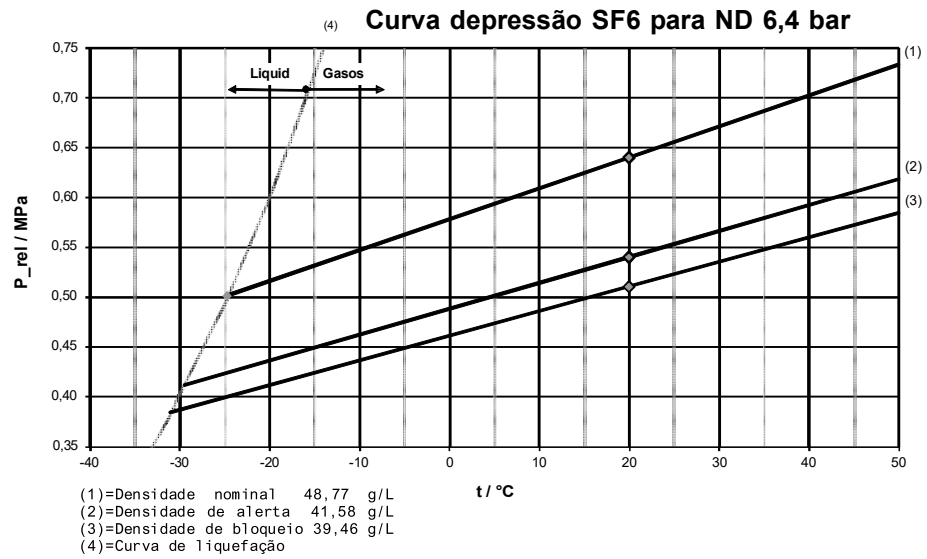
Todas as indicações da pressão são pressões relativas ( $p_e$ ).

---

A curva de pressão indicada também se aplica a utilizações com temperaturas ambiente de  $<-30$  °C juntamente com elementos de aquecimento.

---

- Ligar a mangueira de enchimento da unidade de enchimento de gás (garrafa de gás com válvula redutora da pressão ou unidade de manutenção) à ligação central de enchimento (tipo Dilo DN8).
- Encher gradualmente o sistema de comutação compacto até à pressão nominal. Nunca regular a válvula redutora da pressão gás para uma pressão superior à pressão nominal do sistema de comutação compacto.
- Verificar a pressão do gás após um período de compensação da temperatura de aprox. 1 hora e corrigir, se necessário.
- Verificar a estanqueidade de todas as juntas de vedação da tubagem de gás com um detetor de fugas.
- Enroscar novamente a capa de proteção da ligação central de enchimento.



Curva de pressão de SF<sub>6</sub> -30°C

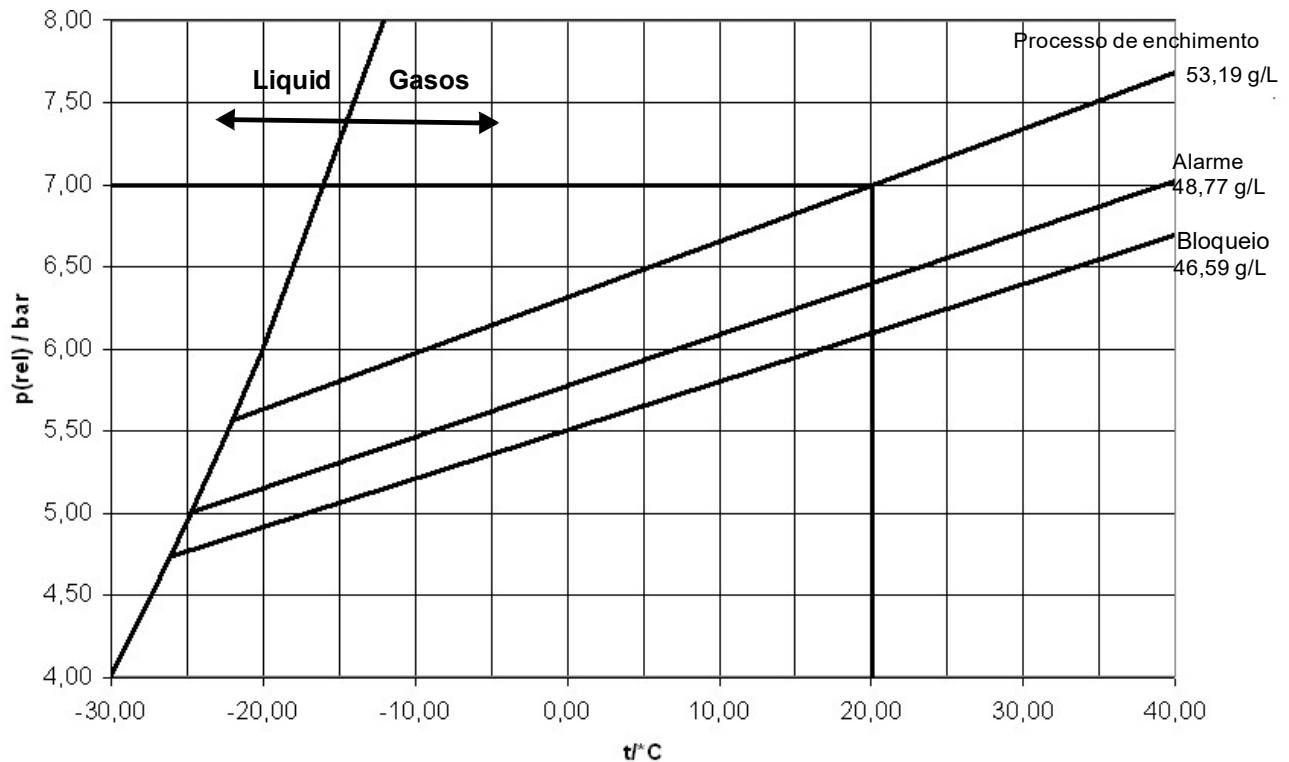
(ND =0,64 MPa [p<sub>e</sub>] / UW1=0,54 MPa [p<sub>e</sub>] / UW2=0,51 MPa [p<sub>e</sub>])

1	Curva de pressão nominal	-
2	Curva de pressão de alerta	-
3	Curva de pressão de bloqueio	-
4	Curva de liquefação SF <sub>6</sub>	-

**Curva de pressão SF<sub>6</sub> para ND 7,0 bar**

p(rel) @ 20°C: Processo de enchimento 7,0 bar/Alarme: 6,4 bar/Bloqueio: 6,1 bar

Aplicação: Sistema de comutação para uma temperatura ambiente mínima de -25°C



Os módulos híbridos HYpact são adequados a uma temperatura ambiente mínima de -25°C. O gás SF<sub>6</sub> puro é utilizado como gás de isolamento.

	Densidade SF6	Pressão relativa a 20°C/bar
Pressão nominal/ de enchimento	53,19 g/L	7,0 bar
Pressão de aviso	48,77 g/L	6,4 bar
Pressão de bloqueio	46,59 g/L	6,1 bar

A pressão no módulo depende da temperatura ambiente.

### 7.4 Verificar o aquecimento anti-condensação

- Medir a resistência dos aquecimentos anti-condensação de acionamentos (disjuntor e combinação[ões] de separador/fio de terra), armário de comando e caixa de ligação do transdutor nos bornes no armário de comando e caixa de ligação do transdutor.
- Comparar o valor medido com o valor de referência do certificado de verificação de peças e registrar na lista de verificação.

### 7.5 Ligar o cabo de alimentação e comando



**AVISO**

Podem ocorrer danos materiais ou pessoais durante a colocação em funcionamento devido às tensões elétricas existentes.

**Por isso:**

- **Assegurar a ausência de tensão do cabo de alimentação e comando antes da ligação.**



**CUIDADO**

Os transdutores de corrente devem ser curto-circuitados com pontes de ligação à terra até à colocação em funcionamento. Estas devem ser removidas, se necessário.

**Por isso:**

- **Assegurar que todas as pontes de ligação à terra estão conforme o esquema de circuitos atual.**



**AVISO**

Após a conexão das tensões de alimentação e de comando começa imediatamente o processo de tensão do acionamento.

**Por isso:**

- **Manter o corpo e objetos afastados dos componentes móveis do acionamento e da haste de ligação.**



**CUIDADO**

Após a ligação das tensões de alimentação e comando, o aquecimento anti-condensação aquece. O contacto com o aquecimento anti-condensação pode causar queimaduras.

**Por isso:**

- **Não tocar no aquecimento anti-condensação.**

- Introduzir os cabos de alimentação e de comando pela placa de entrada do cabo com uniões roscadas de cabos do lado do sistema (desmontável para processamento) no lado inferior do armário de comando e da caixa de ligação do transdutor e ligar conforme o esquema de circuitos.

### 7.6 Verificações de funcionamento

#### **CUIDADO**

As comutações com pressões de gás inferiores a UW2 podem provocar danos mecânicos no sistema de comutação compacto.  
**Por isso:**

- **Nunca ligar o sistema de comutação compacto com pressões de gás inferiores a UW2 (zona vermelha do visor do controlador de densidade).**



#### **AVISO**

O transporte incorreto pode danificar os componentes sob pressão dos terminais. Estes danos, juntamente com as vibrações dos sistemas de comutação compactos, podem provocar o rebentamento dos terminais. Como consequência podem ocorrer ferimentos em pessoas e danos materiais.

**Por isso:**

- **Realizar as comutações de teste a partir de um local protegido.**

#### **CUIDADO**

Uma alimentação de tensão de longa duração podem danificar as bobinas dos disparadores auxiliares.

**Por isso:**

- **Ligar as bobinas unicamente pelos bornes previstos.**
- **Alimentar as bobinas com tensão durante, no máximo, três segundos.**

#### 7.6.1 Comutações de teste

- Executar remotamente cada uma das cinco comutações de LIG e DESLIG.

#### 7.6.2 Medir o tempo de funcionamento do motor do elevador

Após cada ligação, o motor do elevador estica automaticamente a mola de ligação.

- Realizar a ligação e medir o tempo de funcionamento do motor do elevador.
- Comparar o tempo de funcionamento com os valores de referência do certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.



### 7.6.3 Medir a resistência de contacto

- Colocar os cabos de medição e alimentação nas **placas de ligação de alta tensão**.
- Medir a resistência de contacto (>100A DC).
- Comparar a resistência de contacto medida com os valores de referência no certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.

Se as resistências de contacto estiverem acima dos valores do certificado de verificação de peças, repetir a medição na **fixação das placas de ligação**.

- Colocar os cabos de medição e alimentação na fixação das placas de ligação.
- Medir a resistência de contacto (>100A DC).
- Comparar a resistência de contacto medida com os valores de referência no certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.

Se os valores agora encontrados corresponderem aos do certificado de verificação de peças, a causa do erro encontra-se na montagem das placas de ligação de alta tensão (**ver “Montar placas de ligação de alta tensão” na página 68**).

### 7.6.4 Medir os tempos de manobra

#### **Tempo de manobra de ligação:**

Início do impulso de ativação elétrico até ao contacto.

#### **Tempo de manobra de desconexão:**

Início do impulso de ativação elétrico até à separação do contacto.

- Ligar o aparelho de medição para medir os tempos de manobra com as placas de ligação dos terminais.
- Executar comutação LIG e medir tempos de manobra dos terminais.
- Executar comutação DESLIG e medir tempos de manobra dos terminais.
- Comparar os tempos de manobra medidos com os valores de referência no certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.

### 7.6.5 Verificar acionamento manual



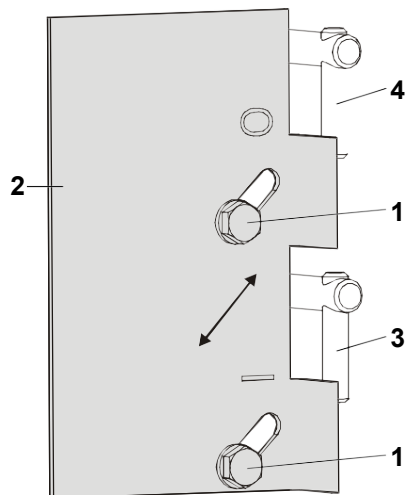
O acionamento manual evita qualquer bloqueio elétrico do disjuntor.

**Por isso:**

- **Antes de qualquer acionamento manual, assegurar que a pressão do gás do sistema de comutação compacto corresponde, pelo menos, ao valor de UW2.**

As alavancas de acionamento manual estão protegidas contra uma ativação involuntária por uma placa de bloqueio.

- Soltar em uma volta os parafusos de retenção (1) e deslocar a placa de bloqueio (2) para o lado inferior esquerdo.
- Executar uma comutação LIG e DESLIG com as alavancas de acionamento manual. O disjuntor executa de imediato a respetiva operação de comutação.
- Deslocar a placa de bloqueio para o lado superior direito e apertar novamente os dois parafusos de retenção.

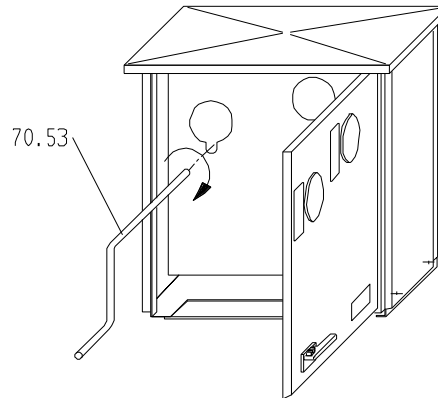


BA-P-BLOQUEIO MAN

1	Parafuso de retenção	-
2	Placa de bloqueio	-
3	Acionamento manual para comutação LIG	-
4	Acionamento manual para comutação DESLIG	-

### 7.6.6 Esticar manualmente a mola de ligação

- Verificar o estado operacional do disjuntor e do acionamento:
  - Mola de ligação aliviada.
  - Interruptor na posição LIG ou DESLIG.
  - Tensão de comando interrompida.
- Abrir porta do acionamento.
- Com a manivela manual (70.53) girar a engrenagem para a direita, até a indicação da posição da mola ficar em "Mola de ligação esticada".



- Nesta posição, a engrenagem encontra-se em ralenti e pode ser girada.
- Enquanto a mola de ligação é esticada, o bloqueio de retorno impede a rotação de retorno da roda da manivela durante a interrupção do elevador manual.
- Fechar a porta da cabine.

### 7.6.7 Verificar o dispositivo anti-bombagem

#### No modelo com prioridade LIG (padrão)

- Disjuntor na posição final DESLIG.
- Criar comando de comutação elétrico contínuo DESLIG e criar, simultaneamente, um comando de comutação elétrico LIG: O disjuntor executa uma comutação LIG e uma comutação DESLIG.
- Disjuntor na posição LIG
- Criar comando de comutação elétrico contínuo LIG e criar, simultaneamente, um comando de comutação elétrico DESLIG: O disjuntor executa uma comutação DESLIG.

#### No modelo com prioridade DESLIG (opcional)

- Disjuntor na posição final DESLIG.
- Criar comando de comutação elétrico contínuo DESLIG e criar, simultaneamente, um comando de comutação elétrico LIG: O disjuntor executa uma comutação LIG.
- Disjuntor na posição LIG
- Criar comando de comutação elétrico contínuo LIG e criar, simultaneamente, um comando de comutação elétrico DESLIG: O disjuntor executa uma comutação DESLIG.
- Após a remoção do comando de comutação DESLIG, o disjuntor não deve executar nenhuma comutação LIG.

O dispositivo anti-bombagem é desbloqueado automaticamente caso não existam mais comandos de comutação.

### 7.6.8 Verificar bloqueio de função

Os contactos do controlador de densidade fecham-se caso a pressão de gás diminua.

- Ligar em ponte os contactos do controlador de densidade para UW2 no bloco de terminais.
- Criar um comando de comutação elétrico LIG e DESLIG. O disjuntor não deve executar operações de comutação.
- Remover novamente as pontes elétricas no bloco de terminais.

### 7.6.9 Contador de ciclos de comutação

- Verificar o funcionamento do contador de ciclos de comutação.
- Ler o estado do contador e registar os valores na lista de verificação.

### 7.6.10 Verificação da função elétrica acionamento do motor para interruptor de separação / ligação à terra

- Acionar comando no local (opcional) em LIG / DESLIG.
- Verificar contactos de sinalização na posição de comutação LIG / DESLIG.

Verificar função do aquecimento

Executar ligação e desconexão e

- medir tempo de funcionamento do motor de acionamento.
- Comparar o tempo de funcionamento com os valores de referência do certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.

Executar ligação e desconexão e

- medir consumo de corrente do motor de acionamento.
- Comparar o consumo de corrente com os valores de referência do certificado de verificação de peças e registar na lista de verificação.

---

**CUIDADO**

Não é permitido um acionamento manual dos contactores de comando em acionamentos do motor.

---

### 7.6.11 Trabalhos finais

- Remover todos os meios de verificação e medição do sistema de comutação compacto.
- Montar o teto e os painéis laterais da cabine do acionamento do acumulador de mola (**ver figura na página 176**) após a conclusão dos trabalhos. Apertar os parafusos (3) e as porcas (2) com 17 Nm.
- Arrumar o local de montagem.

O sistema de comutação compacto está preparado para a ligação à rede de alta tensão.

### 7.7 Tratamento e verificação no local de transdutores de corrente

#### 7.7.1 Tratamento e manuseamento

Os transdutores de corrente são, na sua construção, transformadores de baixa tensão, que estão previstos para a ligação de dispositivos de proteção e medição elétricos.



Os transdutores de corrente nunca devem ser operados abertos no lado secundário das ligações elétricas ou estar protegidos, para evitar riscos derivados de altas tensões. Do lado secundário deve realizar-se uma ligação à terra segura de um borne de ligação para a definição clara do potencial de terra.

---

Os transdutores de corrente devem ser usados com especial cuidado, para prevenir danos no isolamento e também cargas elétricas e mecânicas no material nuclear magnético, que acabam por prejudicar as propriedades magnéticas.

Depois da receção dos aparelhos, este devem ser verificados visualmente por forma a determinar que não apresentam indícios de danos exteriores, incluindo humidade.

### 7.7.2 Verificações no local

Os transdutores de corrente usados são verificados na fábrica de acordo com as normas em vigor, de forma a verificação no local pode ser reduzida ao mínimo.

Verificar aparelhos e danos e garantir que os transdutores de corrente foram ligados eletricamente do lado secundário e estão funcionais.

Outras verificações em transdutores de corrente de acordo com especificações especiais do cliente, com por exemplo

- Verificação da designação das ligações
- Verificação do poder de isolamento do enrolamento secundário
- Verificação da transmissão de corrente e carga conectada
- Verificação da polaridade
- Medição da corrente de magnetização em núcleos de proteção não estão incluídas no nosso programa de verificação no local e apenas devem ser executadas por pessoal especializado e experiente.

A execução de verificações adicionais em transdutores de corrente exige também a disponibilização adicional de dispositivos de verificação e medição especiais no local.



Os transdutores de corrente nunca devem ser operados com circuitos secundários abertos ou sem ligação à terra.

A presença de corrente no circuito primário cria altas tensões perigosas, que destroem o transdutor secundário e colocam em risco a saúde e vida do pessoal.

---

Se for necessário, executar tais verificações nos transdutores de corrente, temos à disposição no nosso Centro de Assistência ao Produto profissionais e dispositivos de verificação e medição adequados.

### 7.8 Montagem cobertura contra gelo (opcional)

Para montar a cobertura contra gelo, deve proceder da seguinte forma:

- Montar a cobertura de gelo com os oito parafusos de fixação, quatro do lado dianteiro e quatro do lado traseiro.





## **8 Resolução de problemas**

### **8.1 Comandos elétricos incorretamente realizados**

---



Durante os trabalhos no comando há risco de choque elétrico. Movimentos repentinos do sistema de elevação ou do tirante do disjuntor podem provocar ferimentos graves.

A identificação e a resolução de problemas apenas devem ser realizadas por pessoal especializado. O pessoal especializado tem de trabalhar em conformidade com as regras de segurança da eletrotécnica.

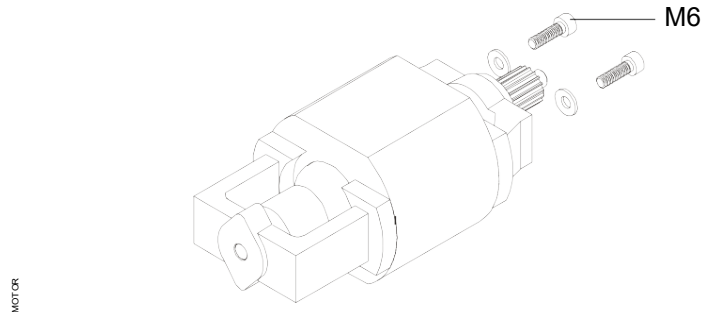
---

- Verificar a tensão de comando.
- Verificar a pressão do gás no controlador de densidade. Se a pressão do gás for UW2 ou inferior, não serão executados quaisquer comandos de comutação.
- Verificar o estado de tensão da mola de ligação. Se a mola de ligação não estiver tensionada, não será possível realizar conexões. Eventualmente, o disjuntor do motor terá sido acionado e o motor de elevação separado da alimentação de tensão.
- Verificar o disparador auxiliar. Trocar as bobinas com defeito, identificar a causa de uma possível sobrecarga e eliminá-la.
- Verificar o assentamento firme e a conexão correta das conexões de bornes.
- Verificar os contactores no circuito de comando avariado.
- Verificar os pontos de comutação elétricos do controlador da densidade.

### 8.2 Trabalhos de reparação no acionamento (disjuntor)

#### 8.2.1 Trocar o motor do elevador

- Soltar os dois fios no interruptor de fim de curso do motor.



- Retirar o motor depois de soltar os parafusos de fixação M6.
- Colocar um motor novo e apertar os parafusos de fixação com 7 Nm.

---

#### CUIDADO

A lubrificação do pinhão do motor pode provocar um mau funcionamento do acionamento.  
O pinhão do motor não deve ser lubrificado.

- 
- Ligar novamente os fios no interruptor de fim de curso do motor.

---

#### CUIDADO

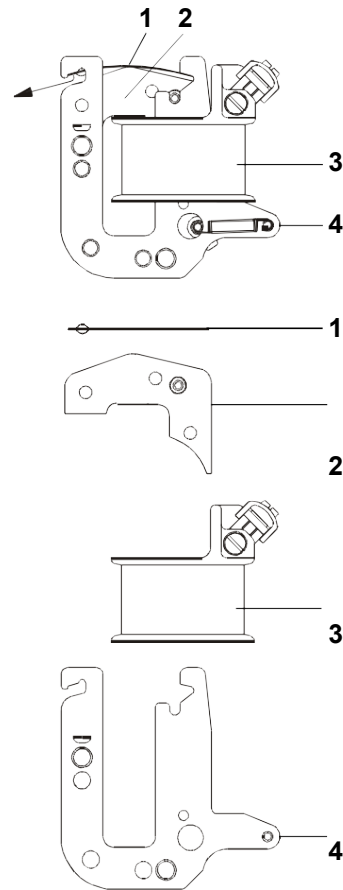
Em caso de cablagem incorreta, o motor bloqueia e pode ficar danificado.  
Ligar a tensão do motor por breves momentos e verificar se o motor aciona a engrenagem.

**Se isto não acontecer:**

- **Desligar imediatamente a tensão do motor.**
  - **Verificar as ligações, e corrigi-las se necessário.**
-

8.2.2 Trocar a bobina de comutação LIG/DESLIG

- Soltar as ligações de fios da bobina (3).



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

- Empurrar a mola de lâmina (1) para fora fazendo pressão com os dedos no sentido da seta.
- Remover a culatra (2) e pousar num local limpo.

**CUIDADO**

Remover a bobina a trocar e introduzir uma nova bobina através das placas laterais (4).

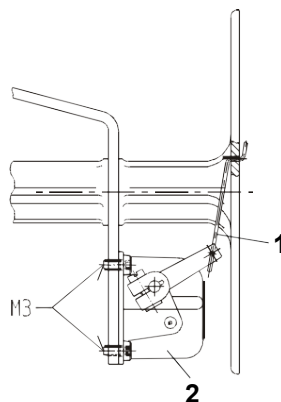
Uma variante errada da bobina provocará anomalias no acionamento.

**Assegurar a escolha da variante correta da bobina. Comparar o n.º de referência presente nas bobinas.**

- Encaixar a culatra (2) e montar a mola de lâmina (1).
- Verificar o assentamento da mola de lâmina (1): esta tem de estar encaixada.
- Ligar a bobina (3).

### 8.2.3 Trocar o contador de ciclos de comutação

- Levantar o estribo de acionamento (1).

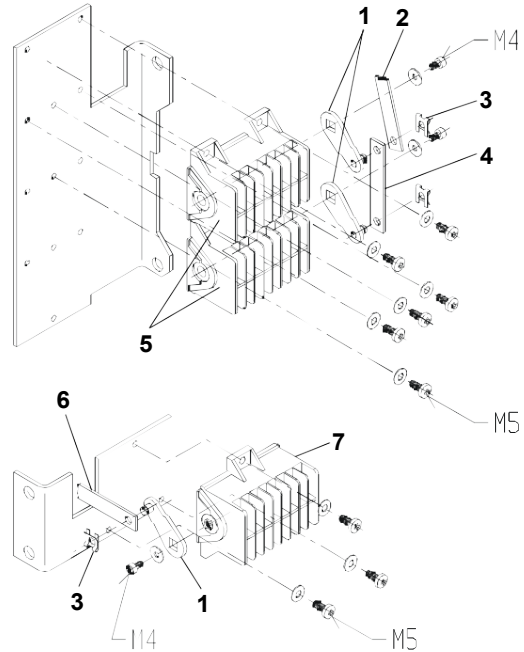


1	Estribo de acionamento	-
2	Contador de ciclos de comutação	-

- Desmontar o contador de ciclos de comutação (2) soltando os quatro parafusos de fixação M3.
- Definir a quantidade de ciclos do contador de ciclos antigo, operando manualmente o novo (para que, mais tarde, a vida útil do disjuncto possa ser determinada).
- Montar o novo contador de ciclos de comutação.
- Montar o estribo de acionamento.

**8.2.4 Troca do interruptor de fim de curso do motor e / ou interruptor auxiliar**

- Soltar as ligações de fios do interruptor de fim de curso do motor (7) ou do interruptor auxiliar (5).



1	Alavanca	-
2	Haste do atuador	-
3	Clipes de segurança	-
4	Haste de acoplamento	-
5	Interruptor auxiliar	-
6	Haste do atuador	-
7	Interruptor de fim de curso do motor	-

- Desmontar os cliques de segurança (3). Desmontar a haste de acionamento (2 ou 6) e de acoplamento (4).
- Soltar parafusos de fixação M5.
- Remover interruptor de fim de curso ou interruptor auxiliar.
- Soltar parafuso(s) M4 e desmontar a alavanca (1).
- Montar a alavanca no novo interruptor de fim de curso ou interruptor auxiliar.

### CUIDADO

Se o controlador de tambor estiver mal posicionado, a função do acionamento pode ser prejudicada.

Por isso, é necessário verificar a posição do controlador de tambor:

- **Interruptor de fim de curso do motor:** Os contactos 15-16 estão abertos na posição "LIG mola aliviada".
- **Interruptor auxiliar:** Os contactos 15-16 estão fechados na posição "O" do disjuntor.

- 
- Montar interruptor de fim de curso (ou interruptor auxiliar).
  - Apertar parafusos M5.
  - Montar a haste de acionamento e acoplamento.
  - Montar novamente os cliques de segurança.
  - Apertar ligações de fios.
  - Verificar se a haste apresenta folga.

**8.3 Trocar o controlador de densidade**

---

**ATENÇÃO!**

Os compartimentos de gás do sistema de comutação compacta encontram-se sob sobrepressão interna!

Antes de abrir compartimentos de gás do sistema de comutação compacto, extrair totalmente o gás SF<sub>6</sub> do compartimento de gás em questão e evacuá-lo (**ver “Manuseamento do hexafluoreto de enxofre” na página 15**).

---

- Remover a cobertura do controlador de densidade soltando as cinco uniões roscadas (ver marcação na figura).
- 

**CUIDADO**

Depois de soltar a união roscada da haste de ligação, o comprimento da haste de ligação pode alterar-se com a rotação das cabeças esféricas entre si.

**Por isso:**

- **Não girar as cabeças esféricas da haste de ligação durante a troca do controlador de densidade.**
- 

O controlador de densidade (1) está conectado com o casquilho roscado (2) ao bloco de enchimento (3). O O-Ring (4) veda esta ligação.

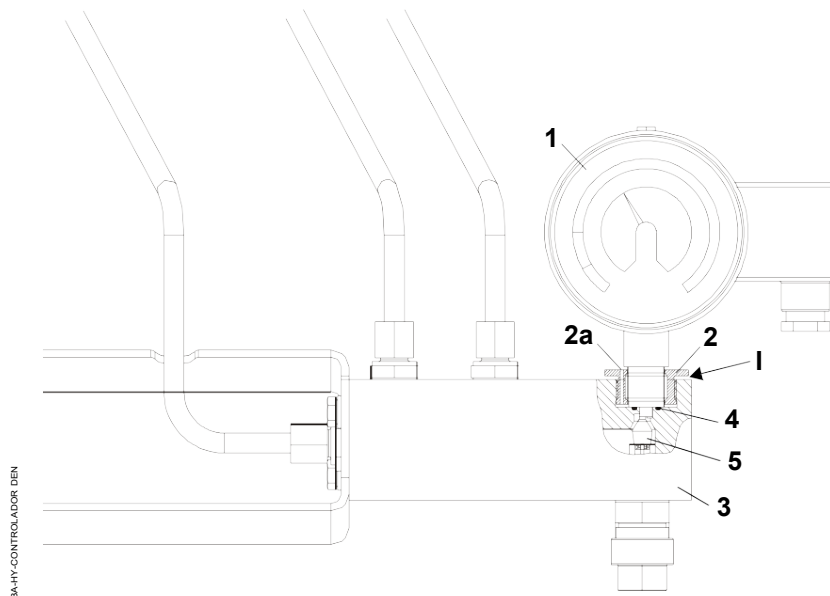
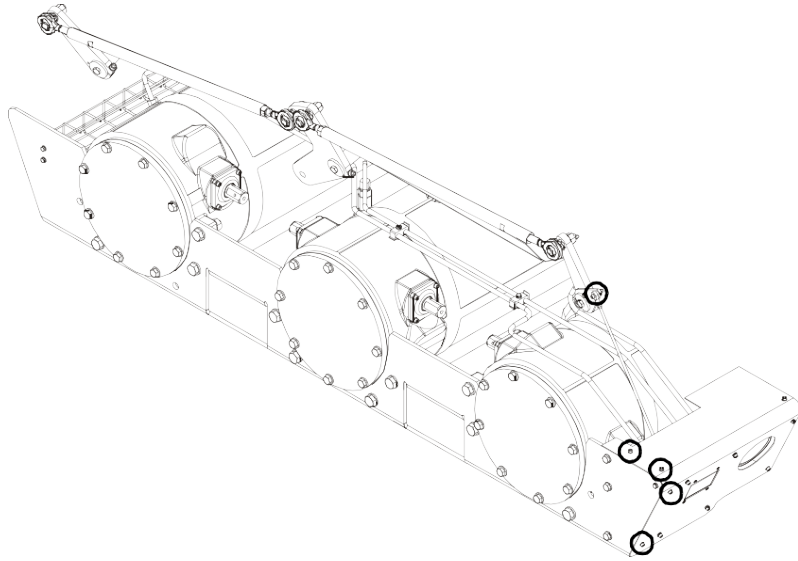
A rosca interior do casquilho roscado faz-se para o lado direito, enquanto que a exterior se faz para o lado esquerdo.

Se não estiver montado nenhum controlador de densidade, a válvula de bloqueio (5) fecha a abertura no bloco de enchimento. Desta forma, o controlador de densidade pode ser trocado sem necessidade de separar os acoplamentos de gás nos terminais.

- Segurar o controlador de densidade e desenroscar o casquilho roscado do bloco de enchimento (**rosca para a esquerda!**). A combinação do enroscamento para a esquerda e para a direita permite o movimento simultâneo do controlador de densidade para fora do casquilho roscado.
- Remover o casquilho roscado (2) do controlador de densidade antigo.
- Trocar o O-Ring (4). Tratar o O-Ring e as superfícies de vedação conforme L5.
- Tratar as duas roscas do casquilho roscado conforme L4.
- Enroscar o casquilho roscado com duas voltas no novo controlador de densidade.
- Colocar o casquilho roscado com o controlador de densidade no bloco de enchimento. Alinhar o controlador de densidade e enroscar casquilho roscado no bloco de enchimento (**rosca para a esquerda!**). A combinação do enroscamento para a esquerda e para a direita permite o movimento simultâneo dos controladores de densidade no casquilho roscado.
- Apertar o casquilho roscado com 30 Nm.
- Após a montagem é necessário que exista uma folga (2 - 4 mm) entre o rebordo do casquilho roscado e o bloco de enchimento. A folga assegura a instalação do controlador de densidade no bloco de enchimento.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

- Encher o orifício de purga (2a) no casquilho roscado com massa lubrificante conforme L4.
- Colocar novamente a cobertura do controlador de densidade com as cinco uniões roscadas (ver marcação na figura).



1	Controlador da densidade	1x
2	Casquilho roscado	1x
2a	Orifício de purga	1x
3	Bloco de enchimento	1x
4	O-Ring	1x
5	Válvula de bloqueio	1x



### 8.4 Tubagem do gás

---



#### **ATENÇÃO!**

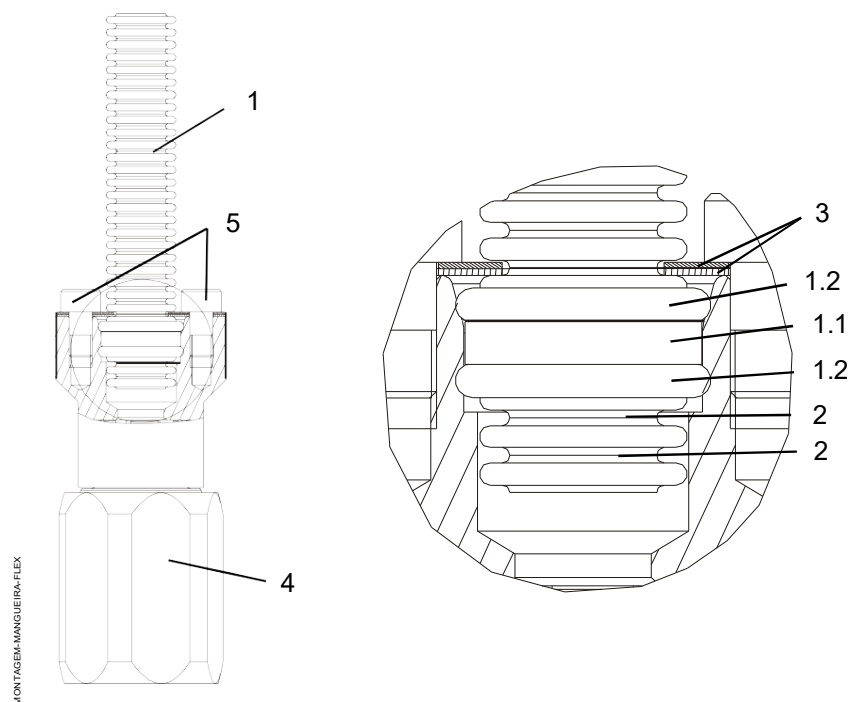
Os compartimentos de gás do sistema de comutação compacta encontram-se sob sobrepressão interna!

Antes de abrir compartimentos de gás do sistema de comutação compacto, extrair totalmente o gás SF<sub>6</sub> do compartimento de gás em questão e evacuá-lo (**ver “Manuseamento do hexafluoreto de enxofre” na página 15**).

---

#### 8.4.1 Troca da mangueira flexível em metal da tubagem do gás

A vedação da mangueira flexível em metal faz-se através de um conjunto de juntas anterior, composto por um casquilho em plástico (1.1) apoiado por dois anéis de vedação (1.2). Para o assentamento correto do conjunto de juntas na extremidade flexível da mangueira em metal (1) é necessário deixar duas concavidades de onda (2) livres. Duas placas de segurança (3) deslocadas radialmente uma contra a outra impedem um deslizamento do conjunto de juntas em caso de introdução na superfície de vedação do acoplamento (4). O assentamento seguro da mangueira flexível em metal (1) é assegurado pelo aparafusamento das placas de segurança (3).



<b>1</b>	Mangueira flexível em metal	1x
<b>1.1</b>	Casquilho em plástico	1x
<b>1.2</b>	O-Ring	2x
<b>2</b>	Concavidade de onda	-
<b>3</b>	Placa de segurança	2x
<b>4</b>	Acoplamento	1x
<b>5</b>	Parafuso	2x

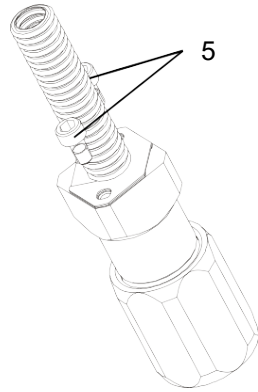


Gráfico 1

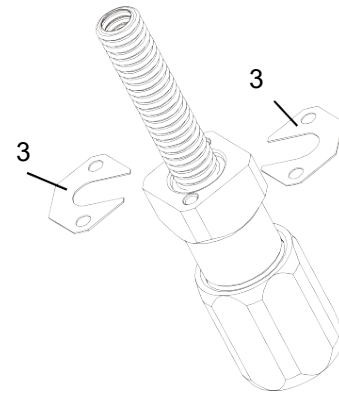


Gráfico 2

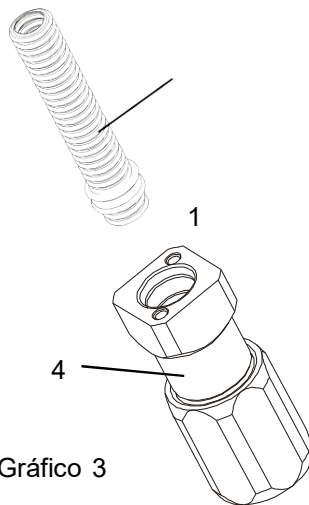


Gráfico 3

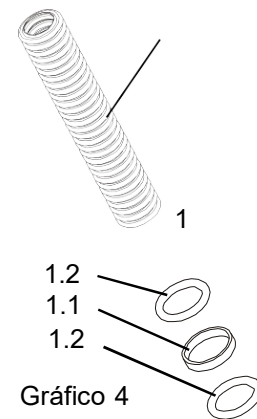


Gráfico 4

DESMONTAGEM MANGUEIRA FLEX

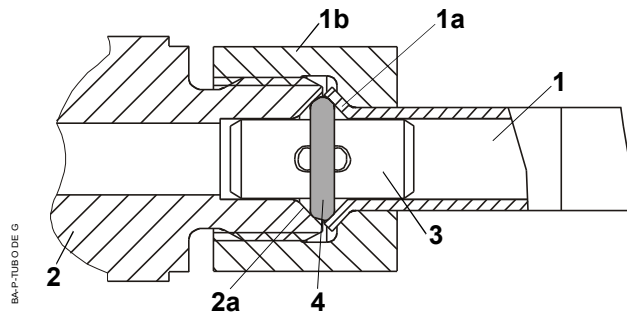
- Separar o acoplamento de gás. Os acoplamentos de gás dos terminais e da tubagem de gás são assim separados.
- Soltar parafusos (5), (gráfico 1).
- Deslocar lateralmente placa de segurança (3) (gráfico 2).
- Retirar com cuidado a mangueira flexível em metal (1) do acoplamento (4) (gráfico 3).
- Preparar dois novos O-Ring (1.2) conforme L5 e deslocar o casquilho de plástico (1.1) para a nova mangueira flexível em metal (1), para que as primeiras duas concavidades de onda (2) fiquem livres (gráfico 4).
- Preparar as áreas de vedação na mangueira flexível em metal (1) e do acoplamento (4) conforme L5.
- Preparar a rosca dos pontos de conexão conforme L4.
- Deslocar as placas de segurança (3) lateralmente entre si para a concavidade de onda (2) que se segue ao O-Ring (1.2).
- Introduzir a mangueira de metal flexível (1) com placas de segurança (3) na área de vedação do acoplamento (4), até as placas de segurança (3) se encontrarem na extremidade do acoplamento (4).
- Apertar as placas de segurança (3) com dois parafusos (5) e binário de 7 Nm.

**8.4.2 Troca do tubo de gás rígido**

Os tubos de gás (1) estão rebordeados nas pontas (1a). A superfície interna do rebordo serve de superfície de vedação. Os tubos de gás são conectados com porcas de capa (1b). O rebordeamento permite que as porcas de capa fiquem integradas com o tubo de gás.

Os pontos de ligação (2) para a tubagem possuem uma rosca externa e um contorno esférico interno (2a). O contorno esférico interno serve de superfície de vedação.

Uma bucha de apoio (3) estabiliza a ligação de forma mecânica. O O-Ring (4) puxado para o casquilho de apoio veda a ligação.



<b>1</b>	Tubo de gás	1x
<b>1a</b>	Rebordeamento	-
<b>1b</b>	Porca de capa	-
<b>2</b>	Ponto de ligação	-
<b>2a</b>	Contorno esférico interno	-
<b>3</b>	Casquilho de apoio	1x
<b>4</b>	O-Ring	1x

- Separar todos os acoplamentos de gás. Os acoplamentos de gás dos terminais e da tubagem de gás são assim separados.
- Desenroscar o tubo de gás a ser trocado dos seus pontos de ligação.
- Verificar se as superfícies de vedação dos pontos de ligação apresentam danos.
- Preparar o novo O-Ring (4) conforme L5 e inserir no casquilho de apoio (3).
- Preparar as áreas de vedação no tubo de gás e os pontos de ligação conforme L5.
- Preparar a rosca dos pontos de conexão conforme L4.
- Inserir casquilho de apoio com O-Ring e aparafusar manualmente o tubo de gás com ponto de ligação.
- Alinhar e apertar o tubo de gás. O binário de aperto é 30 Nm.

## 9 Inspeção e manutenção

Os trabalhos de inspeção e manutenção são executados de acordo com um calendário.

Os trabalhos de reparação dependem da frequência de comutação e da carga de corrente do HYpact.

Os intervalos de inspeção e manutenção indicados são válidos para condições operacionais normais. Condições ambientais extremas como

- temperatura constantemente elevada
  - forte ocorrência de poeira
  - humidade do ar constantemente elevada
  - elevada sujidade do ar devido a gases e vapores agressivos
  - Aplicação na proximidade imediata da orla costeira
- pode exigir intervalos de inspeção e manutenção mais curtos.

Os intervalos de tempo incluem:

Trabalhos de inspeção: eventualmente em rondas, o mais tardar após 6 anos;  
Trabalhos de manutenção: após 12 e 24 anos

---

**CUIDADO**

Óleo e agentes de limpeza agridem a superfície de silicone do isolador.

**Por isso:**

- **Limpar e lavar a cobertura em silicone apenas com água ou isopropanol.**

---

Os acionamentos já foram lubrificados na fábrica e, por isso, quando usados em condições operacionais normais, não necessitam de manutenção.

---

**CUIDADO**

Uma lubrificação posterior incorreta dos acionamentos pode provocar anomalias de funcionamento.

---

Os trabalhos de manutenção e reparação apenas podem ser executados por pessoal especializado com formação específica.

Poderá solicitar os serviços de pessoal especializado à GE. O pessoal ao serviço do cliente pode ser formado na fábrica. Neste caso, a GE coloca à disposição várias formações.

## INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

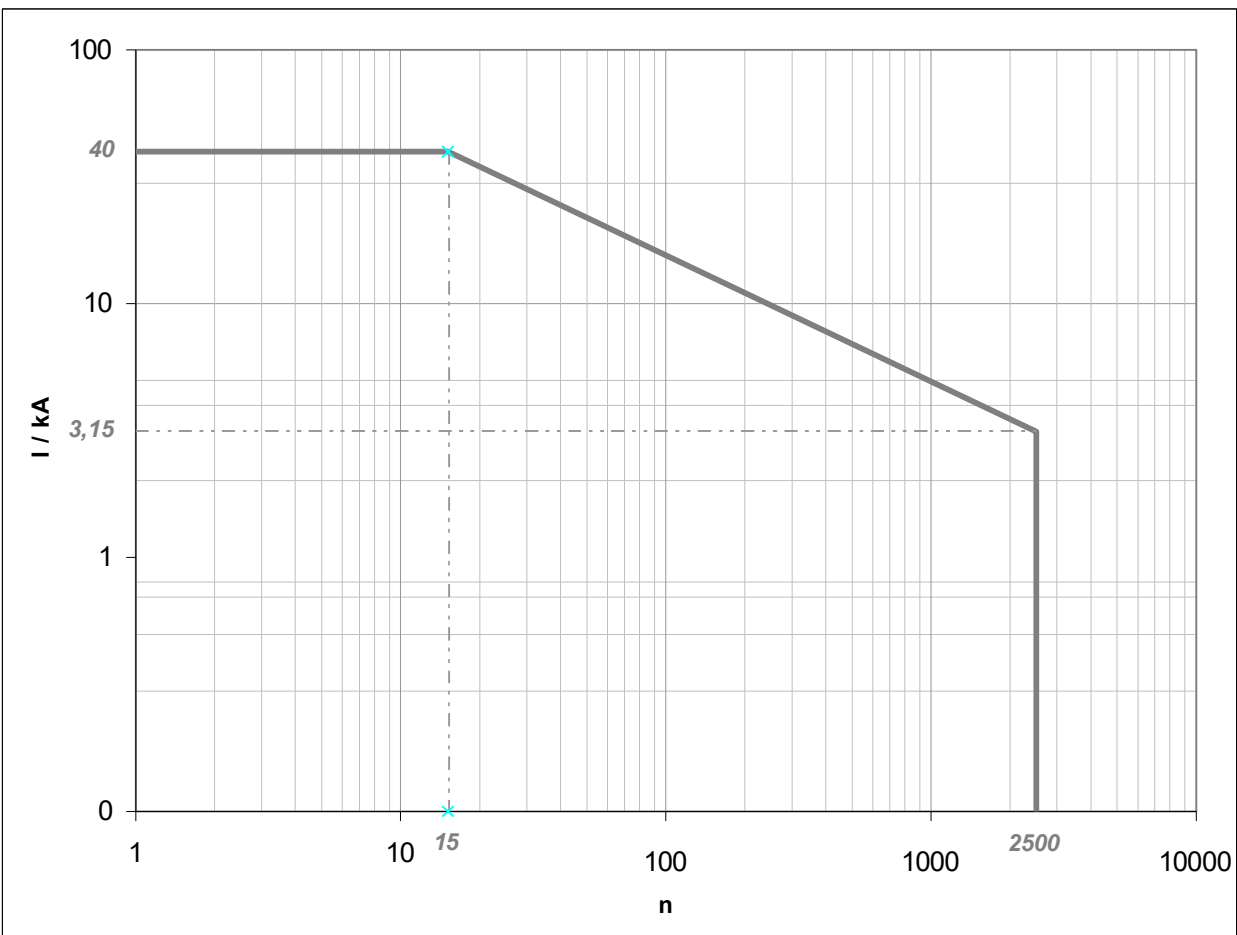
Os contactos do arco elétrico desgastam-se devido à comutação de correntes operacionais e de curto-circuito. Para a avaliação é consultado o valor efetivo das correntes de curto-circuito.

Os trabalhos de reparação são necessários após 2500 comutações com corrente de operação nominal ou após uma corrente de desconexão de soma (ver figura).

### CUIDADO

Sob condições de operação especiais, como na comutação de bobinas de reactância e bancos de condensadores (especialmente em condições back-to-back), os trabalhos de reparação devem ser realizados em intervalos menores.

Uma utilização em tais condições requer uma autorização especial da GE.



## 9.1 Encomenda de acessórios e peças de substituição

Para fazer uma encomenda são necessários os seguintes dados:

- Designação de tipo Placa de identificação
- Número de fabrico Placa de identificação
- Número do manual Capa
- Número de figura e número de ordem na figura
- Designação da peça
- Quantidade necessária

## 9.2 Trabalhos de inspeção

O HYpact pode continuar a funcionar durante os trabalhos de inspeção.



Perigo devido a choque elétrico.

**Por isso:**

- **Nunca tocar no isolamento de alta tensão do módulo.**
- **Nunca tocar nos contactos do comando elétrico.**

Respeitar as medidas de segurança regionais e específicas do proprietário.

---

### 9.2.1 Verificação visual

- Verificar com atenção se o HYpact apresenta danos ou corrosão. Verificar se existem danos, sobretudo, nos isoladores do solo.
- Em caso de corrosão devem ser tomadas medidas anticorrosão.
- Verificar o desimpedimento de ventilações e circulações de ar de acionamentos (disjuntor e combinação[ões] de separador/fio de terra), do armário de comando (se presente) e da caixa de ligação do transdutor. Eliminar eventuais entupimentos.

### 9.2.2 Aquecimento anti-condensação

Verificar a perda de calor do aquecimento anti-condensação. Para isso, colocar o termómetro de contacto no aquecimento anti-condensação e medir a temperatura excessiva.



O aquecimento anti-condensação está no modo quente.

Há risco de queimaduras.

**Por isso:**

- **Não tocar diretamente no aquecimento.**
- 

### 9.2.3 Verificar a pressão do gás

Verificar a indicação do controlador da densidade. Se o indicador não se encontrar na área verde, encher com gás até à pressão nominal (**ver “Encher com gás” na página 84**).

### 9.3 Manutenção

O HYpact tem de ser colocado fora de serviço para trabalhos de manutenção. Não é necessário abrir as três fases do módulo.

- Separar o módulo da rede de alta tensão e ligar à terra de ambos os lados.
- Soltar a mola de comutação LIG e DESLIG.  
Este estado é alcançado quando a indicação da posição de comutação está em DESLIG e a indicação da posição da mola está em solta. Para isso, consoante a situação de partida são necessárias as seguintes operações de comutação:

Posição do disjuntor	Estado da mola de comutação	Operação(ões) de comutação a executar
LIG / I	Tensionado	O-C-O
LIG / I	Aliviado	O
DESLIG / 0	Tensionado	C-O
DESLIG / 0	Aliviado	sem necessidade de operação de comutação



Perigo devido a choque elétrico.

**Por isso:**

- Separar o módulo da rede de alta tensão e ligar à terra de ambos os lados.
- 



Perigo devido ao movimento repentino da haste.

**Por isso:**

- Aliviar a mola de comutação LIG e DESLIG mediante operações de comutação.
- 

#### 9.3.1 Verificar uniões de cabos

- Verificar o assentamento correto de todas as uniões de cabos na caixa de acionamento.

#### 9.3.2 Verificar haste de ligação

- Verificar todos os elementos de segurança (cavilhas, porcas, parafusos) da haste de ligação.

#### 9.3.3 Verificar circuitos de comando

- Executar comutações de teste de acordo com a colocação em funcionamento (*ver “Comutações de teste” na página 88*).



**9.3.4 Verificar a qualidade do gás**

Retirar amostra de gás e verificar o cumprimento dos valores limite.

- O ponto de orvalho:  $\leq -5^{\circ}\text{C}$  <sup>1)</sup>
- Percentagem de SF<sub>6</sub>:  $\geq 97\%$
- Teor de ácido (SO<sub>2</sub>):  $< 180$  ppmv <sup>2)</sup>

1) relativo à pressão de serviço e 20 °C.

2) executar medições, o mais tardar, três dias após uma comutação de curto-circuito.

Os meios de medição e verificação necessários estão mencionados em (ver **“Ferramentas e acessórios” na página 157**).

**9.3.5 Verificar resistência de contacto**

- Verificar a resistência de contacto tal como descrito no capítulo Colocação em funcionamento.

**9.3.6 Verificar tempos de comutação**

- Verificar os tempos de comutação tal como descrito no capítulo Colocação em funcionamento.

**9.3.7 Combinação separador/fio de terra (ligação direta à terra)**

Verificar se o indicador ainda se encontra na divisão correspondente da escala. Proceder da seguinte forma:

- Executar uma comutação de teste manual (fio de terra ON > fio de terra OFF) e verificar a posição. Eventualmente será necessário reajustar o comprimento da haste de acionamento até chegar à posição correta.
- Comutação de teste manual (fio de terra OFF > separador ON) e controlo da posição "separador ON".
- Executar uma comutação de teste manual (separador ON > fio de terra OFF > fio de terra ON) e verificar a posição.
- As respectivas posições devem ser lidas no indicador de posição (ver **“Ligação direta à terra” na página 155**).

**9.3.8 Combinação(ões) separador/fio de terra (ligação integral à terra)**

Verificar se o indicador ainda se encontra na divisão correspondente da escala. Proceder da seguinte forma:

- Executar uma comutação de teste manual (separador ON > separador OFF) e verificar a posição. Eventualmente será necessário reajustar o comprimento da haste de acionamento até chegar à posição correta.
- Comutação de teste manual (separador OFF > fio de terra ON) e controlo da posição "fio de terra ON".
- Executar uma comutação de teste manual (fio de terra ON > separador OFF > separador ON) e verificar a posição.
- As respectivas posições devem ser lidas no indicador de posição (ver **“Ligação à terra integral” na página 155**).

### **9.3.9 Verificar as uniões roscadas**

- Verificar o assentamento firme de todas as uniões roscadas acessíveis.

Os binários encontram-se nos capítulos

- Montagem
- Colocação em funcionamento
- Resolução de problemas e
- Reparação

## 10 Reparação



### ATENÇÃO!

Os compartimentos de gás do sistema de comutação compacta encontram-se sob sobrepressão interna!

Antes de abrir compartimentos de gás do sistema de comutação compacto, extrair totalmente o gás SF<sub>6</sub> que se encontra no compartimento de gás em questão e evacuá-lo ((ver “Manuseamento do hexafluoreto de enxofre” na página 15)).

### 10.1 Módulo HYpact

Numa reparação aprofundada é necessário elevar o módulo HYpact. Para isso, os trabalhos mencionados nos capítulos a seguir devem ser executados na sequência inversa:

- Ligar o cabo do controlador de densidade  
(ver capítulo 7.1.1 na página 71)
- Ligar à terra o sistema de comutação compacto  
(ver capítulo 6.16 na página 70)
- Ligar os cabos condutores  
(ver capítulo 6.15 na página 69)
- Montagem haste do atuador disjuntor  
(ver capítulo 6.13.1 na página 60)
- Montagem haste de acionamento da combinação de separador/  
fio de terra  
(ver capítulo 6.13.2 na página 62)
- Montar módulo  
(ver capítulo 6.12 na página 58)
- Além disso, assegurar o manuseamento do módulo com  
empilhador de garfos ou grua (ver capítulo 6.5 na página 35).

### 10.2 Soltar ou conectar a tubagem FlexLink do gás das colunas dos terminais

Para soltar os acoplamentos de gás recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:

- T016:Chave de máquinas dupla SW24
- T019:Chave de máquinas dupla SW27

Soltar o acoplamento do gás primeiro com as ferramentas T016 e T019 e, em seguida, desenroscar completamente com a mão.

Para a ligação dos acoplamentos de gás (**ver “A tubagem FlexLink do gás deve voltar a ser montada” na página 81**)

### 10.3 Soltar ou conectar a tubagem rígida do gás das colunas dos terminais

Para soltar os acoplamentos de gás recomendamos a utilização das seguintes ferramentas:

- T016:Chave de máquinas dupla SW24
- T019: Chave de máquinas dupla SW27

Soltar o acoplamento do gás primeiro com as ferramentas T016 e WK001 e, em seguida, desenroscar completamente com a mão.

Para a ligação dos acoplamentos de gás (**ver “O tubo rígido de gás ainda tem de ser montado” na página 83**)

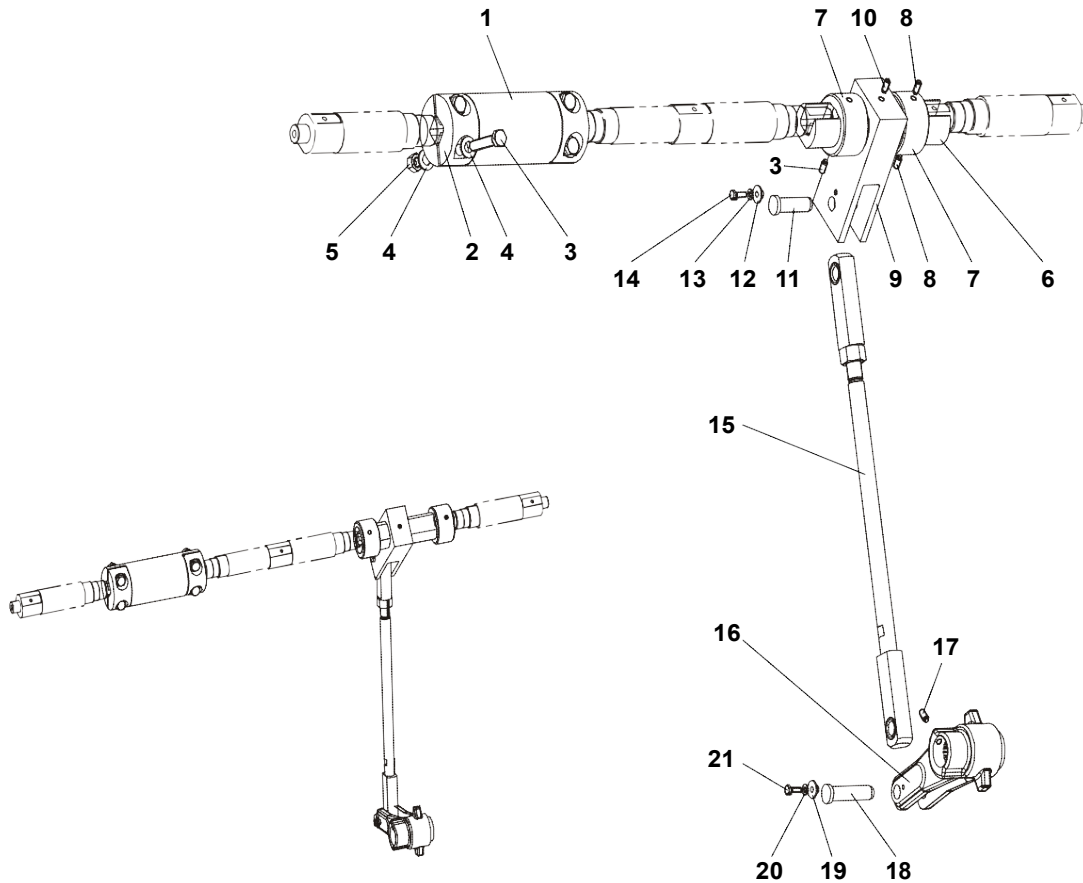
### 10.4 Haste para disjuntor

Para a reparação dos terminais é necessário remover o eixo de acoplamento A/B ou o eixo de acoplamento B/C:

- Remover os quatro parafusos (3), oito anilhas (4) e quatro porcas (5) da união roscada do eixo de acoplamento A/B (1) e retirar o eixo de acoplamento com os grampos de fixação (2).
- Remover os três pinos roscados (8) da união roscada do eixo de acoplamento B/C (6) e deslocar as arruelas de ajuste (7) para dentro. Remover o eixo de acoplamento com as arruelas de ajuste.

A montagem dos eixos de acoplamento realiza-se na sequência inversa.

- Preparar parafusos (3) conforme L1. O binário de aperto é 60 Nm.
- Preparar pinos roscados (8) com meios de bloqueio S1. O binário de aperto é 17 Nm.



203 1008

1	Eixo de acoplamento A/B	1x	12	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
2	Grampo de fixação	2x	13	Anilha 6 200 HV-A2	1x
3	Parafuso sextav. M12x60 A2-70	4x	14	Parafuso sextav. M6x18 A2-70	1x
4	Anilha 12 200 HV-A2	8x	15	Haste do atuador	1x
5	Porca sextav. M12 A2-70	4x	16	Alavanca de acionamento	1x
6	Eixo de acoplamento B/C	1x	17	Pino roscado M8x16 A2-70	1x
7	Arruela de ajuste	2x	18	Cavilha 16x68	1x
8	Pino roscado M8x16 A2-70	3x	19	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
9	Alavanca disjuntor	1x	20	Anilha 6 200 HV-A2	1x
10	Pino roscado M8x16 A2-70	1x	21	Parafuso sextav. M6x18 A2-70	1x
11	Cavilha 16x54	1x	-	-	-

### 10.5 Haste da combinação separador/fio de terra

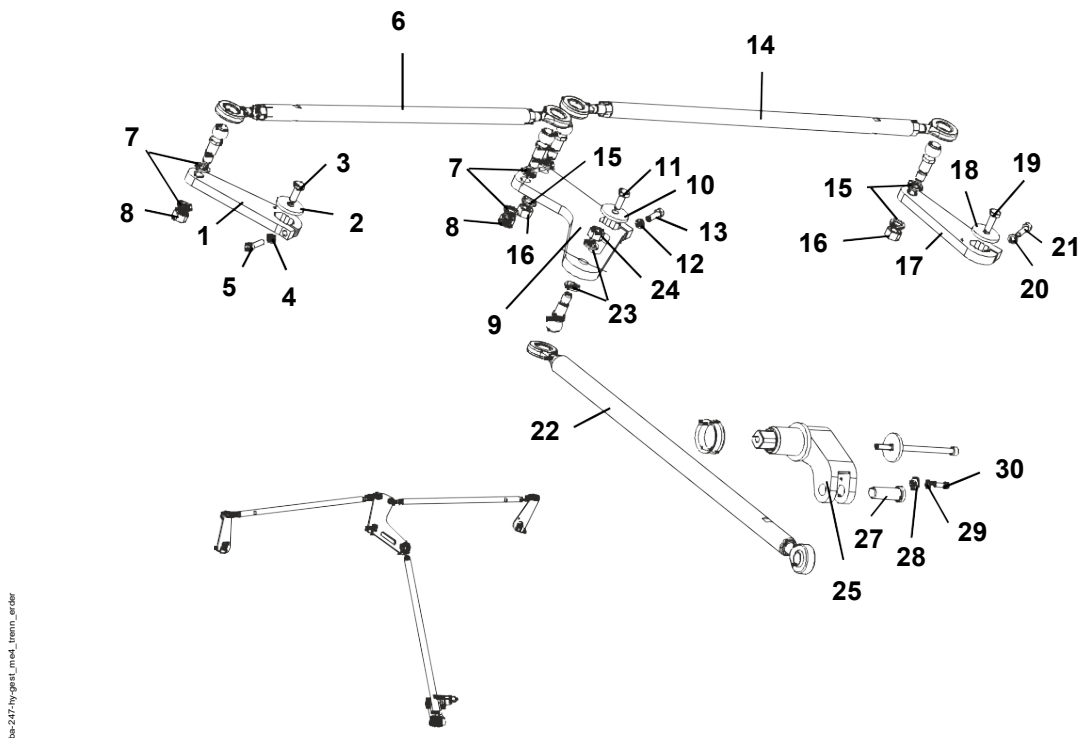
Para a reparação dos terminais é necessário remover a haste de ligação A/B ou a haste de ligação B/C:

- Remover as duas porcas (8) e duas anilhas (7) do lado traseiro da alavanca (1 e 9) e retirar a haste de ligação A/B (6) com as duas anilhas (7).
- Remover as duas porcas (16) e duas anilhas (15) do lado traseiro da alavanca (9 e 17) e retirar a haste de ligação B/C (14) com as duas anilhas (15).

A montagem das hastes de ligação realiza-se na sequência inversa.

- Preparar a rosca das articulações conforme L1. O binário de aperto é 140 Nm.
- Se os orifícios nas alavancas não estiverem alinhados com as hastes de ligação, sobretudo após a reposição dos terminais, proceder da seguinte forma:
  - Soltar as contraporcas da haste correspondente
  - Montar a haste de ligação de um lado
  - segurar a articulação livre e girar a haste até ficar exatamente alinhada. Apertar as contraporcas. O binário de aperto das contraporcas é de 92 Nm.
- Antes da colocação em funcionamento da combinação separador/fio de terra, devem ser obrigatoriamente seguidas as instruções da página 65, relativas ao "Separador/disjuntor direto (DEd)", e as da página 66, relativas ao "Separador/disjuntor indireto (DEi)".

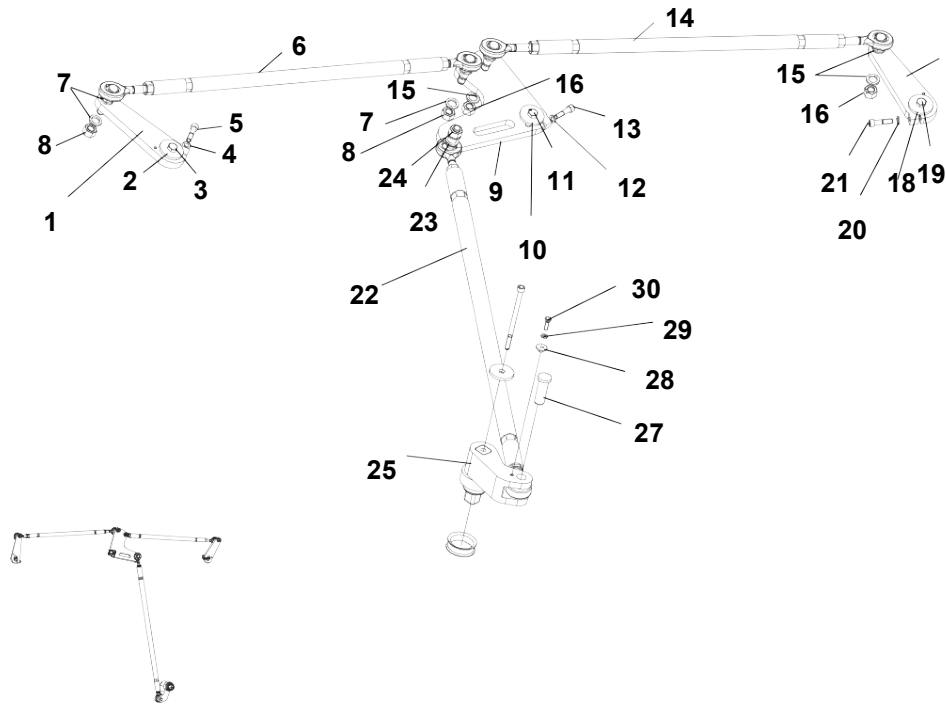
10.5.1 HYpact com acionamento do motor ME4 grande



bs-247-hypact\_me4\_item\_order

1	Alavanca terminal A	1x	16	Porca sextav. M14R A2-70	2x
2	Anilha 45x11x5 NIRO	1x	17	Alavanca terminal C	1x
3	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x	18	Anilha 45x11x5 NIRO	1x
4	Anilha 8 200 HV-A2	1x	19	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x
5	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x	20	Anilha 8 200 HV-A2	1x
6	Haste de ligação A/B	1x	21	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x
7	Anilha 16 200 HV-A2	4x	22	Haste do atuador	1x
8	Porca sextav. M14R A2-70	2x	23	Anilha 16 200 HV-A2	2x
9	Alavanca terminal B	1x	24	Porca sextav. M14R A2-70	1x
10	Anilha 45x11x5 NIRO	1x	25	Alavanca de acionamento	1x
11	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x	27	Cavilha 18x52	1x
12	Anilha 8 200 HV-A2	1x	28	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
13	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x	29	Anilha 6 200 HV-A2	1x
14	Haste de ligação B/C	1x	30	Parafuso sextav. M6x20 A2-70	1x
15	Anilha 16 200 HV-A2	4x			

## 10.5.2 HYpact com acionamento do motor ME4 kequeno



H423059561

1	Alavanca terminal A	1x	16	Porca sextav. M14R A2-70	2x
2	Anilha 45x11x5 NIRO	1x	17	Alavanca terminal C	1x
3	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x	18	Anilha 45x11x5 NIRO	1x
4	Anilha 8 200 HV-A2	1x	19	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x
5	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x	20	Anilha 8 200 HV-A2	1x
6	Haste de ligação A/B	1x	21	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x
7	Anilha 16 200 HV-A2	4x	22	Haste do atuador	1x
8	Porca sextav. M14R A2-70	2x	23	Anilha 16 200 HV-A2	2x
9	Alavanca terminal B	1x	24	Porca sextav. M14R A2-70	1x
10	Anilha 45x11x5 NIRO	1x	25	Alavanca de acionamento	1x
11	Parafuso sextav. M10x25 A2-70	1x	27	Cavilha 18x52	1x
12	Anilha 8 200 HV-A2	1x	28	Casquilho (bloqueio da cavilha)	1x
13	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	1x	29	Anilha 6 200 HV-A2	1x
14	Haste de ligação B/C	1x	30	Parafuso sextav. M6x20 A2-70	1x
15	Anilha 16 200 HV-A2	4x			



**10.6 Condutor interno**

- Antes da desmontagem do condutor interno, a posição de montagem deve ser assinalada com um marcador de feltro resistente à água.
- Remover os seis parafusos (4) e seis anilhas (5) da união roscada do condutor interno no isolador fixado no dispositivo adequado na vertical.

---

**CUIDADO**

O condutor interno não deve tocar na parte de dentro do isolador. Resíduos de massa lubrificante, que adiram ao interior do isolado, devem ser removidos cuidadosamente com álcool e um pano que não largue fios.

---

- Remover o condutor interno do isolador na vertical sem tocar no interior do isolador.

A montagem do condutor interno realiza-se na sequência inversa.

- Substituir o O-Ring (3). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar superfícies aparafusadas conforme L3
- Preparar parafusos (5) conforme L1. O binário de aperto é 60 Nm.
- Tratar área de contacto (\*) do condutor interno de acordo com L6



BA-HYFACTINNENLEITER

1	Condutor interno	1x
2	Isolador	1x
3	O-Ring 139,07x6,99 EPDM	1x
4	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	6x
5	Anilha 13 200 HV – A2	6x

**10.7 Isolador**

Para a substituição, as passagens têm de estar viradas para cima, na vertical.

- Antes da desmontagem do isolador, a posição de montagem deve ser assinalada com um marcador de feltro resistente à água.
- Remover dois parafusos opostos da união roscada do condutor interno e ficar a haste com dois parafusos com olhal M12 e duas manilhas no isolador (1).
- Remover cada segundo parafuso (3) e anilha (4) da união roscada do isolador e substituir pelas quatro cavilhas de entrada (T109).
- Remover os restantes parafusos (3) e anilhas (4) e levantar o isolador com cuidado e no sentido axial.

---

**CUIDADO**

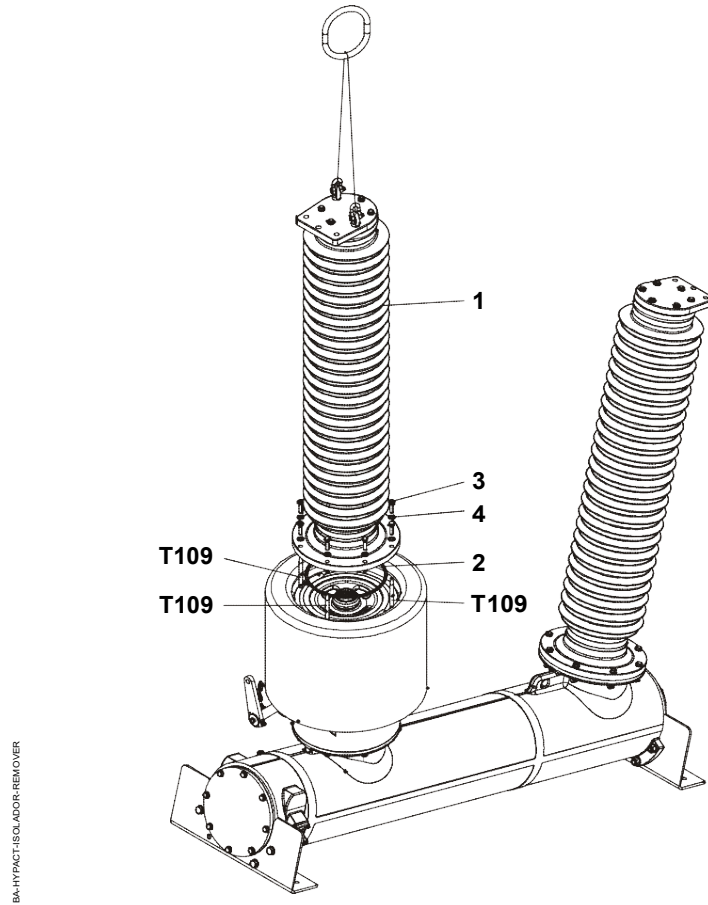
A superfície de contacto do condutor interno sobressai da superfície inferior do flange do isolador. Isto tem de ser considerado no movimento e, sobretudo, na colocação do isolador num dispositivo adequado.

---

- Fixar o isolador na vertical num dispositivo adequado com quatro parafusos M12. Para isso, usar os orifícios do flange inferior do isolador.
- Remover as duas cavilhas de entrada (T109).

A montagem do isolador realiza-se na sequência inversa.

- Substituir o O-Ring (2). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar superfícies aparafusadas conforme L3
- Preparar parafusos (3) conforme L1. O binário de aperto é 60 Nm.



<b>1</b>	Isolador	1x
<b>2</b>	O-Ring 266,07x6,99 EPDM	1x
<b>3</b>	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	6x
<b>4</b>	Anilha 12 200 HV - A2	6x
<b>T109</b>	Cavilha de entrada	4x

**10.8 Combinação separador/fio de terra**

- Fixar a haste com dois parafusos com olhal M12 e duas manilhas na combinação de separador/fio de terra (1).
- Remover as oito porcas (3) e oito anilhas (4) e levantar a combinação de separador/fio de terra (1) com cuidado e no sentido axial.

---

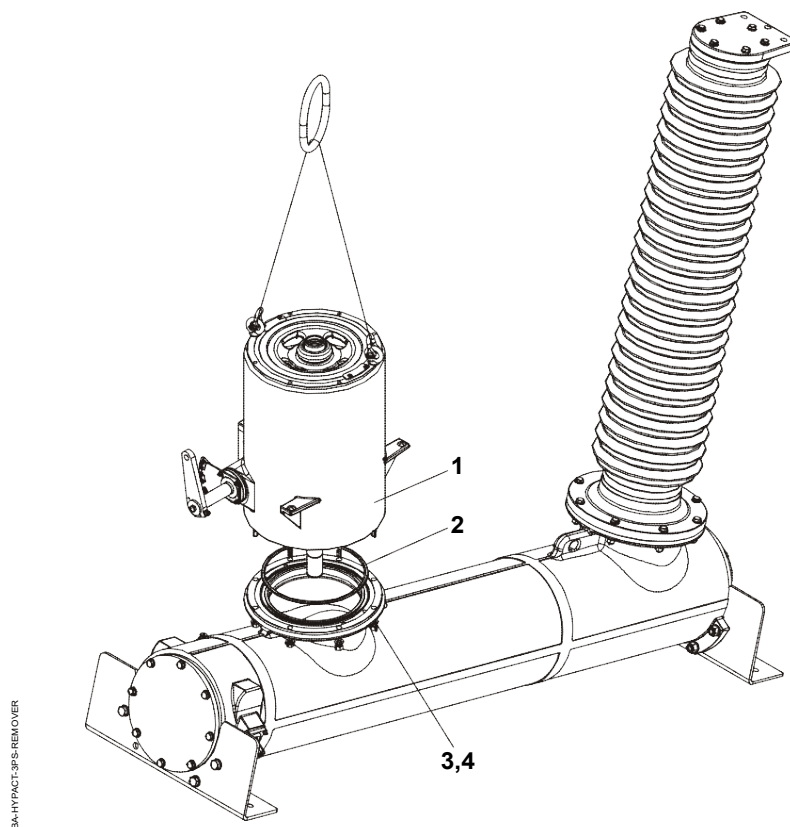
**CUIDADO**

A superfície de contacto do condutor interno sobressai da superfície inferior da combinação de separador/fio de terra. Isto tem de ser considerado no movimento e, sobretudo, na colocação da combinação de separador/fio de terra numa base adequada.

- 
- Pousar a combinação de separador/fio de terra numa base adequada e na vertical.

A montagem da combinação de separador/fio de terra realiza-se na sequência inversa.

- Substituir o O-Ring (2). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar superfícies aparafusadas conforme L3
- Preparar o pino roscado da combinação de separador/fio de terra conforme L1. O binário de aperto é 60 Nm.



1	Combinação separador/fio de terra	1x
2	O-Ring 266,07x6,99	1x
3	Porca sextav. M12 A2-70	8x
4	Anilha 12 200 HV-A2	8x

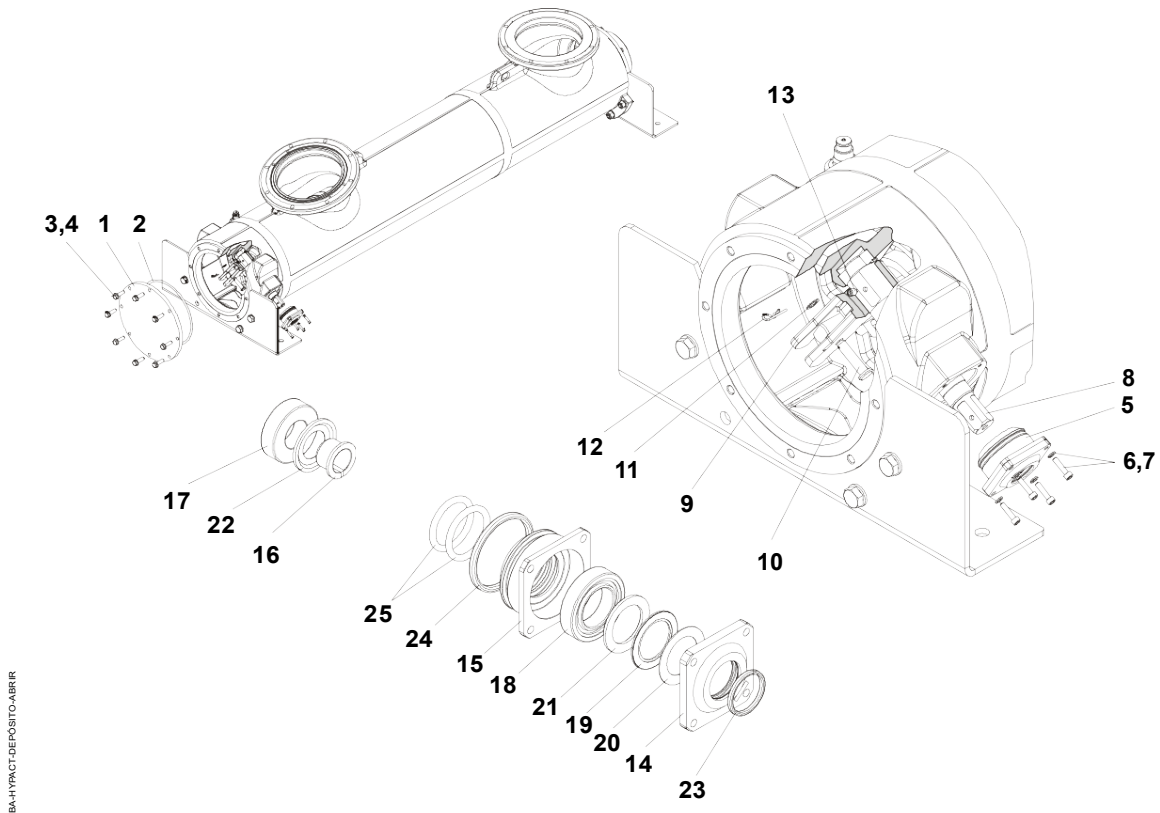
**10.9 Alavanca interna**

- Remover os oito parafusos (3) e as oito anilhas (4) e remover o flange final (1).
- Desmontar o contrapino (12) utilizando a ferramenta T101, remover a anilha de ajuste (11) e puxar a cavilha (10) para fora.
- Remover o pino roscado (13).
- Remover os quatro parafusos (6) e as quatro anilhas (7) e remover todo o rolamento (5).
- Remover o eixo (8) e remover a alavanca interna (9).

A montagem da alavanca interna realiza-se na sequência inversa.

- Substituir todas as vedações. Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar os pontos de suporte e de deslize conforme L7.
- Preparar parafusos (3 e 6) e pino roscado (13) conforme L1.
- Preparar superfícies aparafusadas conforme L3.
- O binário de aperto para parafusos (3) é de 60 Nm, para parafusos (6) 7 Nm e para pino roscado (13) 17 Nm.

# REPARAÇÃO



BA-HYRACT-DEPÓSITO-ABRIR

1	Flange final	1x	14	Tampa do rolamento	1x
2	O-Ring 253,07x6,99	1x	15	Unidade do rolamento	1x
3	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	8x	16	Casquilho do rolamento	1x
4	Anilha 12 200 HV-A2	8x	17	Rolamento de rolos	1x
5	Unidade do rolamento	1x	18	Rolamento de rolos	1x
6	Parafuso cilíndrico M6x25 A2-70	4x	19	Gaiola de agulhas axial	1x
7	Anilha 6 A2	4x	20	Disco axial	1x
8	Eixo	1x	21	Disco do rolamento	1x
9	Alavanca interna	1x	22	Arruela de vedação	1x
10	Cavilha B 12F8x50	1x	23	O-Ring 34,52x3,53	1x
11	Anilha de ajuste 12x18x1 DIN 988	1x	24	O-Ring 62,87x5,33	1x
12	Contrapino	1x	25	O-Ring 38,82x5,33	2x
13	Pino roscado M8x16 A2-70	1x	-	-	-



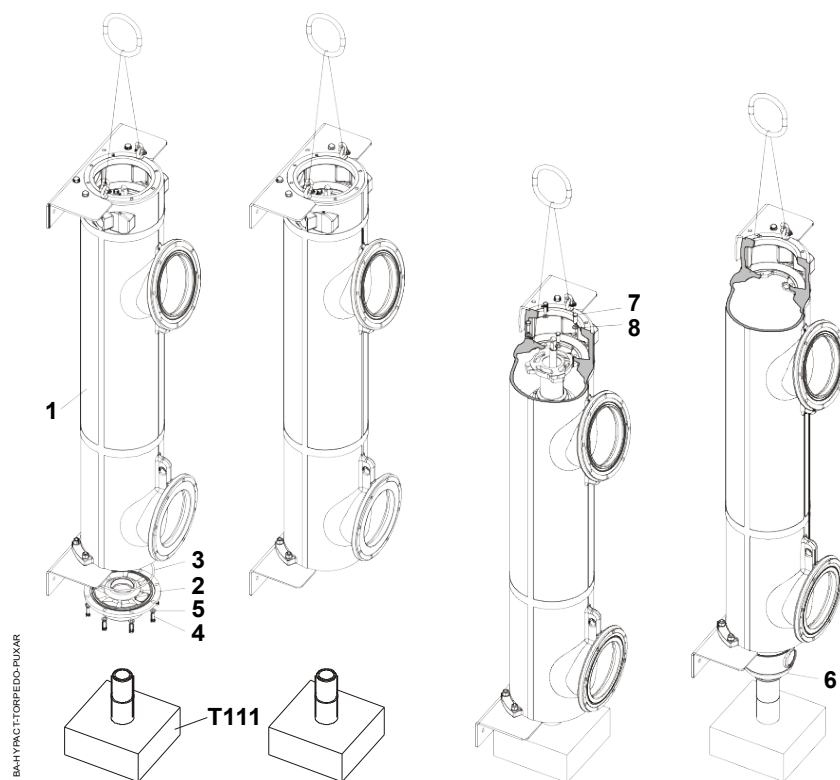
**10.10 Sistema de interrupção**

---

**CUIDADO**

A unidade de interrupção só pode ser removida imediatamente antes da montagem no depósito da embalagem de alumínio. Em seguida, a unidade de interrupção devem ser verificada quanto a danos de transporte, material solto e pequenas partículas. As peças danificadas devem ser reparadas ou substituídas. O material solto deve ser removido. Além disso, todos os resíduos de massa, que tenham aderido ao material de isolamento, como tubos de suporte e tubo de isolamento do interruptor, devem ser retirados com álcool e um pano que não largue fios. Após a inspeção e limpeza, é necessário montar a unidade de interrupção no depósito o mais rapidamente possível. Se tal não for possível, a unidade de interrupção deve ser novamente embalada. A unidade de interrupção deve ser sempre guardada em compartimentos fechados.

---



<b>1</b>	Terminal de base	1x
<b>2</b>	Flange final	1x
<b>3</b>	O-Ring 253,37x6,99 EPDM	1x
<b>4</b>	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	8x
<b>5</b>	Anilha 12 200 HV-A2	8x
<b>6</b>	Sistema de interrupção	1x
<b>7</b>	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	4x
<b>8</b>	Anilha 12 200 HV-A2	4x
<b>T111</b>	Dispositivo de recolha unidade de interrupção	1x

- Fixar a haste com dois parafusos com olhal M12 e duas manilhas no terminal de base (1).
- Colocar o terminal de base por cima do ângulo de suporte traseiro numa posição vertical.
- Remover os oito parafusos (4) e as oito anilhas (5) e remover o flange final (2) incluindo o dispositivo de despressurização.
- Colocar a ferramenta (T111) axialmente por baixo do terminal de base e descê-la. O entrada da ferramenta (T111) tem de ser inserida no tubo de isolamento inferior.
- Remover os quatro parafusos (7) e as quatro anilhas (8) da união roscada da unidade de interrupção e levantar de novo cuidadosamente o depósito. Evitar tocar entre a unidade de interrupção e o depósito.
- Por fim, pousar a unidade de interrupção, com a ajuda de uma grua, cuidadosamente na horizontal numa base adequada. Colocar a haste com dois parafusos com olhal M12 e duas manilhas na flange de fixação da unidade de interrupção.

A montagem da unidade de interrupção realiza-se na sequência inversa.

- Substituir o O-Ring (3). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar superfícies aparafusadas conforme L3.
- Preparar parafusos (4 e 7) conforme L1.
- O binário de aperto para parafusos (4 e 7) é de 60 Nm.
- Retirar a unidade de interrupção com cuidado.
- Limpar o interior do depósito antes da montagem de uma nova unidade de interrupção.

---

**CUIDADO**

- Substituir todos os O-Ring e vedações.

---

**CUIDADO**

- Trocar a cavilha de segurança.
  - Montar novas vedações.
  - Respeitar as normas de lubrificação.
  - Observar a direção do contacto em anel.
-

Nunca aplicar lubrificantes Molykote em interiores que possam entrar em contacto com o SF<sub>6</sub>.

- Todos os flanges e superfícies, que estejam expostos à água, têm de ser revestidos com uma massa de silicone especial, para evitar a entrada de humidade e para lubrificar os O-Ringe e as ranhuras de O-Ring. O lubrificante ou a massa tem de ser aplicado manualmente. Nunca utilizar escovas nem outros aparelhos que projetem partículas para as superfícies durante a lubrificação. Se sentir partículas durante a aplicação de lubrificantes numa superfície, esta área deverá ser muito bem limpa. Em seguida, o lubrificante ou massa deverá ser aplicado novamente. Na lubrificação de O-Ring deve prestar-se atenção para que estes não sejam danificados nem se acumulem partículas, que possam impedir a vedação estanque ao gás.
- A unidade de interrupção deve ser montada no depósito, de forma que o alinhamento dos contactos em anel da unidade de interrupção se realize concentricamente aos flanges de saída do depósito.
- Todos os elementos funcionais devem ser limpos com um pano embebido em álcool. A lubrificação deve ser feita de acordo com a norma de lubrificação. Peças poderão ser substituídas, se necessário.
- Se, durante o trabalho, se soltarem uniões roscadas, estas deverão ser novamente apertadas. Os meios de fixação devem ser trocados quando apresentarem danos visíveis.
- Na montagem devem ser sempre usados O-Ring novos. As normas de lubrificação para vedações devem ser respeitadas.
- O meio de secagem tem de ser trocado de cada vez que um terminal é aberto e sujeito ao ar ambiente durante muito tempo ou contaminado com subprodutos de SF<sub>6</sub>. O meio de secagem não deve ser removido dos recipientes de proteção nem incorporado, até o terminal do interruptor estar completamente montado e pronto para a avaliação.

**10.11 Transdutor de corrente**

Antes de o transdutor de corrente poder ser removido, o isolador terá de estar removido (*ver “Isolador” na página 123*). Além disso, o cabo do transdutor de corrente terá de estar desligado do bloco de terminais na caixa de ligação do transdutor (*ver “Ligar o cabo de alimentação e comando” na página 87*).

- Remover os quatro parafusos, que servem para proteger a rosca do alojamento da haste.
- Fixar a haste com quatro parafusos com olhal M8 ou M12 e quatro manilhas no transdutor de corrente (1).

---

**CUIDADO**

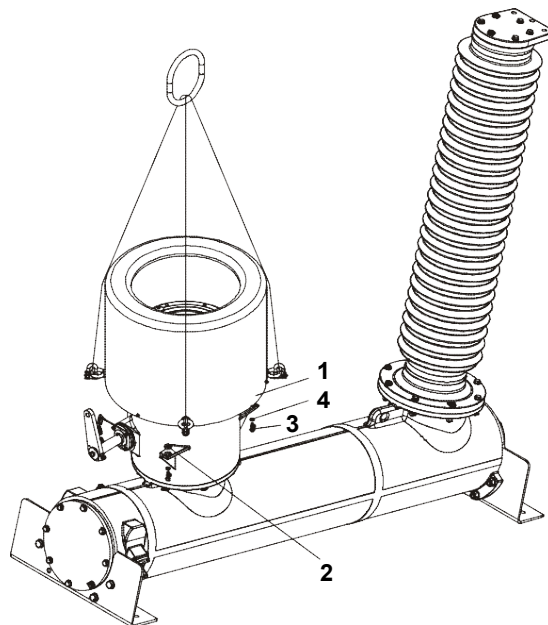
Tomar as medidas adequadas para impedir que os cantos do transdutor de corrente sejam danificados pela haste ou pela colocação inclinada numa base.

- 
- Remover os três parafusos cilíndricos (3) e três anilhas (4) e levantar o transdutor de corrente (1) com cuidado e no sentido axial.
  - Pousar o transdutor de corrente na vertical numa base adequada.
  - Retirar as três anilhas (2) dos apoios do transdutor de corrente e guardar.

A montagem do transdutor de corrente realiza-se na sequência inversa.

- Preparar parafusos (3) conforme L1. O binário de aperto é 17 Nm.
- Depois de remover a haste preparar e os parafusos de proteção da rosca conforme L1 e enroscar. O binário de aperto é 17 Nm.

A-HYPACT-TRANSDUTOR-REMOVER



1	Transdutor de corrente	1x
2	Anilha 12x23x6	3x
3	Parafuso cilíndrico M8x35 A2-70	3x
4	Anilha 8 200 HV-A2	3x

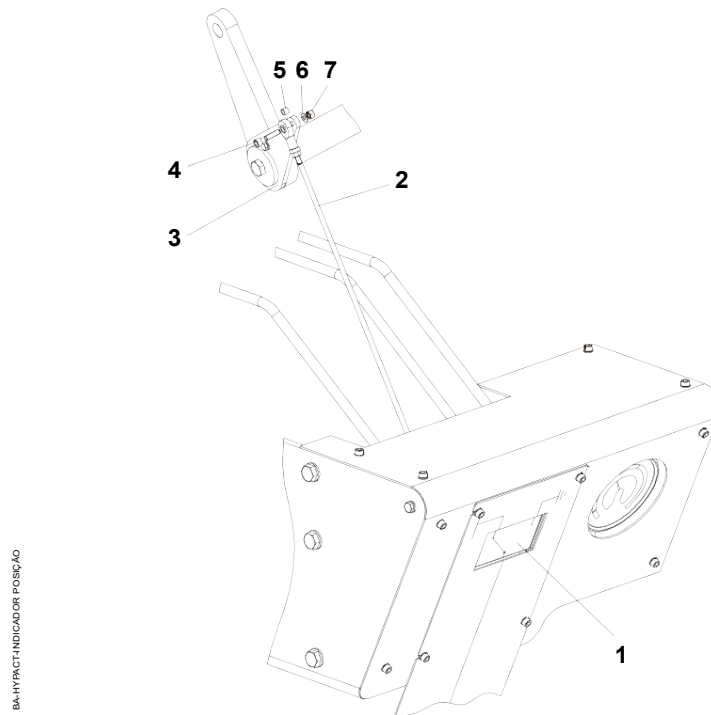
**10.12 Haste do indicador de posição**

Para a reparação do terminal C é necessário acoplar a haste do indicador de posição:

- Soltar a porca (7) e a anilha (6) do lado traseiro da alavanca (3) e remover com parafuso (4) e casquilho (5).

A montagem da haste do indicador de posição realiza-se na sequência inversa.

- Preparar parafuso (4) conforme L1. O binário de aperto é 4 Nm.
- Se a posição do indicador de posição já não coincidir com as três posições da combinação de separador/fio de terra, sobretudo após a reposição dos terminais, proceder da seguinte forma:
  - Soltar as contraporcas da haste
  - segurar a articulação livre e girar a haste, até o indicador estar novamente alinhado. Apertar as contraporcas. O binário de aperto das contraporcas é de 4 Nm.



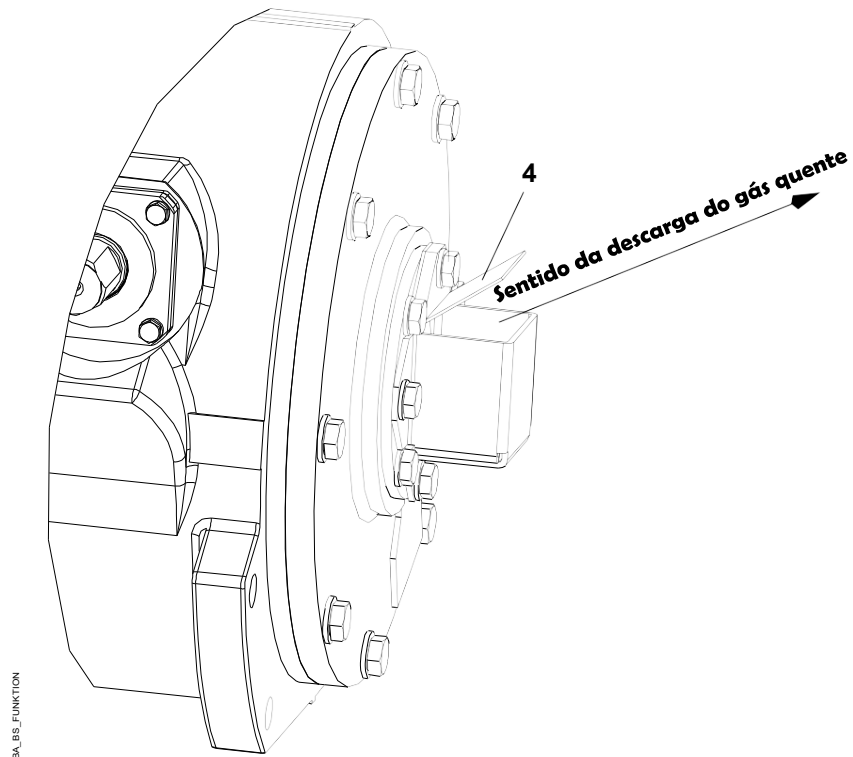
1	Indicador de posição	1x
2	Haste	1x
3	Alavanca	1x
4	Parafuso cilíndrico M5x25 A2-70	1x
5	Casquilho	1x
6	Anilha 5 200 HV-A2	1x
7	Porca sextav. M5 A2-70	1x

### 10.13 Dispositivo de despressurização

#### 10.13.1 Disco de rutura

##### Função

No caso de avaria, se a pressão do gás, no interior da cápsula da combinação de comutadores compactos, exceder o valor admissível, o disco de rutura é acionado em poucos milissegundos. Através da sobrepressão, uma membrana metálica, que antes garantia a selagem, é destruída. Através da abertura criada, a pressão é compensada com a pressão ambiente, á medida que o gás quente expelido vai dobrando um defletor (4), definindo assim o sentido da rutura. A perda de gás obriga o sistema a entrar de imediato em modo de avaria, bloqueando quaisquer comutações adicionais. Após a ativação do disco de rutura, a causa do problema deve ser eliminada e é necessário inspecionar a instalação de gás afetada. Devem ser verificados todos os componentes que tenham estado em contacto com o fluxo de gás. As peças danificadas devem ser substituídas antes da nova colocação em funcionamento. É ainda possível que se tenham formado produtos de decomposição do SF<sub>6</sub> o que se pode traduzir em perigos para a saúde (**ver “Medidas de precaução a ter durante o manuseamento de SF<sub>6</sub> usado” na página 17**). Em todo o caso, antes da nova colocação em funcionamento, o disco de rutura deve ser substituído por um novo.

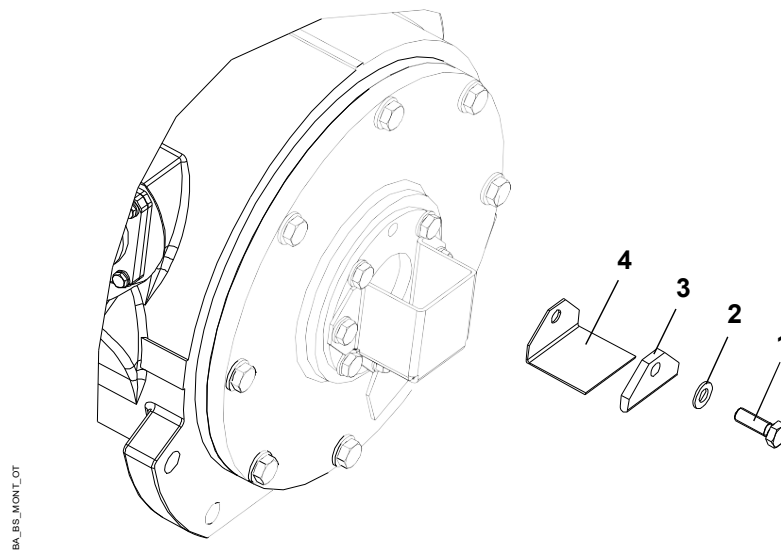


4	Defletor	1x
---	----------	----



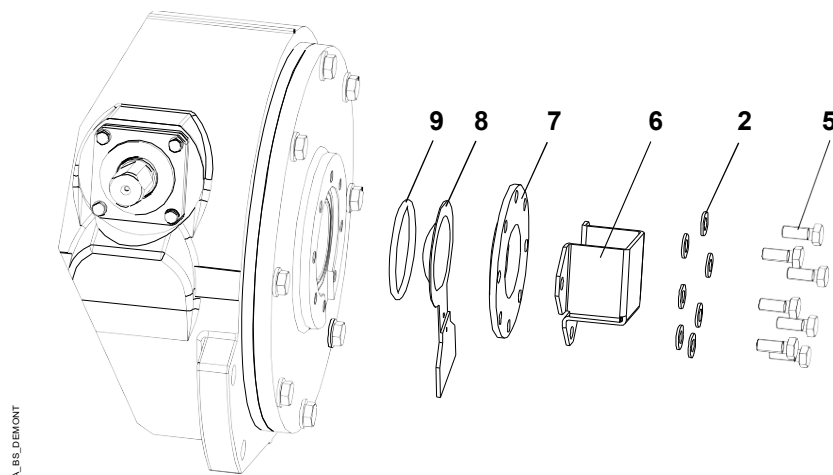
**Desmontagem**

- Desapertar o parafuso (1) e remover a anilha (2), a placa de reforço (3) e o defletor (4).



BA\_BS\_MONT\_OT

- Desapertar parafusos (5) e remover anilhas (2), a chapa de cobertura (6), O anel de pressão (7), a membrana metálica (8) e o O-Ring (9).



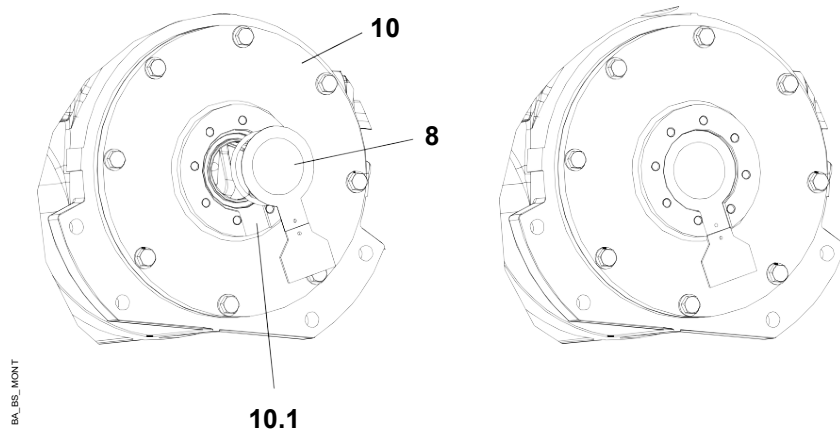
BA\_BS\_DEMONT

1	Parafuso sextavado M10x30 A2-70	1x
2	Anilha 10 200 HV-A2	8x
3	Placa de reforço	1x
4	Defletor	1x
5	Parafuso sextavado M10x25 A2-70	7x
6	Cobertura	1x
7	Anel de pressão	1x
8	Membrana metálica	1x
9	O-Ring 72,39x5,33	1x

## Montagem

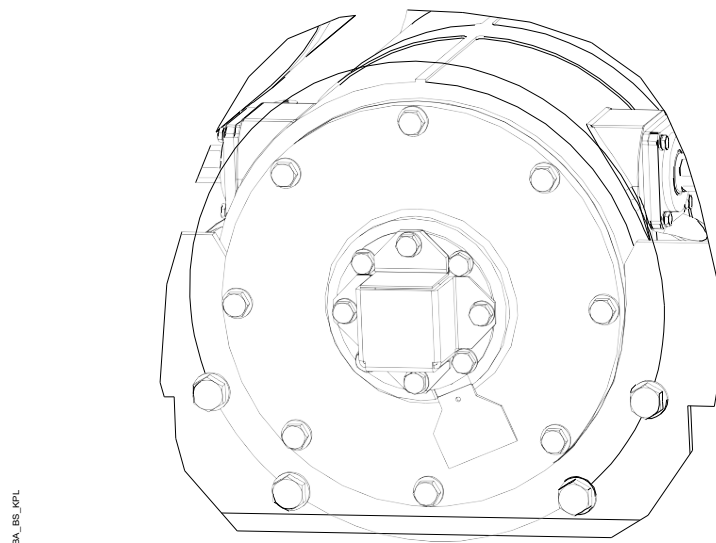
A montagem é feita em ordem inversa.

- Substituir o O-Ring (9). Antes da instalação, tratar de acordo com L5. Tratar áreas de vedação de acordo com L5. Tratar superfícies aparafusadas de acordo com L3. Durante a montagem, a membrana metálica (8) deve ser alinhada na flange final (10) após o entalhe (10.1).



<b>8</b>	Membrana metálica	1x
<b>10</b>	Flange final	1x
<b>10.1</b>	Entalhe	1x

- Tratar parafusos de acordo com L1.
- Montar o O-Ring (9) com a membrana metálica (8), o anel de pressão (7), a cobertura (6), e as anilhas (2) com os parafusos (5). Binário de aperto 35Nm.
- Montar o disco de rutura (4), a placa de reforço (3) e a anilha (2) com o parafuso (1). Binário de aperto 35Nm.



10.13.2 Despressurização acionada por mola

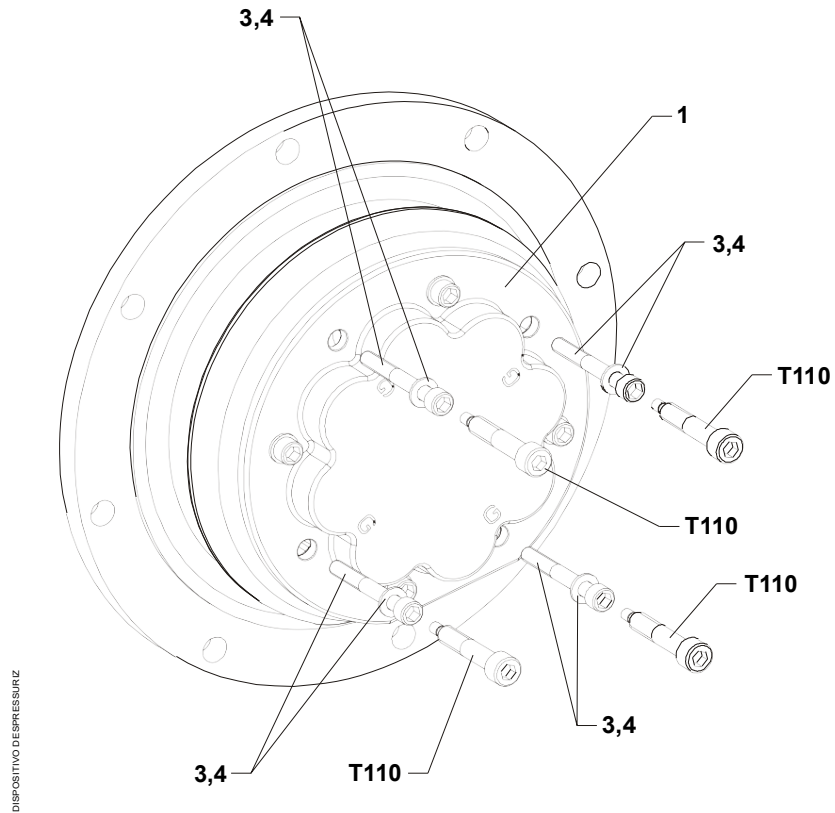
Desmontagem



Uma vez que as molas de pressão do dispositivo de despressurização se encontram sob tensão prévia, é necessário estarem montados, pelo menos, quatro parafusos de fixação (3) ou parafusos de transporte (T110).

O dispositivo de despressurização e as vedações não necessitam de manutenção. Se o dispositivo de despressurização tiver de ser removido para fins de manutenção, proceder da seguinte forma:

- Desmontar os quatro parafusos de fixação (3) e as quatro anilhas (4) nas marcações "G" e substituir por parafusos de transporte (T110).
- Em seguida, remover os outros quatro parafusos de fixação (3) e as quatro anilhas (4).
- Remover o dispositivo de despressurização (1).



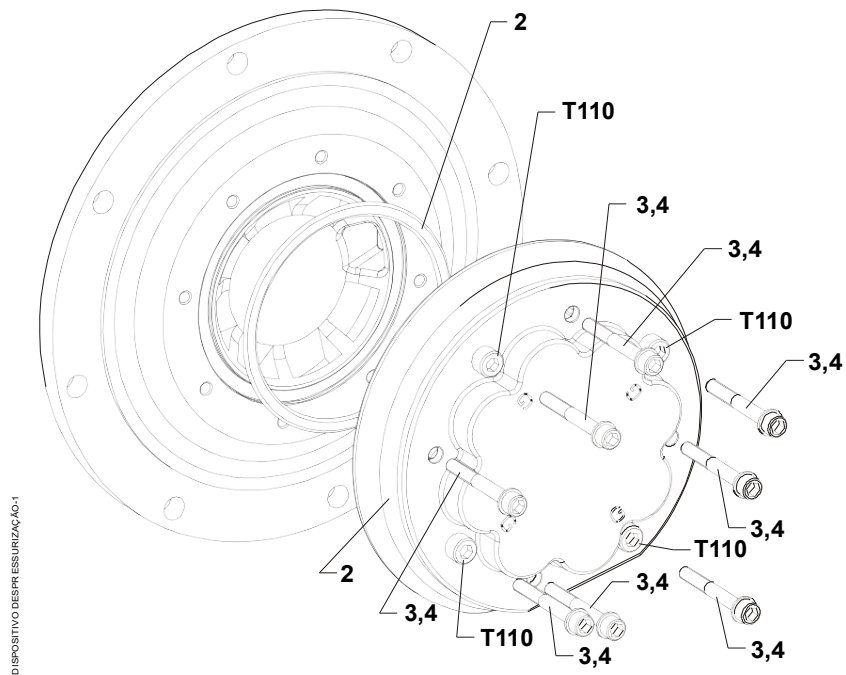
1	Dispositivo de despressurização	1x
2	O-Ring 124,2x5,33 (não ilustrado)	1x
3	Parafuso de fixação M8x65 A2-70	8x
4	Anilha 8 200 HV-A2	8x
T110	Parafuso de transporte M10	4x

## Montagem



Uma vez que as molas de pressão do dispositivo de despressurização se encontram sob tensão prévia, é necessário estarem montados, pelo menos, quatro parafusos de fixação (3) ou parafusos de transporte (T110).

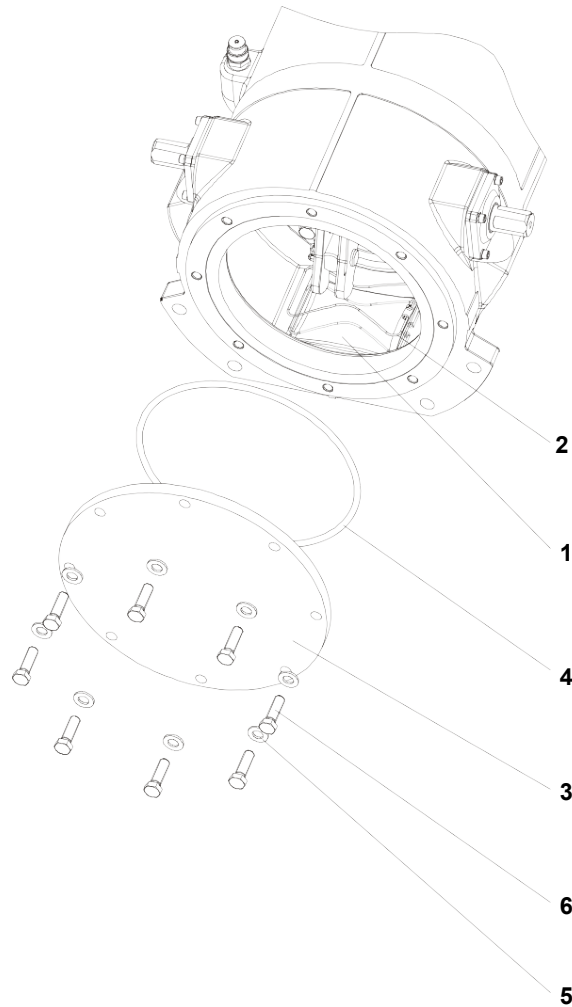
- Substituir o O-Ring (2). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5. Preparar superfícies aparafusadas conforme L3.
- Montar o dispositivo de despressurização (1) com quatro parafusos de fixação (3). Preparar parafusos conforme L1.
- Desmontar os quatro parafusos de transporte (T110) nas marcações "G" e substituir por parafusos de fixação (3) e anilhas (4). Preparar parafusos conforme L1.
- Apertar os parafusos de fixação (3) em cruz com o binário de aperto 17 Nm  $\pm$ 10%.



<b>1</b>	Dispositivo de despressurização	1x
<b>2</b>	O-Ring 124,2x5,33	1x
<b>3</b>	Parafuso cilíndrico M8x65 A2-70	8x
<b>4</b>	Anilha 8 200 HV-A2	8x
<b>T110</b>	Parafuso de transporte M10	4x

10.14 Dessecantes

- Remover os oito parafusos (5) e as oito anilhas (6) e remover o flange final (3).
- Remover o grampo de mola (2) e substituir o saco de dessecante (1) por um novo. Encaixe o grampo de mola (2) novamente nos suportes laterais.
- Substituir o O-Ring (4). Antes da montagem, preparar conforme L5.
- Preparar as áreas de vedação conforme L5.
- Preparar parafusos (5) conforme L1.
- Montar novamente o flange final (3) com parafusos (5) e anilhas (6). O binário de aperto é 60 Nm.



BA-HV-SACO DESSECANTE

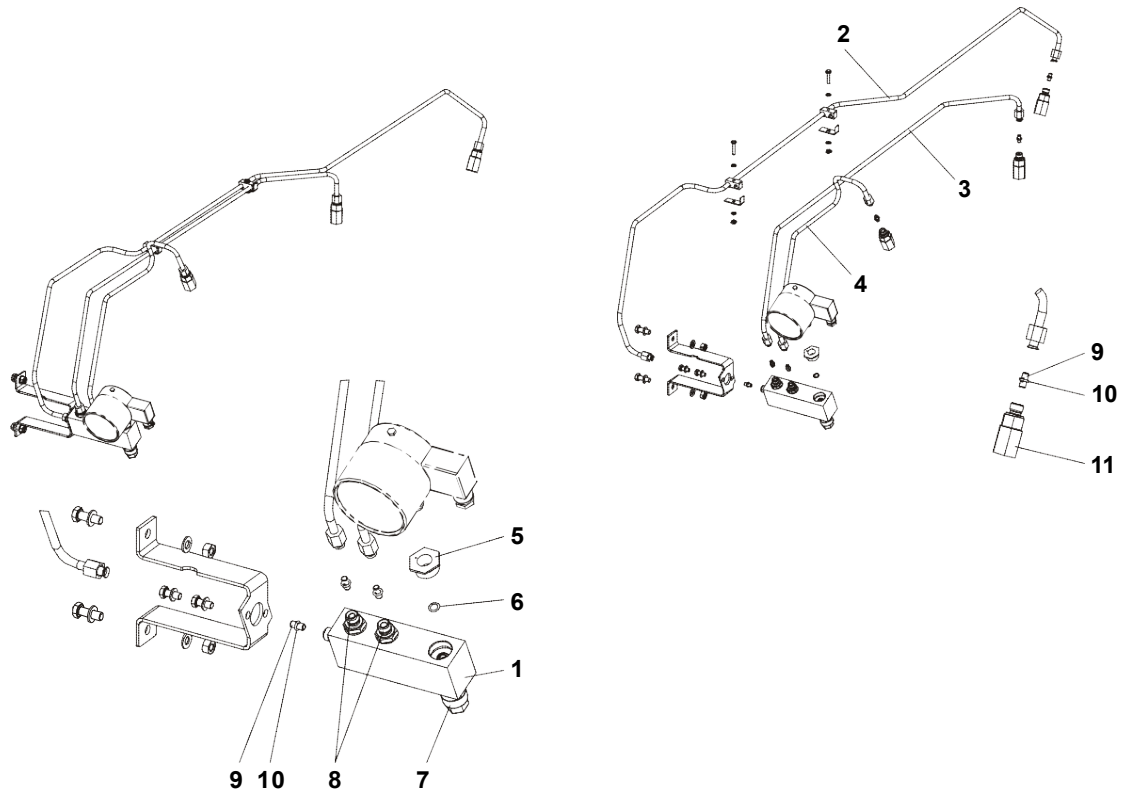
1	Dessecantes	1x
2	Grampo de mola	1x
3	Flange final	1x
4	O-Ring 253,07x6,99	1x
5	Parafuso sextav. M12x40 A2-70	8x
6	Anilha 12 200 HV-A2	8x

## REPARAÇÃO

### 10.15 Tubagem do gás

#### 10.15.1 Tubagem rígida do gás

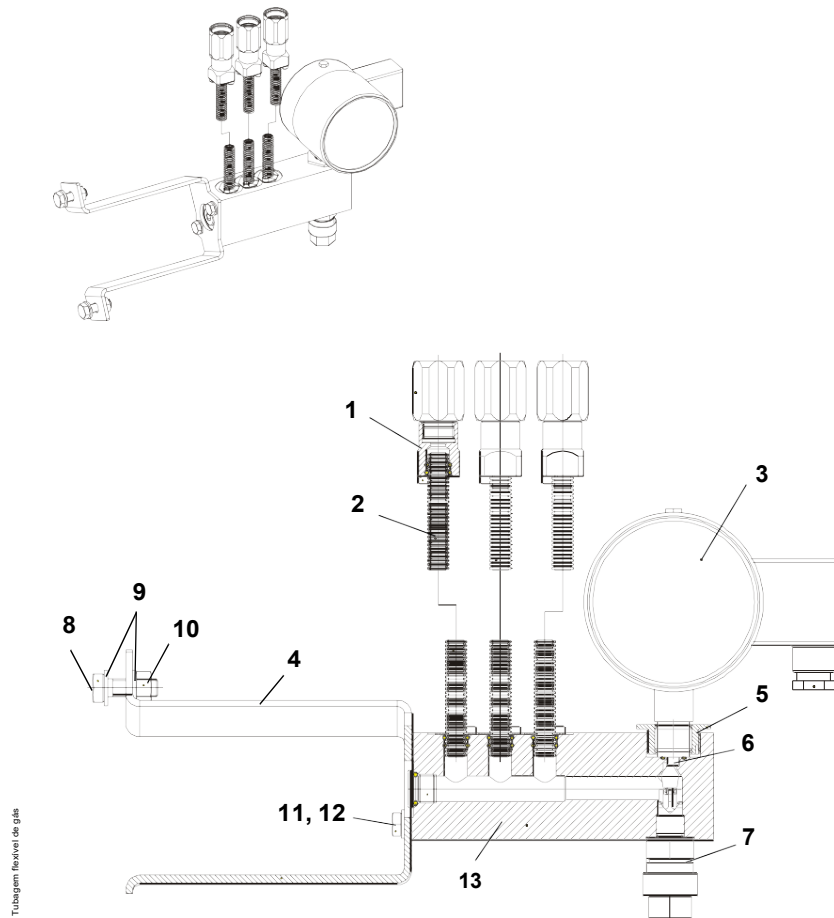
Na reparação de peças individuais da tubagem de gás devem ser respeitados os capítulos **“Trocar o controlador de densidade”** na página 103 e **“Troca do tubo de gás rígido”** na página 108.



1	Bloco de enchimento	1x	7	Ligação de enchimento (Tipo Dilo DN8)	1x
2	Tubo de gás A	1x	8	Ligação de inserção	3x
3	Tubo de gás B	1x	9	Casquilho de apoio	6x
4	Tubo de gás C	1x	10	O-Ring 7,30x2,40	6x
5	Casquilho roscado	1x	11	Acoplamento do gás	3x
6	O-Ring 10,82x1,78	1x	-	-	-

10.15.2 Tubagem FlexLink de gás

Na reparação de peças individuais da tubagem de gás devem ser respeitados os capítulos **“Trocar o controlador de densidade” na página 103** e **“Troca da mangueira flexível em metal da tubagem do gás” na página 105**.



1	Acoplamento do gás	3x
2	Mangueira de metal flexível com acoplamento de gás	3x
3	Controlador da densidade	1x
4	Placa de fixação	1x
5	Casquilho roscado	1x
6	O-Ring 10,82x1,78	1x
7	Ligação de enchimento (Tipo Dilo DN8)	1x
8	Parafuso sextav. M10x30 A2-70	2x
9	Anilha 10-200HV - A2	4x
10	Porca sextavada M10	2x
11	Parafuso sextav. M8x20 A2-70	2x
12	Anilha M8 200HV A2	2x
13	Bloco de enchimento	1x

## 10.16 Terminais



**AVISO**

A elevação dos terminais sem dispositivo de elevação (T108) provoca o capotamento do terminal.

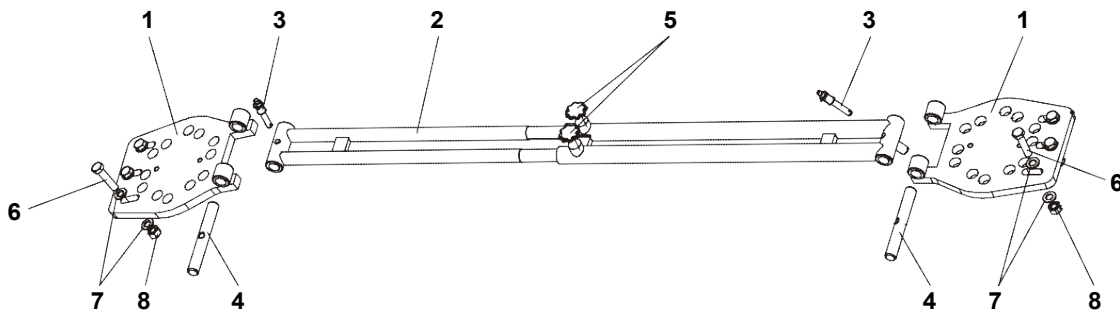
**CUIDADO**

Forças de flexão desnecessárias provocam danos no isolador.

**Por isso:**

**- Montar dispositivo de elevação (T108) sem tensão.**

BA-HYLS-FERRAMENTAS-DISPOSITIVO ELEVACAO



1	Placa de encosto	1x	5	Parafuso de cabeça estriada	2x
2	Telescópico	1x	6	Parafuso sextav. M16x70 A2-70	6x
3	Cavilha de bloqueio esférica	2x	7	Anilha 16 200 HV-A2	12x
4	Eixo de ligação	2x	8	Porca sextav. M16 A2-70	6x

Antes de levantar os terminais dos seus alojamentos, tem de garantir que os cabos do transdutor de corrente no bloco de terminais na caixa de ligação do transdutor estão desligados. Além disso, a tubagem de gás tem de estar desmontada.

Também tem de se garantir que o dispositivo de elevação (T108) está colocado corretamente:

- Desbloquear primeiro a cavilha de bloqueio esférica (3) e remover. Em seguida, retirar os eixos de ligação (4).
- Aplicar uniformemente as placas de encosto (1) nas alhetas de ligação dos isoladores. Os orifícios abertos servem para libertar a união roscada do condutor interno. Aparafusar manualmente as placas de encosto com três parafusos (6), seis anilhas (7) e três porcas (8) através dos orifícios de fixação das placas de ligação de alta tensão.
- Soltar parafusos de cabeça estriada (5) da barra telescópica (2) e fixá-la com os eixos de ligação (4) e as cavilhas de bloqueio esféricas (3) entre as placas de encosto (1).
- Apertar os parafusos de cabeça estriada (5).



- Apertar, em seguida, as uniões roscadas das placas de encosto (1). O binário de aperto é 146 Nm.

Os terminais A e C estão montados com um ângulo de 30°:

- Introduzir as hastes pelos orifícios na barra telescópica (1) e fixar com duas manilhas nos pontos de encosto dos terminais.

---

**CUIDADO**

Tomar as medidas adequadas para impedir que os cantos do transdutor de corrente sejam danificados pela haste.

- 
- Remover a uniões roscadas do terminal, compostas por três parafusos (10), seis anilhas (11) e três porcas (12), cada.
  - Colocar primeiro o terminal no alojamento (9) numa posição vertical e, em seguida, levantar do alojamento.

O terminal B está montado na vertical:

- Introduzir as hastes pelos orifícios na barra telescópica (1) e fixar com duas manilhas nos pontos de encosto do terminal.

---

**CUIDADO**

Tomar as medidas adequadas para impedir que os cantos do transdutor de corrente sejam danificados pela haste.

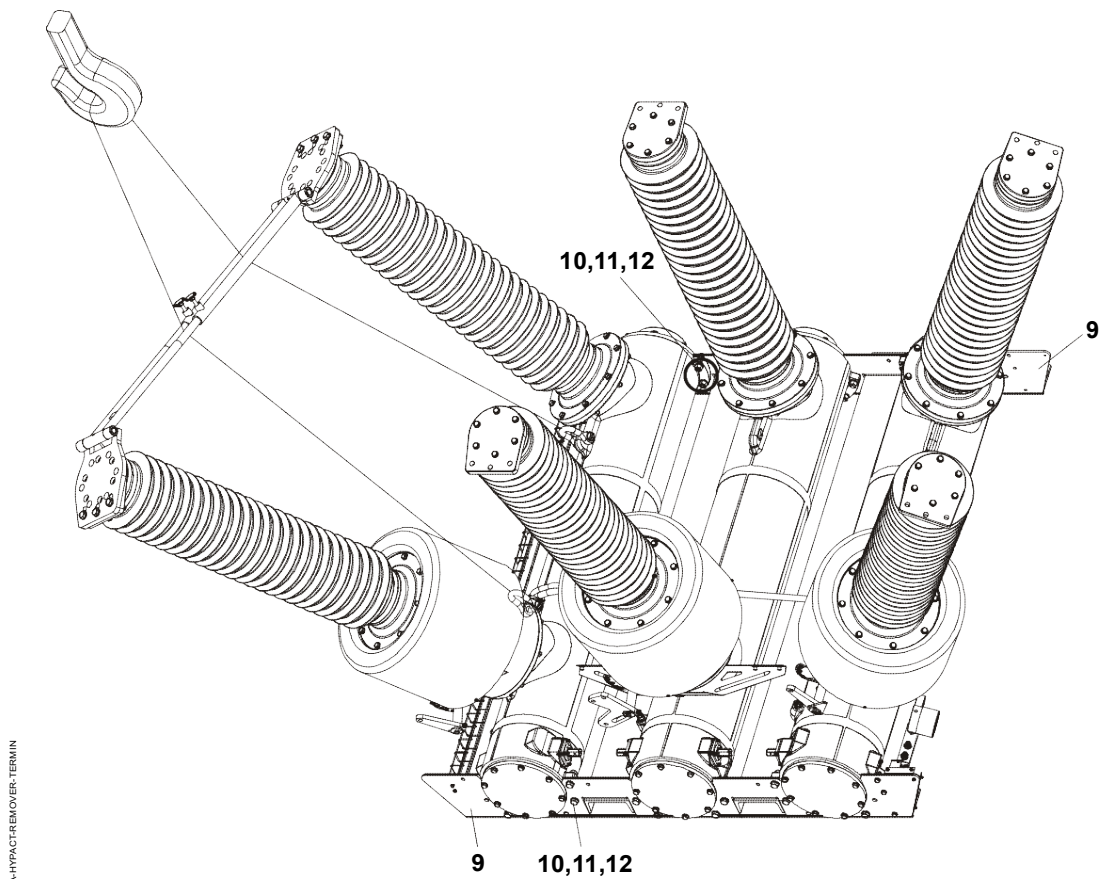
- 
- Remover a uniões roscadas do terminal, compostas por quatro parafusos (10), oito anilhas (11) e quatro porcas (12), cada.
  - Levantar o terminal do alojamento.

Antes de pousar o terminal numa base adequada, têm de ser montados os ângulos de suporte (T112).

- Para isso, usar as uniões roscadas do respetivo terminal. O binário de aperto é 146 Nm.

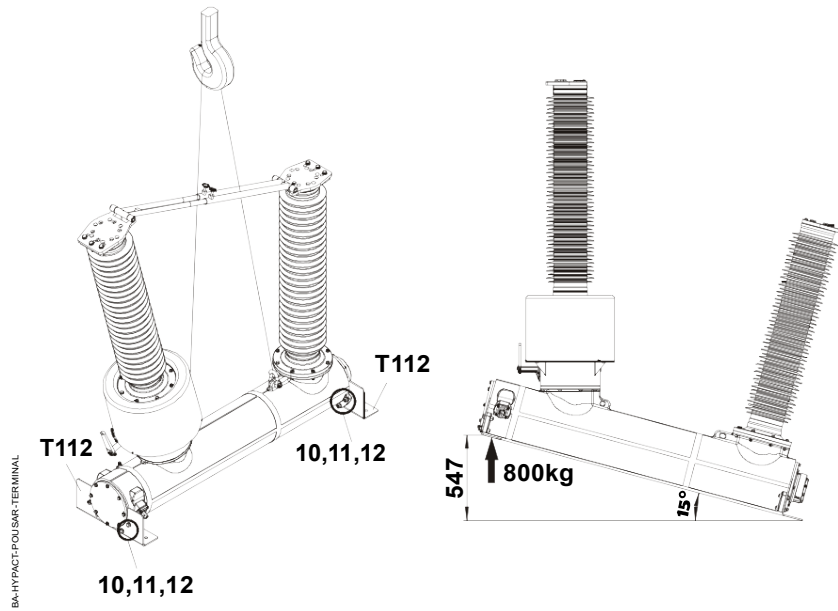
Para a desmontagem posterior do isolador dianteiro e da combinação de separador/fio de terra é necessário colocar o terminal com um ângulo de 15°. Para isso, é necessária uma subestrutura de acordo com as indicações presentes na seguinte figura, que impeça sobretudo um deslizamento do terminal no sentido do dispositivo de despressurização.

- A desmontagem faz-se na sequência inversa.
- Preparar parafusos (10) conforme L1. O binário de aperto é 146 Nm.
- O alinhamento dos terminais entre si realiza-se por cima das extremidades do eixo com a ajuda do eixo de acoplamento B/C (6) (**ver também figura na página 117**).



A-HYPACTREMOVIER-TERMIN

<b>9</b>	Alojamento do terminal	2x
<b>10</b>	Parafuso sextav. M16x60 A2-70	20x
<b>11</b>	Anilha 16 200 HV-A2	40x
<b>12</b>	Porca sextav. M16 A2-70	20x



<b>10</b>	Parafuso sextav. M16x60 A2-70	20x
<b>11</b>	Anilha 16 200 HV-A2	40x
<b>12</b>	Porca sextav. M16 A2-70	20x
<b>T112</b>	Ângulo de suporte	2x



### 11 End of Life Management (gestão do fim de vida)

A concepção global dos produtos GE inclui uma eliminação segura do ponto de vista ambiental. Uma eliminação sustentável conforme as normas em vigor está garantida.

Geralmente, dá-se prioridade à reciclagem de materiais antes da eliminação.

A valorização pode fazer-se como sucata geral ou, na desmontagem máxima, como sucata por tipo com uma quantidade reduzida de sucata geral.

Dá-se preferência à sucata por tipo.

Os aparelhos são compostos por:

- cerâmica / silicone
- aço
- alumínio
- cobre
- PTFE
- resina (parcialmente reforçada com tecido)
- componentes de borracha para vedações
- plásticos no acionamento (interrutores auxiliares, isolamentos de cabos, etc.)
- líquido hidráulico
- bem como pequenas quantidades de lubrificantes.

Na eliminação deve certificar-se de que o líquido hidráulico presente dentro dos amortecedores dos acionamento foi removido. Para isso devem ser respeitados os regulamentos válidos para a eliminação.

Os óleos e massas usados nos aparelhos não contêm PCB.

Quando são entregues, os aparelhos não contêm substâncias perigosas no âmbito do decreto alemão relativo às substâncias perigosas. Para a exportação devem ser respeitadas as leis e os regulamentos locais.

O gás de isolamento e o gás extintor têm de ser aspirados por aparelhos adequados e ser reutilizados após reprocessamento.

Nos compartimentos de gás podem encontrar-se produtos de decomposição sólidos criados por processos de comutação. Estes podem representar um perigo para a saúde na abertura dos compartimentos de gás.

Os produtos de decomposição gasosos estão unidos por filtros. As normas de segurança e medidas de proteção correspondentes (**ver “Manuseamento do hexafluoreto de enxofre usado” na página 167**) devem ser respeitadas.

O serviço de atendimento ao cliente GE no local está disponível para responder a todas as dúvidas sobre eliminação.



## **A1 Descrição do aparelho**

### **A1.1 Aplicação**

HYpacts são sistemas de comutação compactos que se destinam a distribuir a energia elétrica em redes de alta tensão. São usados em subestações elétricas e criam um sistema de segurança e funcionamento essencial no funcionamento da rede. Em caso de falha de rede, a sua função de disjuntor permite interromper em apenas alguns milissegundos as correntes de curto-circuito ocorridas. Mediante a integração de interruptores de separação e de ligação à terra (combinações de separador/fio de terra), os módulos HYpact também permitem a desconexão dos consumidores ligados. Geralmente, os módulos HYpact são operados remotamente.

### **A1.2 Componentes principais**

Os HYpacts são compostos pelo módulo e pela estrutura de apoio (*ver “Componentes incluídos” na página 19*).

O módulo consiste no disjuntor, na(s) combinação(ões) de separador/fio de terra e nas passagens de três fases, bem como em outros aparelhos opcionais. A centralização num compartimento de gás comum torna a construção mais compacta e aumentou a fiabilidade do módulo HYpact.

Os dispositivos de medição (transformadores de corrente toroidais) podem estar montados por baixo das passagens.

Os apoios são construídos em aço galvanizado, nos quais também estão montados os acionamentos. Os acionamentos dos disjuntores consistem numa estrutura em aço auto-sustentável e protegida contra corrosão. Porta, piso e parte traseira, bem como as partes laterais amovíveis e teto, estão construídas em chapa de alumínio. Os acionamentos das combinações de separador/fio de terra possuem uma caixa em aço inoxidável.

O comando interno do módulo HYpact está integrado num armário de comando montado numa construção de apoio e num acionamento do disjuntor.

### A1.3 Função

As fases individuais do módulo estão ligadas pela tubagem de SF<sub>6</sub> a um compartimento de gás comum. Os contactos móveis dos sistemas de comutação estão unidos pelas barras de isolamento, eixos rotativos e alavancas, bem como hastes de ligação aos acionamentos na construção de apoio.

Se o disjuntor interromper a corrente, ocorre em poucos milissegundos a passagem da posição "ON" para a posição "OFF". Durante esta passagem para OFF separam-se primeiros os contactos principais. O arco voltaico existente entre os contactos do arco de luz entretanto abertos é apagado por uma corrente de gás dentro da unidade de interrupção. Os contactos principais já abertos não sofrem corrosão pelo arco voltaico.

No caso dos disjuntores de SF<sub>6</sub> da 3ª geração, colocados nos módulos HYpact, a pressão de gás necessária é criada numa câmara de pressão mediante a energia do próprio arco voltaico. O acionamento fornece apenas a energia para o movimento do contacto de comutação e a sopragem auxiliar mecânica para uma desconexão segura de pequenas correntes.

Na ligação são fechados, em primeiro lugar, os contactos do arco voltaico e, em seguida, os contactos principais.

Para a acumulação da energia de comutação necessária, a mola de ligação é tensionada durante o acionamento por um motor elétrico através de uma engrenagem. A mola de desconexão encontra-se também no acionamento e é tensionada no movimento de ligação. O acumulador de energia da mola contém também, para o caso de a alimentação de energia do motor falhar, energia mecânica suficiente para a execução da sequência de comutação O-CO.

O acionamento elétrico das bobinas de ligação ou desconexão permite o bloqueio das linguetas e, dessa forma, a libertação da energia das molas para a comutação. A energia das molas é transferida pela alavanca, haste e eixos de ligação fora e dentro dos compartimentos de gás para o sistema de contactos.



**A1.4 Descrição do separador e das variantes separador/eléctrodo de terra**

A(s) combinação(ões) de separador/fio de terra do módulo HYpact permite(m) a desconexão dos consumidores ligados.

Não só os separadores como também os interruptores de ligação à terra destas combinação(ões) de separador/fio de terra estão disponíveis em diferentes variantes:

- Separador sem capacidade de comutação
- Separador com capacidade de comutação
- Fio de terra direto
- Fio de terra integral

Os diferentes interruptores de separação e de ligação à terra podem ser combinados como quiser, seja dentro de uma combinação de separador/fio de terra, seja através de diferentes combinações de separador/fio de terra dentro de um HYpact. Se necessário, a função de fio de terra deixa de se aplicar.

**A1.4.1 Combinação separador/eléctrodo de terra com ligação à terra integrada (DEi)**

Serve para a separação e ligação à terra de um meio de produção. No caso de fio de terra integral, a capacidade de ligação existente do disjuntor é usada para reduzir a carga eléctrica do interruptor de ligação à terra. Nesse caso, com o disjuntor e interruptor de separação desligados, é desligado primeiro o interruptor de ligação à terra e logo depois o disjuntor é ligado novamente através de um circuito sequencial obrigatório. Correntes de curto-circuito eventualmente existentes carregam apenas os disjuntores dimensionados para tal.

Os acionamentos das combinações de separador/fio de terra estão bloqueados eletricamente com os acionamentos dos disjuntores, para excluírem comutações não permitidas.



A pedido especial, é possível desativar o circuito sequencial obrigatório do disjuntor. Neste caso, o disjuntor tem de ser ligado por sinais adequados, para garantir a ligação à terra.

---

No caso de uma ligação integral à terra em combinação com um outro separador no lado oposto do disjuntor, assegurar que a ligação à terra apenas está ativa quando, além do disjuntor, também está fechado o separador oposto.

**A1.4.2 Combinação separador/eléctrodo de terra com ligação direta à terra (DED)**

Serve para a separação e ligação à terra de um meio de produção. Na ligação direta à terra, isto não se realiza pelo disjuntor, de forma que o fio de terra direto pode ser acionado independentemente das posições de comutação do disjuntor e de uma combinação de separador/fio de terra oposta eventualmente existente.

### A1.4.3 Combinação separador/eléetrodo de terra com capacidade de comutação (DpEi)

Serve para a separação e ligação à terra de um meio de produção. Corresponde ao sistema de ligação à terra de uma "combinação separador/eléetrodo de terra com ligação à terra integrada", com a diferença de que o selecionador inclui um sistema de contacto, responsável por acionar correntes de comutação.

Em todos os casos, o funcionamento mecânico da combinação de separador/fio de terra garante que o fio de terra apenas está ligado quando o separador correspondente está aberto.

### A1.4.4 Separador sem capacidade de comutação (D)

Serve para a separação de um meio de produção. Trata-se de um selecionador que separa ou une galvanicamente um meio de produção já sem corrente, estabelecendo uma distância de seccionamento aberta.

### A1.4.5 Separador com capacidade de comutação (Dp)

Serve para a separação de um meio de produção. O selecionador possui um sistema de contacto eficiente que consegue acionar correntes de comutação. O selecionador consegue separar ou unir galvanicamente um meio de produção, estabelecendo uma distância de seccionamento aberta.

### A1.4.6 Eléetrodo de terra com ligação direta à terra (Ed)

Serve para a ligação direta à terra de meios de produção. A separação galvânica é estabelecida através do disjuntor. O funcionamento corresponde à "combinação separador/eléetrodo de terra com ligação direta à terra (DEd)", mas sem função de separador.

### A1.4.7 Eléetrodo de terra de acionamento

Serve para a ligação à terra à prova de curto-circuito de um meio de produção. O eléctrodo de terra de acionamento é utilizado para a ativação por curto-circuito. **(Consultar OI 95)**



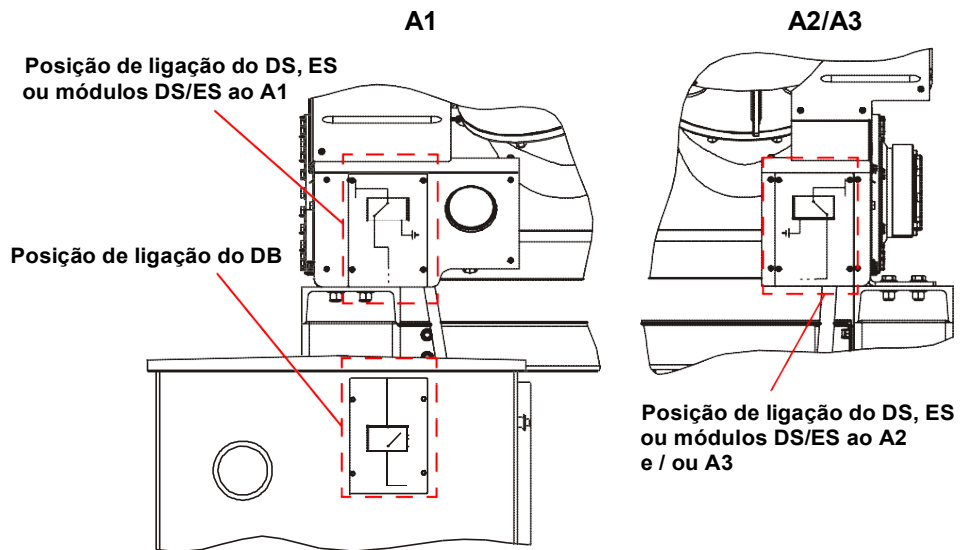
Diferentes modelos da combinação de separador/fio de terra possuem diferentes opções e condições de ligação à terra, que têm de coincidir com a técnica de proteção e de comando usada.

---

**A1.5 Indicação mecânica combinada da posição de comutação**

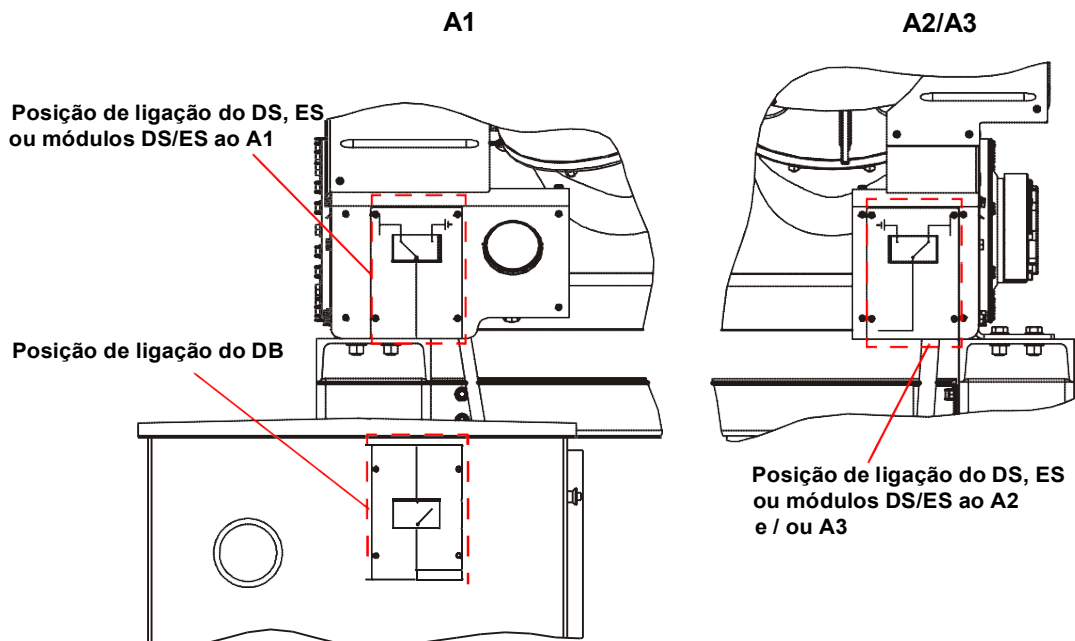
Os HYpacts estão equipados com uma indicação mecânica da posição de comutação, que apresenta claramente ao utilizador o estado de comutação do sistema de comutação compacto - em especial em caso de falha da alimentação de corrente.

**A1.5.1 Ligação direta à terra**

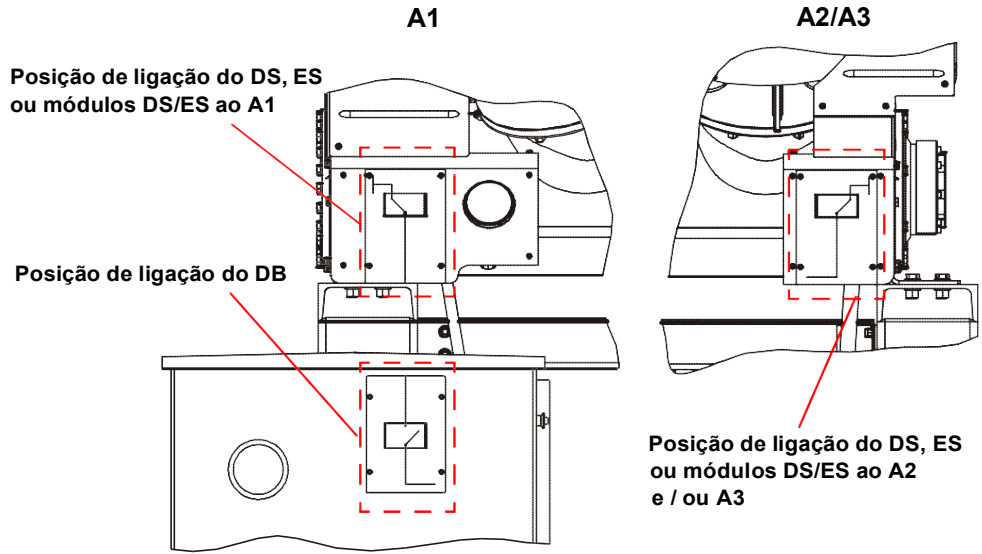


**A1.5.2 Ligação à terra integral**

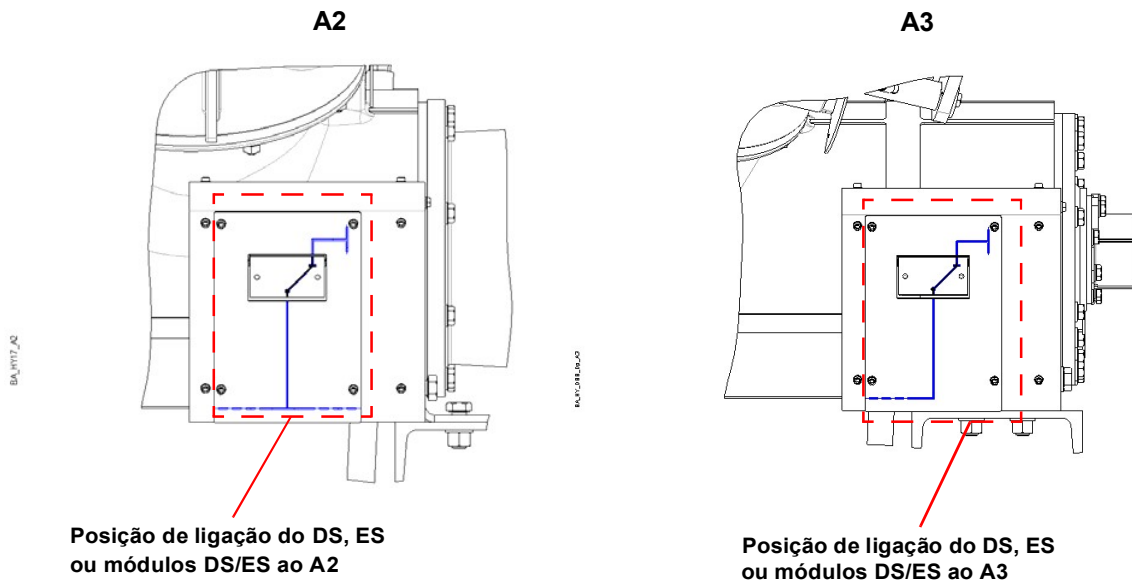
LS = disjuntor  
 DS = interruptor de separação  
 ES = interruptor de ligação à terra



## A1.5.3 Separador sem capacidade de comutação



## A1.5.4 Separador com capacidade de comutação



## **A2 Ferramentas e acessórios**

### **A2.1 Equipamentos para a montagem e colocação em funcionamento**

Os equipamentos não fazem parte do material fornecido. Devem ser disponibilizados pelo cliente.

Equipamentos que estejam indicados nos capítulos A2.4 - A2.9, podem ser encomendados no Centro de Assistência GE.

### **A2.2 Material**

- Fundação com parafusos de ancoragem, porcas e anilhas.
- Condutores de terra com bornes e material de fixação.
- Gás para o enchimento do sistema de comutação compacto.
- Barrotes e tábuas para pousar o módulo.

### **A2.3 Equipamentos de elevação e ajudas para ascender**

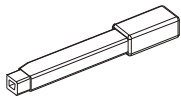
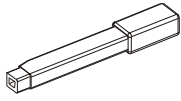
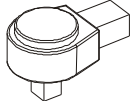
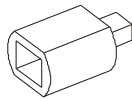






- Grua / empilhador de garfos com altura de elevação e capacidade de carga suficiente.
- Estropos, dispositivos de suspensão e acessórios de lingagem com capacidade de carga suficiente.
- Escadas ou plataformas elevatórias.

### **A2.4 Ferramentas, meios de medição e acessórios**








- Unidade de enchimento de gás com válvula redutora da pressão e ligação do tipo DILO DN8.
- Detetor de fugas de SF<sub>6</sub>.
- Multímetro.
- Medidor para determinar tempos de manobra.
- Medidor para determinar a resistência de contacto.
- Pés-de-cabra.
- Ferramenta de montagem respeitando as nossas recomendações.
- Escova metálica com cerdas em aço inoxidável.
- Martelo de borracha.

## FERRAMENTASEACESSÓRIOS

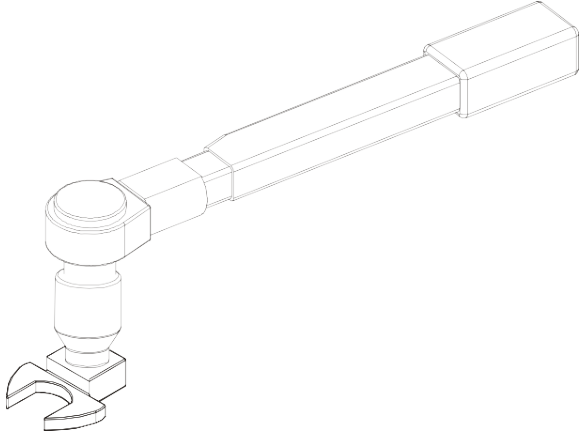
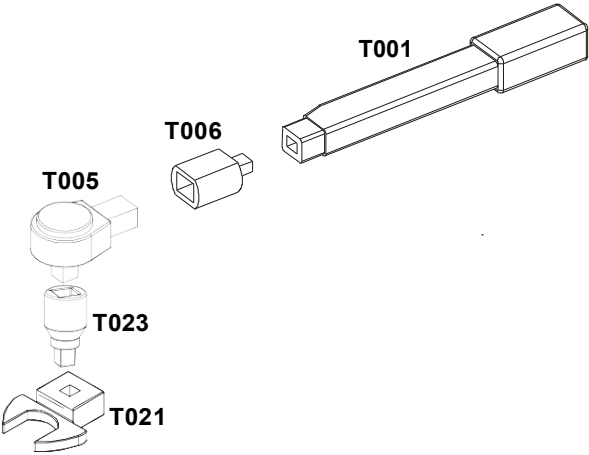
### A2.4.1 Recomendações sobre ferramentas

Ferramenta	Denominação	Figura
T001	Chave dinamométrica 8-40 Nm; Alojamento 9x12 mm; comprimento ≤390 mm	
T003	Chave dinamométrica 80-400 Nm; Alojamento 14x18 mm	
T005	Roquete de encaixe; comutável para chave dinamométrica 1/2"; Alojamento 14x18 mm	
T006	Adaptador de alojamento; Para a utilização de aplicações 14x18 mm em conjunto com chave dinamométrica alojamento 9x12 mm	
T008	Chave anular aberta 19 mm; Aplicação para chave dinamométrica; Alojamento 9x12 mm	
T009	Chave anular aberta 24 mm; Aplicação para chave dinamométrica; Alojamento 9x12 mm	
T011	Chave de máquinas 36 mm; Aplicação para chave dinamométrica; Alojamento 14x18 mm	
T021	Ferramenta de encaixe de boca; Aplicação para chave dinamométrica SW27; Alojamento 14x18 mm	
T023	Adaptador; 12,5 (1/2") interior; 10 (3/8") exterior	
T098	Chave de máquinas 22 mm; Aplicação para chave dinamométrica; Alojamento 14x18 mm	

**Chave de máquinas dupla**

<b>Ferramenta</b>	<b>Denominação</b>	<b>Figura</b>
T013	Chave de máquinas dupla; 10x11 mm	
T014	Chave de máquinas dupla; 12x13 mm	
T015	Chave de máquinas dupla; 18x19 mm	
T016	Chave de máquinas dupla; 22x24 mm	
T017	Chave de máquinas dupla; 32x36 mm	
T018	Chave de máquinas dupla; 36x41 mm	
T019	Chave de máquinas dupla; 27x30 mm	

**Combinações de ferramentas**

Ferramenta	Figura	Observação
WK001	<p data-bbox="461 302 711 331">WK001 (combinado)</p>  <p data-bbox="461 856 760 886">WK001 (vista explodida)</p> 	<p data-bbox="1099 302 1409 363">Aperto dos acoplamentos de gás com binário</p>



**A2.5 Massa para a montagem, colocação em funcionamento e manutenção**

A utilização da massa está descrita na tabela que se segue. No texto do manual é referenciada apenas a abreviatura (por ex.: lubrificado conforme L1).

<b>Abre- viatura</b>	<b>Designação da massa lubrificante</b>	<b>Função</b>	<b>Utilização</b>
L1	Molykote BR2plus	Lubrificação de uniões roscadas	Lubrificar rosca externa com camada fina <sup>1)</sup>
L2	Molykote BR2plus	Lubrificação de pontos de suporte e de deslize	Lubrificar pontos de suporte e de deslize com camada fina <sup>1)</sup>
L3	Lubrificante à base de silicone SF1377	Proteção anti-corrosão de superfícies roscadas	Lubrificar com camada fina toda a superfície a proteger <sup>1)</sup>
L4	Lubrificante à base de silicone SF1377	Lubrificação de uniões roscadas na tubagem de gás	Lubrificar rosca externa com camada muito fina <sup>1)</sup>
L5	Lubrificante à base de silicone SF1377 & álcool etílico	Lubrificação de O-Ring e superfícies de apoio de O-Ring	Limpar o O-Ring e as superfícies de apoio de O-Ring com álcool de limpeza a aplicar camada fina com os dedos. Não usar pincel nem panos, de forma a evitar a sujidade <sup>1)</sup>
L6	Molykote PG54	Lubrificação de superfícies de contacto elétricas no terminal	Superfícies de contacto com camada fina
L7	Molykote PG54	Lubrificação de pontos de suporte e de deslize no terminal	Lubrificar com camada fina superfícies de contacto

<sup>1)</sup> As quantidades necessárias para a montagem e colocação em funcionamento estão anexadas ao material fornecido.

## FERRAMENTASEACESSÓRIOS


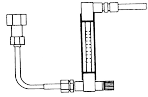


### A2.6 Meios de segurança para a montagem, colocação em funcionamento e manutenção

A utilização da meios de segurança está descrita na tabela que se segue. No texto do manual é referenciada apenas a abreviatura (por ex.: protegido conforme S1).

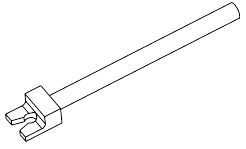
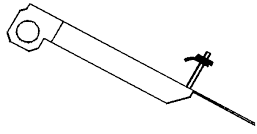
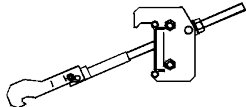
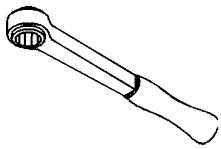


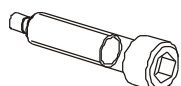
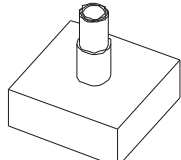
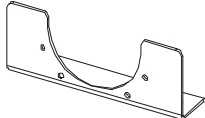
Abre- viatura	Designação do meio de segurança	Função	Utilização
S1	Loctite 243	Travamento de rosca, força média	Humedecer apenas as primeiras voltas da rosca ligeiramente com o travamento para roscas. O tempo de endurecimento à temperatura ambiente é de 30 minutos. O tempo de endurecimento é superior com temperaturas mais baixas <sup>1)</sup>

1) As quantidades necessárias para a montagem e colocação em funcionamento estão anexadas ao material fornecido.

### A2.7 Medidores para a verificação da qualidade do gás

Ferramenta	Denominação	Figura
T200	Higrómetro de condensação	
T201	Aparelho de análise SF <sub>6</sub> tipo AW	
T202	Tubos de teste para teor de ácido (10 unidades) Para a utilização com T201	
T203	Medidor da percentagem de volume de SF <sub>6</sub>	

**A2.8 Ferramentas para a reparação**

Ferramenta	Denominação	Figura
T101	Ferramenta de montagem para linguetas de segurança	
T103	Dispositivo de bloqueio: Dispositivo para bloquear a lingueta de ligação	
T104	Dispositivo de ligação lenta: Dispositivo para a ligação e desconexão lenta	
T105	Chave anular de catraca para M16: Ferramenta disponível no mercado para o acionamento do dispositivo de ligação lenta	
T108	Dispositivo de elevação	
T109	Cavilha de entrada	
T110	Parafuso de transporte M10	
T111	Dispositivo de recolha unidade de interrupção	
T112	Ângulo de suporte	

## FERRAMENTASEACESSÓRIOS

---

### A2.9 Adjuvantes e consumíveis

Denominação	Quantidade
Molykotefett BR2 plus	0,20 kg 0,40 kg 0,80 kg
Lubrificante à base de silicone SF 1377	0,25 kg 0,50 kg
Molykotefett PG 54	1,00 kg
Meios de bloqueio de parafusos Loctite Tipo 243 (azul)	10 cm <sup>3</sup> 250 cm <sup>3</sup>
Álcool de limpeza	5l
Scotch Flies	10mx100mm

**A3 Acessórios e peças de substituição**

Acessórios e peças de substituição para HYpacts podem ser encomendados no Centro de Assistência GE.

As peças de substituição foram divididas em vários grupos, que refletem a nossa vasta experiência.

**Lista de peças de substituição "R" = sempre recomendado**

<b>Designação</b>
Bobina E/A FK3*
Contactador*
Bloco de interruptores auxiliares
* diferentes variantes/tensões de acionamento, indicar n.º de série do aparelho

**Lista de peças de substituição "U" = útil a partir de aprox. 5 s**

<b>Designação</b>
Motor para acionamento disjuntor*
Conjunto de aquecimento para acionamento disjuntor*
Conjunto de aquecimento para armário de comando*
Conjunto de aquecimento para caixa de ligação do transdutor*
Interruptor auxiliar para acionamento disjuntor
Disjuntor do motor para acionamento disjuntor*
Relé temporizador 0,05s-60h 24-240V AC/DC para acionamento disjuntor
Mecanismo de disparo de tensão mínima FK3 para acionamento disjuntor*
* diferentes variantes/tensões de acionamento, indicar n.º de série do aparelho

**Lista de peças de substituição "P" = para armazenamento em caso de grande quantidade ou redução do tempo de reparação**

<b>Designação</b>
Sistema de interrupção disjuntor**
Saco de dessecante
Conjunto de juntas**
Comutador remoto-local com ou sem posição OFF**
**Indicar n.º série do aparelho

## **ACESSÓRIOS E PEÇAS DE SUBSTITUIÇÃO**

### **Outros acessórios e peças de substituição**

<b>Designação</b>
Garrafa de gás 5 kg
Garrafa de gás 10 kg
Garrafa de gás 15 kg
Garrafa de gás 20 kg
Garrafa de gás 40 kg
Kit de enchimento de gás SF <sub>6</sub>
Detetor de fugas HI300
Controlador da densidade*
Tomada de terra
Dispositivo de iluminação contacto da porta**
Borne UK 5 N 751
Borne de terra UK5N/USLKG10
Regulador da temperatura do botão
Manivela elevador manual FK3
Manivela manual para interruptor de separação / ligação à terra tipo ME4
Pasta de limpeza Saeka
Loctite 243 azul 250 ml
Molykotefett BR2 400g
Caixa de sortimento HYpact
* diferentes variantes/tensões de acionamento, indicar n.º de série do aparelho
**Indicar n.º série do aparelho

### **A3.1 Aparelho de manutenção**

<b>Designação</b>
Aparelho de assistência com bomba de vácuo e condensador de gás
Carro de enchimento de gás com bomba de vácuo
Higrómetro de condensação
Aparelho de análise SF <sub>6</sub> tipo AW
- sobre isso: Tubos de teste para teor de ácido (10 unidades)
Medidor da percentagem de volume de SF <sub>6</sub>
Computador de medição Actas para tempo de manobra/tempo-via/consumo de corrente micro-ohmímetro 600A

## **A4 Manuseamento do hexafluoreto de enxofre usado**

O hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) é contaminado através da aplicação em materiais elétricos. As causas desta contaminação podem ser fugas, evacuação incompleta, descarregamentos parciais, erosão por arcos voltaicos e erosão mecânica. O SF<sub>6</sub> usado é um substância reciclável que tem de ser recolhida após processamento para reutilização.

As diretivas relativas à verificação e preparação do hexafluoreto de enxofre após a remoção dos materiais elétricos e as especificações para a sua reutilização encontram-se na norma IEC 60480.

A norma IEC 62271-4 descreve a utilização e o manuseamento do SF<sub>6</sub> em comutadores de alta tensão.

Antes da reutilização do SF<sub>6</sub> usado, este tem de ser analisado e, em geral, preparado, para corresponder as especificações das normas. A preparação permite que seja removida a sujidade. A preparação realiza-se pelo fabricante do SF<sub>6</sub>. SF<sub>6</sub> pouco sujo pode, em alternativa, ser preparado com aparelhos de manutenção no local (veja indicações na norma IEC 60480).

<b>Como garantir o manuseamento correto do SF<sub>6</sub> usado?</b>	Respeitando as instruções estabelecidas pelas normas IEC 60480 e IEC 62271-4.
<b>Qual é a obrigação da entidade exploradora?</b>	Deve garantir que as instruções estabelecidas nas normas IEC 60480 e IEC 62271-4 são respeitadas e o manuseamento do SF <sub>6</sub> usado é realizado por pessoal qualificado. No âmbito da União Europeia, o pessoal encarregado deve estar qualificado conforme o regulamento UE 842/2006.
<b>Como é que o SF<sub>6</sub> usado é tratado?</b>	O SF <sub>6</sub> usado é analisado, preparado, se necessário, e recolhido para reaproveitamento. As diretivas e especificações a este respeito encontram-se na norma IEC 60480.





## A5 Descrição técnica

### A5.1 Dados técnicos HYpact

Modelo		HYpact 72,5	HYpact 123	HYpact 145	HYpact 170
Tensão atribuída	kV	72,5	123	145	170
Corrente de operação atribuída	A	2500			
Frequência atribuída	Hz	50/60			50
Corrente de desconexão de curto-circuito atribuída	kA	40			
Corrente de ligação de curto-circuito atribuída	kA	104			
Corrente de pico atribuída	kA	104			
Corrente de curta duração admissível	kA	40			
Duração do curto-circuito atribuída	s	3			
Tensão alternada atribuída, 1 min					
- Contra contra o terra	kV	140	230	275	325
- Por cima do comutador aberto	kV	160	265	315	375
Tensão suportável de impulso atmosférico admissível					
- Contra contra o terra	kV	325	550	650	750
- Por cima do comutador aberto	kV	375	630	750	860
Carga dos bornes admissível					
- estática	N	1000-1250			
- estática e dinâmica	N	3000-5000			
Intervalo de temperatura*	°C	-30/ +40			-25/ +40
* outros intervalos de temperatura disponíveis a pedido					
**Outras correntes nominais disponíveis sob solicitação					

## DESCRIÇÃO TÉCNICA

### A5.2 Dados técnicos acionamento por energia de mola

Modelo (ver placa de identificação)		FK 3-..
Motor para esticar a mola de comutação LIG		
Tensão atribuída (preferências)		
- Tensão contínua	V	60/110/125/220/250 *)
- Tensão alternada	V	120/230 *)
Desvio perm. da tensão atribuída		85...110 % Un
Consumo de potência	W	≤1000 **)
Tempo de tensionamento da mola de comutação LIG	s	≤ 15
Disparador auxiliar "ON" e "OFF"		
Tensão de alimentação atribuída (preferências exclusivas da tensão contínua)	V	60/110/125/220/250 *)
Desvio perm. da tensão de alimentação atribuída		
- Disparador auxiliar de ligação		85...110 % Un
- Disparador auxiliar de desconexão		70...110 % Un
Consumo de potência do disparador		
- Disparador auxiliar de ligação	W	340
- Disparador auxiliar de desconexão	W	340
Duração do impulso mínimo	ms	10
Circuito de corrente auxiliar		
Corrente atribuída no modo contínuo	A	10
Capacidade de desactivação dos contactos auxiliares		
- na tensão alternada 230 V	A	10
- na tensão contínua 220 V num circuito de corrente indutivo com uma constante temporal de $L/R = 20$ ms	A	2
Aquecimento anti-condensação:		
Tensão atribuída, (tensão alternada)	V	120 ou 230 *)
Consumo de potência	W	80
*) especificar na encomenda		
**) o valor exato encontra-se na placa de identificação do motor		

**A5.3 Dados técnicos acionamento do motor interruptor de separação / ligação à terra**

Modelo		ME4
Binário de medição	Nm	160
Tensão do motor	V dc	48/60/110/220/240 *)
Tensão de comando	V dc	48/60/110/220/240 *)
Potência de aquecimento	W	80
- Tensão de aquecimento	V ac	120 / 230 *)
- Frequência em caso de corrente alternada	Hz	50 / 60
Interruptor auxiliar		não ajustável
- Corrente atribuída dos contactos	A dc	2
- Capacidade de comutação dos contactos conforme IEC 60694	A / ms	100A / 30ms
*) especificar na encomenda		



### **A6 Movimento lento para fins de manutenção (disjuntor)**

#### **Introdução**

Neste manual são descritas as seguintes operações manuais:

- Ligar lentamente
- Desligar lentamente

Durante os trabalhos de montagem e o funcionamento normal não são necessárias operações manuais, de acordo com o presente regulamento.

Para trabalhos de ajuste e de controlo no disjuntor pode ser necessária uma ligação e desconexão lentas.

Após manipulações incorretas ou anomalias no disjuntor pode ser necessário ligar ou desligar lentamente ou aliviar manualmente a mola de ligação, com vista a eliminar a avaria.

#### **Medidas de segurança**

Os acionamentos do acumulador de mola foram concebidos de acordo com o mais recente estado da técnica e podem ser usados em segurança. Apesar disso, estes aparelhos podem apresentar riscos se forem usados de forma incorreta.

Por isso, o proprietário de sistemas de comutação compactos deve garantir ao pessoal encarregado:

- Conhecimentos técnicos sobre normas de segurança e de prevenção de acidentes de carácter local ou nacional, em especial para sistemas e aparelhos de alta tensão
- Tomar conhecimento e respeitar o conteúdo da presente norma
- Formação técnica sobre disjuntores, incluindo acionamentos de acumuladores de mola
- Respeito das instruções de segurança colocadas no aparelho
- Obrigação de comunicar imediatamente as alterações ocorridas, que coloquem em causa a segurança

#### **Condição para a execução de operações manuais**

- O disjuntor encontra-se na posição Desligado.
- O sistema de comutação compacto está ligado à terra de ambos os lados.
- A tensão de comando está desligada.

### **Segurança em geral**

- Manipulações, que não estejam conforme o manual, acarretam riscos para o executante e o acionamento do acumulador de mola.
- Se forem efetuadas manipulações no acionamento do acumulador de mola, que não correspondam aos manuais FK3-..., há risco de morte e de ferimentos para o executante. E o próprio acionamento do acumulador de mola pode ser danificado.



**Executar somente ações indicadas neste manual.**

---

### **Segurança pessoal em manipulações no acionamento**

- Após a desconexão da tensão de comando, a mola de ligação está pressionada. Apesar da interrupção da tensão de comando, podem existir comutações involuntárias no acionamento provocadas por manipulações.
- Risco de ferimentos em caso de contacto com peças móveis.



**As molas afrouxam caso a tensão de comando seja interrompida por desconexão, ligação e nova desconexão com ativações manuais.**

- 
- Os acionamentos do acumulador de mola com mecanismos de disparo de tensão mínima desligam a tensão de comando em caso de interrupção.
  - Isto pode provocar ferimentos durante a manipulação do acionamento do acumulador de mola.



**Evitar desconexões imprevistas por bloqueio dos mecanismos de disparo de tensão mínima.**

- 
- Se a tensão do motor for ligada, o motor começa imediatamente a tensionar a mola de ligação.
  - O contacto com as peças móveis e/ou sob tensão de mola acarreta risco de ferimentos.



**Durante a ligação da tensão de comando manter o corpo afastado de peças móveis e/ou sob tensão de mola do aparelho.**

---

## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

---

### **Segurança do produto**

- Se o acionamento do acumulador de mola for ligado sem disjuntor, toda a energia será convertida no interior do acionamento do acumulador de mola.
- E este pode ser danificado consideravelmente.



**Ligar o acionamento do acumulador de mola apenas com um disjuntor acoplado.**

- 
- Se a pressão de gás do sistema de comutação compacto for inferior ao valor mínimo para a comutação mecânica (visível na placa de aviso no acionamento do acumulador de mola), uma quantidade inadmissivelmente alta de energia é convertida no interior do acionamento do acumulador de mola.
  - Isto pode danificar o disjuntor e o acionamento do acumulador de mola.

---

**CUIDADO**

**Ligar o acionamento do acumulador de mola apenas com disjuntor, cuja pressão de gás seja superior ao valor mínimo para ligação mecânica.**

- 
- O pó no interior do acionamento do acumulador de mola pode prejudicar o funcionamento das peças móveis, como linguetas, roletes, eixos, e o comportamento de aparelhos elétricos.
  - Isto pode provocar anomalias e danos no acionamento do acumulador de mola.

---

**CUIDADO**

**O interior acionamento do acumulador de mola não deve ter pó. A porta da cabine deve estar sempre bem fechada.**

- 
- O uso de produtos de limpeza, óleo anti-corrosivo ou sprays pode fortes sedimentações da massa.
  - Isto pode prejudicar o funcionamento do acionamento do acumulador de mola.
  - A humidade no interior do acionamento do acumulador de mola provoca a formação de água de condensação e consequente corrosão de peças em aço.
  - Isto pode provocar anomalias e danos no acionamento do acumulador de mola.

---

**CUIDADO**

**O aquecimento (aparelho anti-condensação) tem de estar sempre em funcionamento, independentemente do local onde estão instalados os sistemas de comutação compactos.**

---

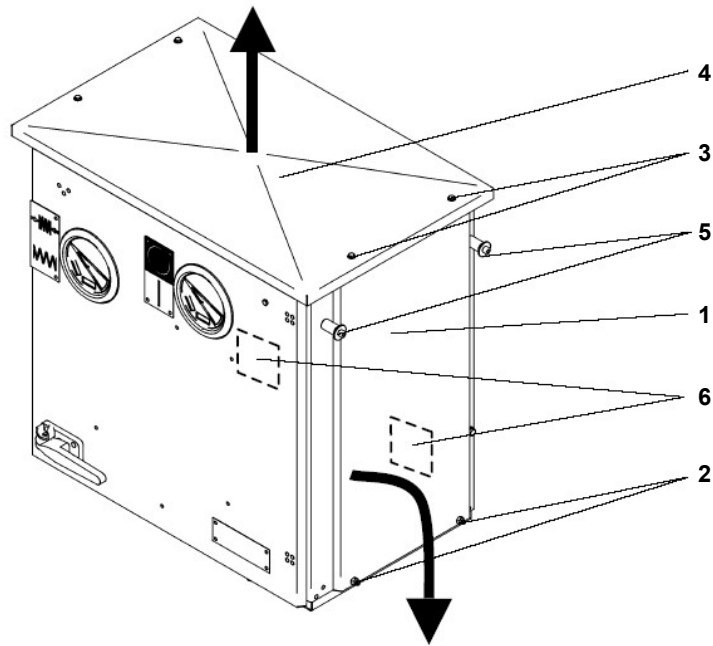
## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

### **Preparação do acionamento do acumulador de mola para operações manuais**

#### **Preparar a cabine**

<b>Quando</b>	<b>Então</b>
Montagem na horizontal; Fixação no painel traseiro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desmontar painéis laterais (1)</li><li>• Remover porcas de segurança dos painéis laterais (2)</li><li>• Rebater o painel lateral (1) para fora e puxar para baixo</li></ul>

Representação da montagem na horizontal



<b>1</b> Painel lateral	<b>4</b> Teto
<b>2</b> Porcas de segurança do painel lateral	<b>5</b> Pinos de bloqueio
<b>3</b> Parafusos de fixação do teto	<b>6</b> Chapa protetora

#### **Bloquear ativações manuais**

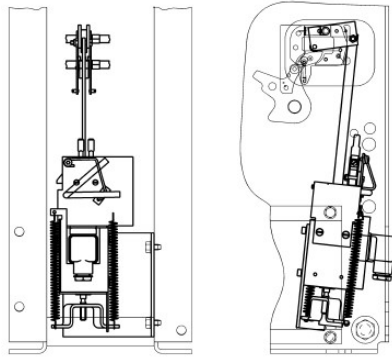
- No caso de manipulações no acionamento do acumulador de mola podem ocorrer ativações manuais involuntárias.
- Há risco de ferimentos em manipulações no acionamento do acumulador de mola com ativações manuais não bloqueadas.

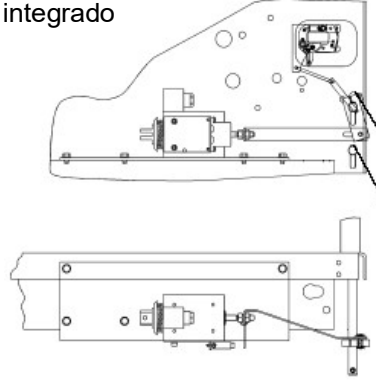


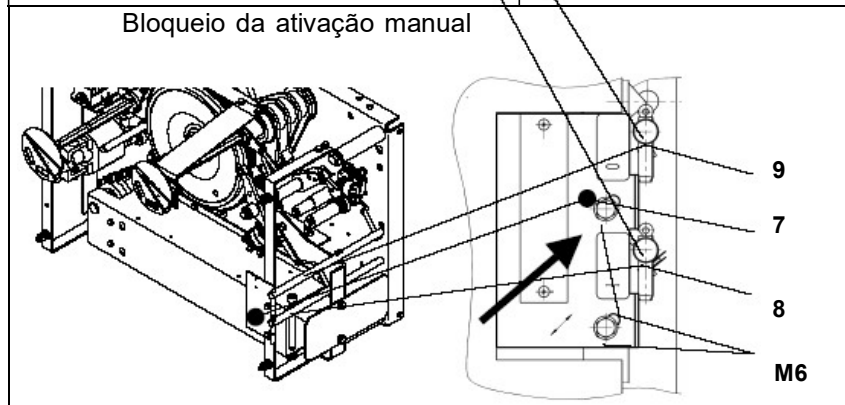
**Evitar o acionamento manual involuntário do acionamento do acumulador de mola bloqueando as ativações manuais.**



## MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)

Quando	Então
<p>Acionamento do acumulador de mola sem mecanismo de disparo de tensão mínima</p>	<p>Geralmente, as ativações manuais estão bloqueadas.</p> <p>Caso não estejam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soltar parafusos M6.</li> <li>• Empurrar o bloqueio de ativação manual (7) no sentido da seta até as ativações manuais estarem bloqueadas.</li> <li>• Apertar novamente os parafusos M6. Binário de aperto 7 Nm.</li> </ul>
<p>Acionamento do acumulador de mola com mecanismo de disparo de tensão mínima com dispositivo de bloqueio integrado</p> 	

<p>Acionamento do acumulador de mola com mecanismo de disparo de tensão mínima sem dispositivo de bloqueio integrado</p> 	<p>Geralmente, o bloqueio de ativação manual (7) não está montado neste modelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar o bloqueio de ativação manual (7) e empurrar no sentido da seta até as ativações manuais estarem bloqueadas.</li> <li>• Apertar parafusos M6. Binário de aperto 7 Nm.</li> </ul>
---	--

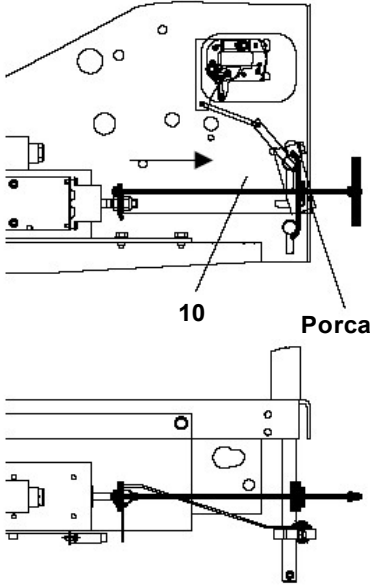
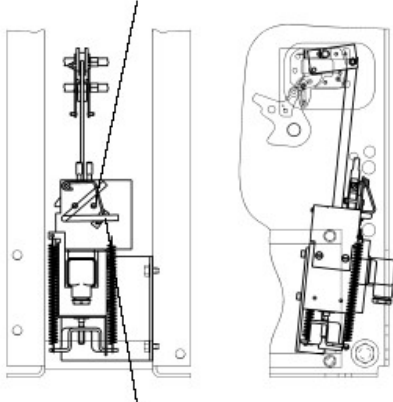


7 Bloqueio da ativação manual	9 Ativação manual "OFF"
8 Ativação manual "ON"	-

## MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)

### **Bloquear o mecanismo de disparo de tensão mínima**

Se o acionamento do acumulador de mola estiver equipado com mecanismos de disparo de tensão mínima e for necessária uma ligação ou desconexão lenta, o mecanismo de disparo de tensão mínima deve ser bloqueado.

<b>Quando</b>	<b>Então</b>
<p>Mecanismo de disparo de tensão mínima sem dispositivo de bloqueio</p>  <p>10 Dispositivo de bloqueio do mecanismo de disparo de tensão mínima</p>	<p>Inserir o gancho do dispositivo de bloqueio (10) e retirar o ímã até ao encosto,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• apertando ligeiramente a porca em seguida.</li></ul>
<p>Mecanismo de disparo de tensão mínima com dispositivo de bloqueio integrado</p> <p>Alavanca de bloqueio na posição</p>  <p>Alavanca de bloqueio na posição</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Girar a alavanca de bloqueio da posição operacional para a posição de bloqueio.</li></ul>

## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

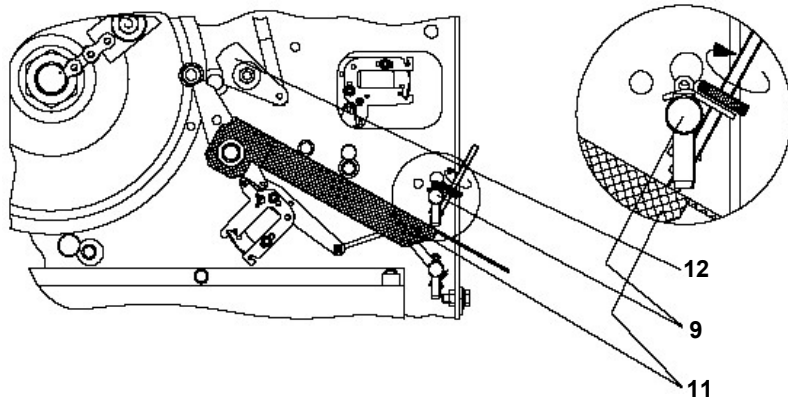
### **Bloquear a lingueta de ligação, caso a mola de ligação esteja tensionada**

- No caso de manipulações no acionamento do acumulador de mola, a lingueta de ligação pode ser acionada involuntariamente.
- Há risco de ferimentos se manipular o acionamento do acumulador de mola com mola de ligação tensionada e lingueta de ligação não bloqueada.



**Evitar o acionamento manual involuntário do acionamento do acumulador de mola bloqueando a lingueta de ligação.**

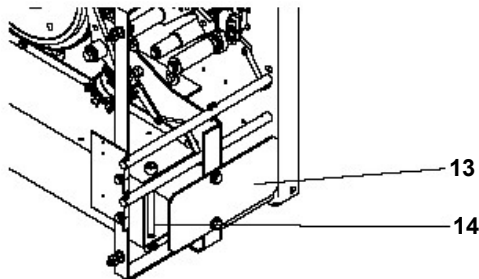
- Inserir o dispositivo de bloqueio (11) da lingueta de ligação (12) e fixar no eixo da ativação manual "OFF" (9).



<b>9</b> Ativação manual "OFF"	<b>11</b> Dispositivo de bloqueio da lingueta de ligação (T103)
<b>12</b> Lingueta de ligação	-

### **Remover placa de segurança**

- Desmontar placa de segurança (13).



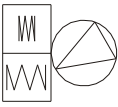
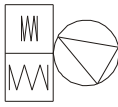
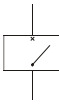
<b>13</b> Placa de segurança	<b>14</b> Parafuso de segurança
------------------------------	---------------------------------

## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

### **Ligar lentamente**

O acionamento do acumulador de mola está preparado para operações manuais.

### **Verificar o estado operacional do disjuntor e do acionamento do acumulador de mola**

<b>Posição do indicador de posição</b>		
		
Indicador da posição da mola de ligação aliviada ou tensionada		Indicador de posição do disjuntor está na posição OFF

### **Ferramentas necessárias**

<b>7</b> Placa de bloqueio do dispositivo de ativação manual <sup>1)</sup>
<b>10</b> Dispositivo de bloqueio do mecanismo de disparo de tensão mínima <sup>1)</sup>
<b>11</b> Dispositivo de bloqueio da lingueta de ligação (T103)
<b>15</b> Dispositivo de ligação lenta (T104)
<b>16</b> Dispositivo de expansão mola ON

<sup>1)</sup> apenas necessários para acionamentos do acumulador de mola que estão equipados com um mecanismo de disparo de tensão mínima sem dispositivo de bloqueio integrado.

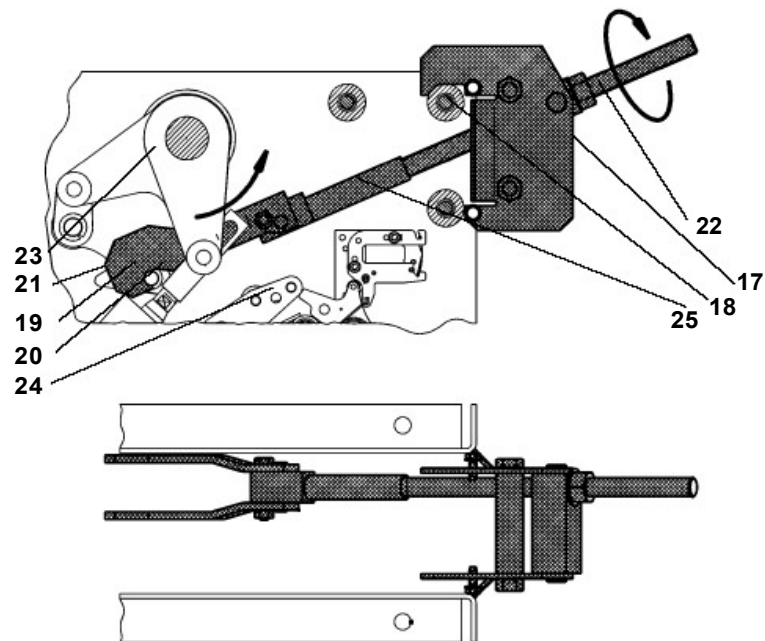
## MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)

### Montar dispositivo de ligação lenta

- Colocar placa de apoio (17) do dispositivo de ligação lenta (15) no tubo distanciador superior direito (18) e apoiar na caixa do acionamento.
- Fixar o gancho (19) do dispositivo de ligação lenta na cavilha (20) da lingueta de apoio (21).

### Ligar manualmente

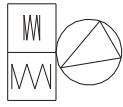
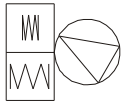
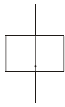
- Girar a porca sextavada (22) para a direita, até a lingueta de apoio (21) da alavanca de roldana (23) ficar apoiada na lingueta de desconexão (24) com um encaixe audível.
- Com a ligação lenta é tensionada simultaneamente a mola de desconexão no acionamento. Uma tensão excessiva é evitada com o casquilho de encosto (25).
- O indicador de posição do disjuntor encontra-se agora na posição ON.



17 Placa de apoio	22 Porca sextavada
18 Tubo distanciador	23 Alavanca de roldana
19 Gancho	24 Lingueta de desconexão
20 Cavilha	25 Casquilho de encosto
21 Lingueta de apoio	-

## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

### **Estado operacional após ligação lenta**

<b>Posição do indicador de posição</b>		
		
Indicador da posição da mola de ligação aliviada ou tensionada		Indicador de posição do disjuntor está na posição On, Mola de desconexão esticada

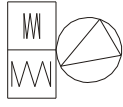
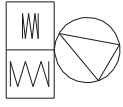
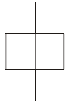
### **Desmontar dispositivo de ligação lenta**

- Girar a porca sextavada (22) para a direita até o gancho (19) estar tão aliviado que o dispositivo de ligação lenta (15) pode ser desmontado.

### **Desligar lentamente**

O acionamento do acumulador de mola está preparado para operações manuais.

### **Verificar o estado operacional do disjuntor e do acionamento do acumulador de mola**

<b>Posição do indicador de posição</b>		
		
Indicador da posição da mola de ligação aliviada ou tensionada		Indicador de posição do disjuntor está na posição On, Mola de desconexão esticada

### **Ferramentas necessárias**

<b>7</b> Placa de bloqueio do dispositivo de ativação manual <sup>1)</sup>
<b>10</b> Dispositivo de bloqueio do mecanismo de disparo de tensão mínima <sup>1)</sup>
<b>11</b> Dispositivo de bloqueio da lingueta de ligação (T103)
<b>15</b> Dispositivo de ligação lenta (T104)
<b>16</b> Dispositivo de expansão mola ON

<sup>1)</sup> apenas necessários para acionamentos do acumulador de mola que estão equipados com um mecanismo de disparo de tensão mínima sem dispositivo de bloqueio integrado.

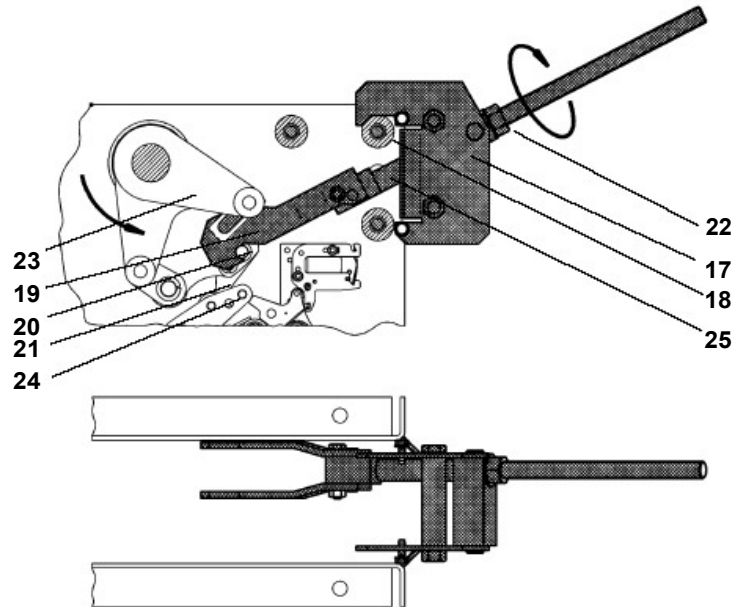
## MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)

### Montar dispositivo de ligação lenta

- Colocar placa de apoio (17) do dispositivo de ligação lenta (15) no tubo distanciador superior direito (18) e apoiar na caixa do acionamento.
- Fixar o gancho (19) do dispositivo de ligação lenta na cavilha (20) da lingueta de apoio (24).

### Aliviar a lingueta de desconexão

- Girar a porca sextavada (22) com ferramenta até o binário subir, ou seja, até a lingueta de desconexão (24) estar aliviada.

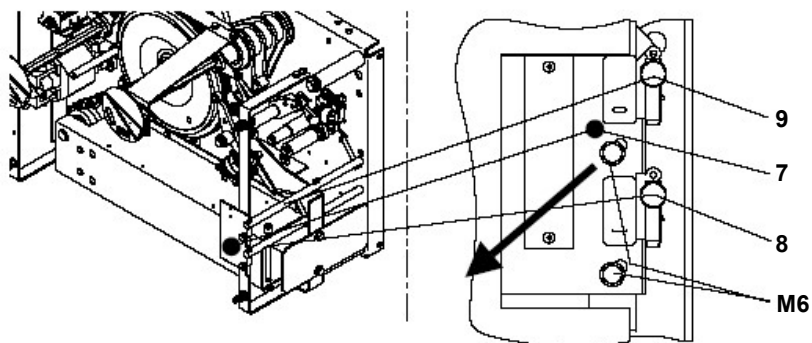


17 Placa de apoio	22 Porca sextavada
18 Tubo distanciador	23 Alavanca de roldana
19 Gancho	24 Lingueta de desconexão
20 Cavilha	25 Casquilho de encosto
21 Lingueta de apoio	-

## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

### **Soltar bloqueio de ativação manual**

- Soltar parafusos M6.
- Empurrar o bloqueio de ativação manual (7) no sentido da seta.
- Apertar parafusos M6. Binário de aperto 7 Nm.



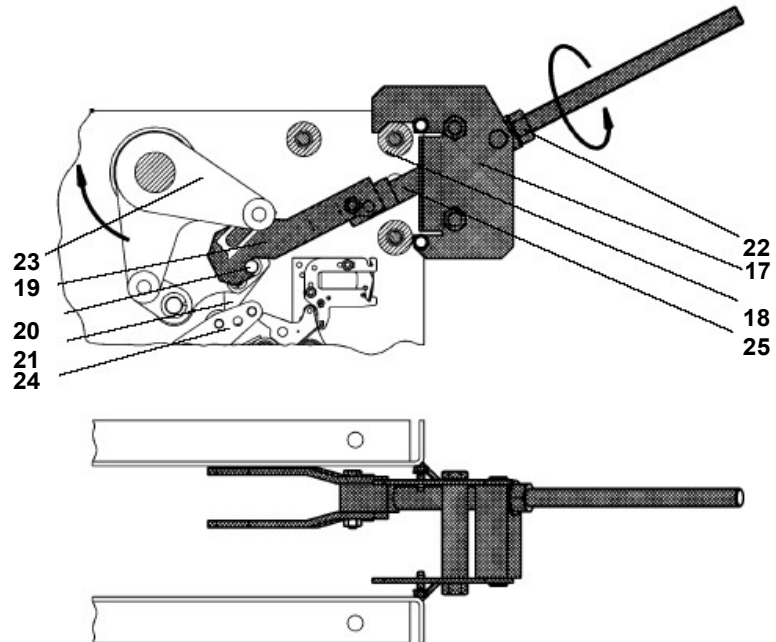
7 Ativação manual "ON"	9 Bloqueio da ativação manual
8 Ativação manual "OFF"	-



## MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)

### **Desligar manualmente**

- Soltar a lingueta de desconexão (24) com a ajuda da ativação manual "OFF" (9).
- Simultaneamente, girar a porca (22) para a esquerda, até a lingueta de apoio (21) da alavanca de roldana (23) passar a lingueta de desconexão (24).
- Girar a porca (22) para a esquerda, até o gancho (19) estar solto.
- No final do processo, a mola de desconexão no acionamento está sem carga e o indicador de posição do disjuntor encontra-se em "Disjuntor OFF".



17 Placa de apoio	22 Porca sextavada
18 Tubo distanciador	23 Alavanca de roldana
19 Gancho	24 Lingueta de desconexão
20 Cavilha	25 Casquilho de encosto
21 Lingueta de apoio	-

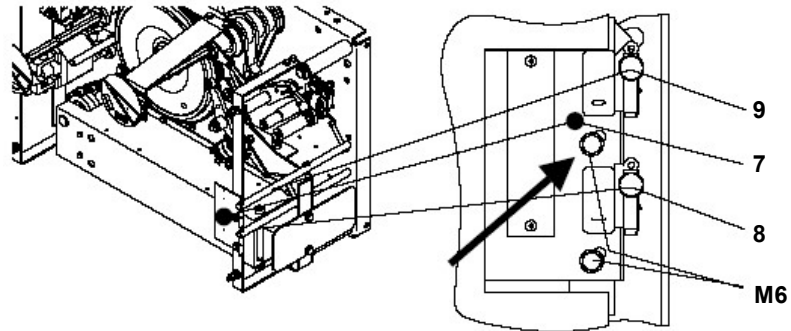
## **MOVIMENTO LENTO PARA FINS DE MANUTENÇÃO (DISJUNTOR)**

### **Desmontar dispositivo de ligação lenta**

- Girar a porca sextavada (22) para a direita até o gancho (19) estar tão aliviado que o dispositivo de ligação lenta (15) pode ser desmontado.

### **Bloquear novamente ativações manuais**

- Soltar parafusos M6.
- Empurrar o bloqueio de ativação manual (7) no sentido da seta até as ativações manuais (8) e (9) estarem bloqueadas.
- Apertar novamente os parafusos M6. Binário de aperto 7 Nm.

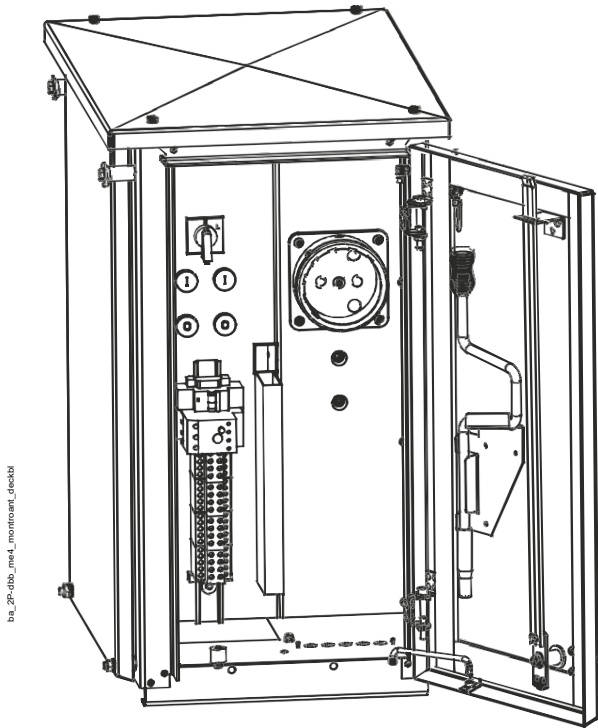


7 Ativação manual "ON"	9 Bloqueio da ativação manual
8 Ativação manual "OFF"	-

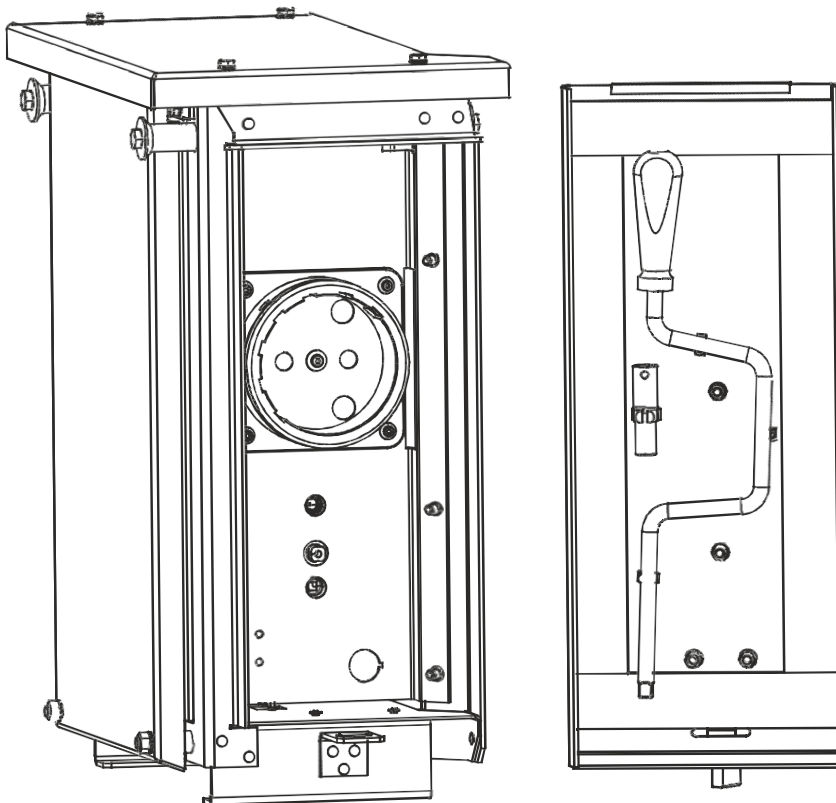
### **Estado operacional do acionamento do acumulador de mola após desconexão lenta**

Posição do indicador de posição		
Indicador da posição da mola de ligação aliviada ou tensionada		Indicador de posição do disjuntor está na posição OFF, Mola de desconexão sem carga

**A7 Acionamento do motor para separador/disjuntor  
Modelo ME4**



**Acionamento do motor  
Modelo ME4 grande**



**Acionamento do motor  
Modelo ME4 pequeno**

### **A7.1 Generalidades**

#### **A7.1.1 Informações sobre o manual**

Este manual permite o manuseio seguro e eficiente do aparelho. O manual é parte integrante do aparelho e deve ser guardado na proximidade direta do aparelho para que o pessoal possa ter acesso ao mesmo, em qualquer momento. Antes de iniciar todos os trabalhos, o pessoal deve ter lido cuidadosamente e compreendido este manual. Pré-requisito básico para um trabalho seguro é o cumprimento de todas as indicações de segurança e instruções de manuseamento apresentadas neste manual. Além disso, são válidas as prescrições locais de prevenção de acidentes e as disposições gerais de segurança para a área de aplicação do aparelho. As figuras neste manual destinam-se à compreensão básica e podem divergir da versão real do aparelho.

#### **A7.1.2 Proteção dos direitos de autor**

Este manual está protegido por direitos de autor e destina-se exclusivamente ao proprietário.

A entrega do manual a terceiros, qualquer tipo de reprodução, – mesmo de extratos – assim como a reutilização e/ou comunicações do seu conteúdo não são permitidos sem a autorização por escrito do fabricante, exceto para fins internos. As infrações obrigam a indemnização por danos. Reservamo-nos o direito a outras exigências.

#### **A7.1.3 Limitação de responsabilidade**

Todas as informações e indicações neste manual foram reunidas, considerando as normas e prescrições em vigor, o estado da técnica e os nossos conhecimentos e experiências ao longo dos anos. O fabricante não assume qualquer tipo de responsabilidade por danos resultantes de:

- Inobservância do manual
- Utilização não conforme os fins previstos
- Emprego de pessoal sem formação
- Remoções por conta própria
- Utilização de peças sobresselentes não autorizadas

O material efetivamente fornecido pode divergir das explicações e representações aqui descritas devido à utilização de opções de encomenda adicionais ou às alterações técnicas mais recentes. São válidas as obrigações acordadas no contrato de fornecimento, as condições gerais de venda, assim como as condições de fornecimento do fabricante e os regulamentos legais em vigor no momento da celebração do contrato.

Reservamo-nos o direito a alterações técnicas, no âmbito do melhoramento das características de utilização e do desenvolvimento contínuo.

As disposições da garantia estão incluídas nas condições gerais de venda do fabricante.

### **A7.2 Indicações de segurança**

Esta secção apresenta uma visão geral de todos os aspetos importantes da segurança, com o objetivo do pessoal ser perfeitamente protegido e de garantir um funcionamento seguro e sem avarias.

A inobservância das instruções de manuseamento e indicações de segurança descritas neste manual pode provocar situações acrescidas de perigo para o pessoal e risco material.

---

**CUIDADO****AVISO**

Tendo em vista a segurança dos produtos, constitui pré-requisito o manuseio do produto em conformidade com as prescrições.

---

**AVISO****Perigo para pessoas não autorizadas**

As pessoas não autorizadas, que não preenchem os requisitos aqui descritos, não conhecem os perigos na área de trabalho.

**Por isso:**

- Manter as pessoas não autorizadas afastadas da área de trabalho.
  - Em caso de dúvida, interpelar as pessoas e indicar-lhes a saída da área de trabalho.
  - Suspender os trabalhos enquanto permanecerem pessoas não autorizadas na área de trabalho.
- 

**INDICAÇÃO PARA O SISTEMA COMPLETO**

Contém gases fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto.

---

### A7.3 Pessoal

O pessoal especializado possui a respetiva formação especializada e experiência para o trabalho a desempenhar. O pessoal especializado tem conhecimento de todas as disposições pertinentes para efetuar com segurança os trabalhos a desempenhar e está em condições de reconhecer eventuais perigos.

No/com o produto apenas pode trabalhar pessoal especializado, sendo expectável que este tenha a capacidade de desempenhar o trabalho de forma fiável. Qualquer método de trabalho que afete a segurança de pessoas, do ambiente ou do produto deve ser abandonado.



#### AVISO

Perigo de ferimentos em caso de qualificação insuficiente!

O manuseio incorreto pode provocar danos pessoais e materiais consideráveis.

Todas as atividades apenas podem ser efetuadas por pessoal especializado, qualificado para esse efeito.

---

#### OBSERVAÇÃO

Estar sempre preparado para acidentes ou incêndio!

- Os dispositivos de primeiros socorros (caixa de primeiros socorros, cobertores de resgate de emergência para primeiros socorros, etc.) devem estar sempre num local de fácil acesso.
  - Todo o pessoal deve estar familiarizado com os dispositivos de comunicação de acidentes, primeiros socorros e salvamento.
  - Manter sempre as vias de acesso desimpedidas para os veículos de emergência.
  - Procedimentos em caso de acidentes, consulte "Medidas de primeiros socorros".
-

## **ACIONAMENTO DO MOTOR PARA SEPARADOR/DISJUNTOR MODELO ME4**

### **A7.4 Visão Geral**

#### **A7.4.1 Aplicações**

O acionamento ME4 foi desenvolvido para impulsionar as seguintes aplicações:

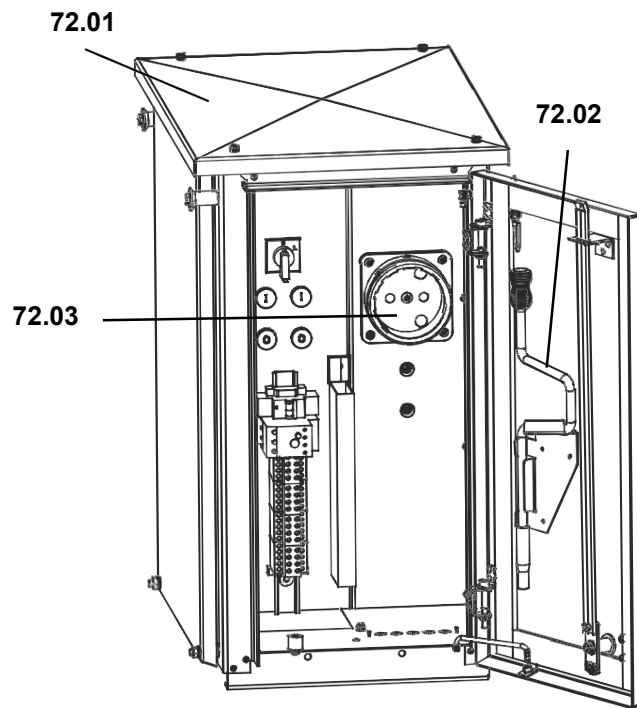
- Separador/fio de terra combinado
- Separador
- Fio de terra

#### **A7.4.2 Estrutura**

O acionamento ME4 tem uma caixa 72.01, que protege a engrenagem e os componentes elétricos, até ao máx. IP55, contra as influências do ambiente. **(Fig. 11 e Fig. 11a)**

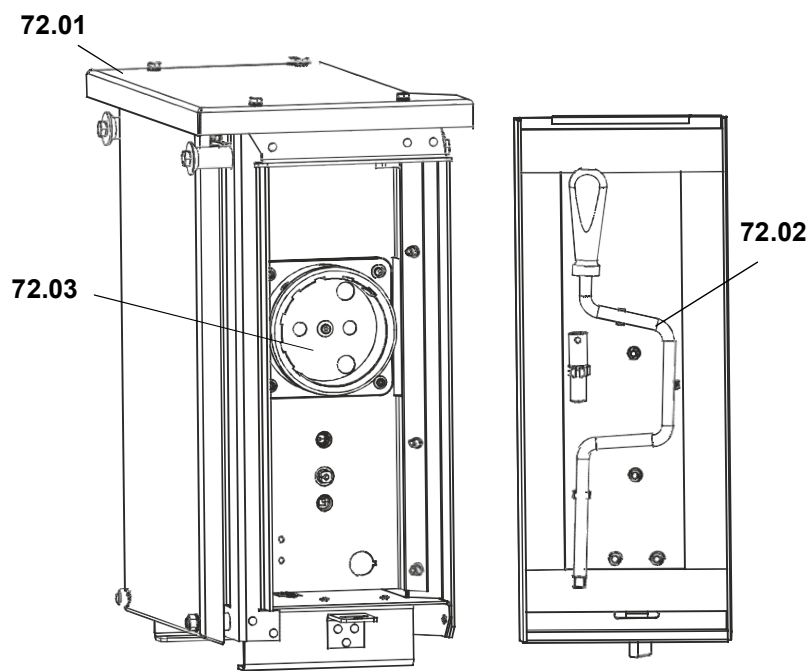
O modo de funcionamento do aparelho pode ser ajustado no seletor de modo de funcionamento 72.03 e protegido através de cadeado.

Com a posição correspondente do seletor de modo de funcionamento, o acionamento pode ser ativado através da manivela 72.02.



**Fig. 11**

ba\_2p\_sdbb\_me4\_montmont\_dev01



**Fig. 11a**

<b>72.01</b>	Caixa
<b>72.02</b>	Manivela manual
<b>72.03</b>	Seletor de modo de funcionamento



## ACIONAMENTO DO MOTOR PARA SEPARADOR/DISJUNTOR MODELO ME4

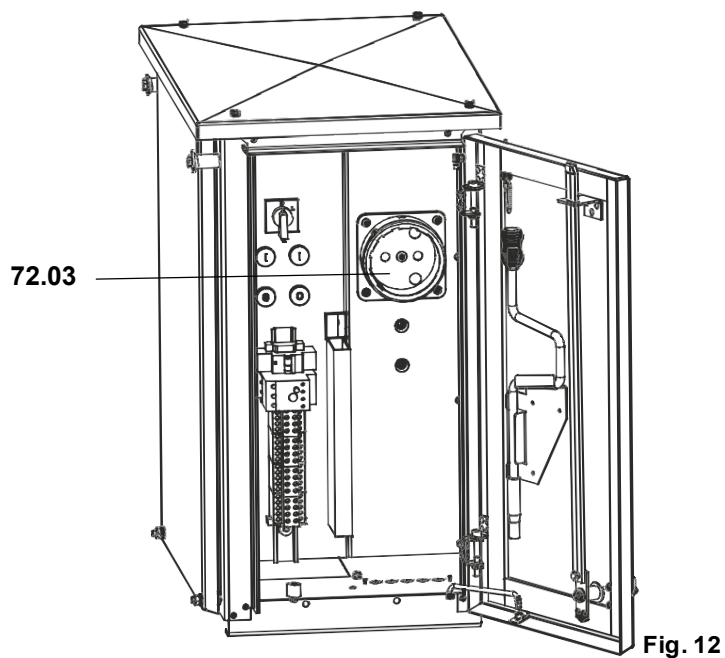
### A7.5 Seletor de modo de funcionamento

#### A7.5.1 Estrutura

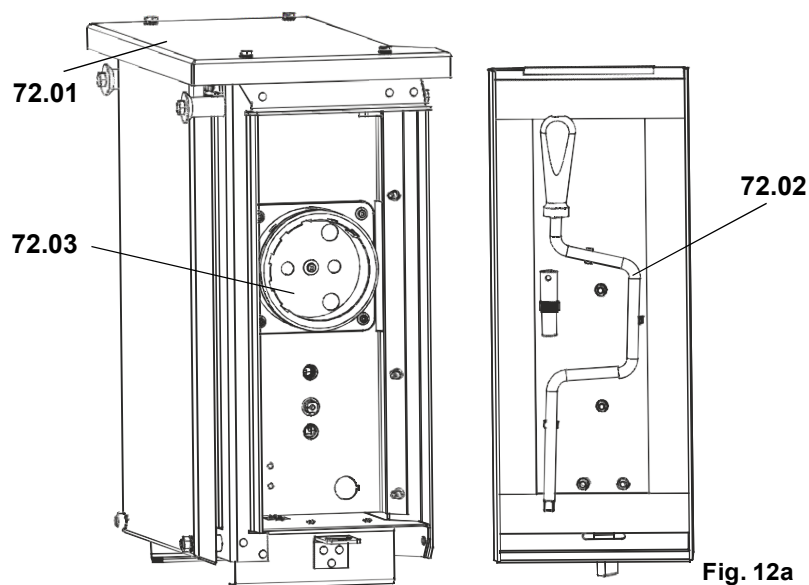
O modo de funcionamento é ajustado através do seletor de modo de funcionamento 72.03, girando o tambor seletor 72.12 (figura 12, figura 12a, figura 13).

O modo de funcionamento é indicado nos orifícios 72.14 (figura 13).

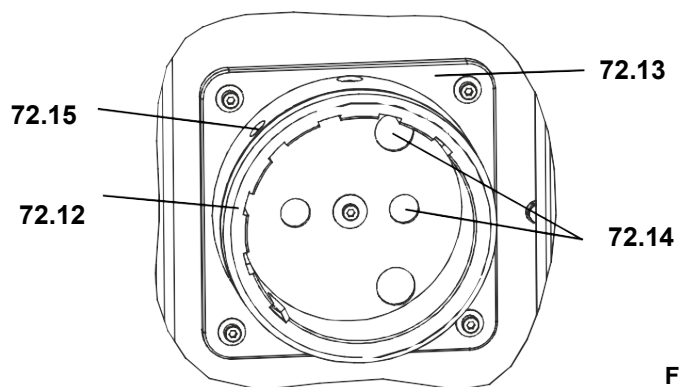
O modo de funcionamento pode ser protegido quando a codificação permite que, através das aplicações 72.15, a armação 72.13 e o tambor seletor 72.12 sejam trancados pelo cadeado 72.16.



ba\_29-cdbb\_mel\_mountant\_descdb

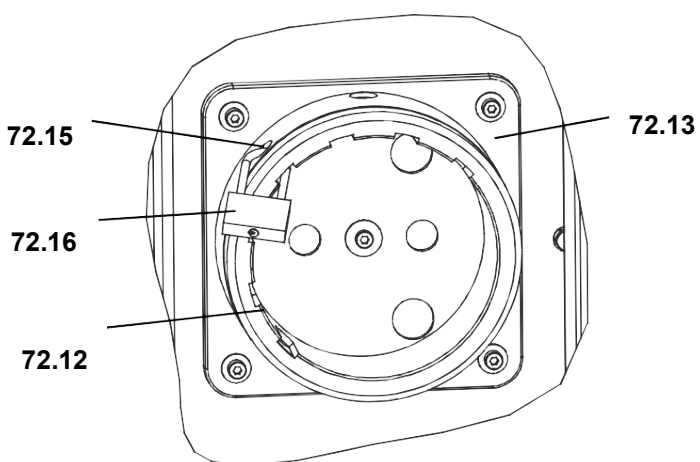


ba\_2p01\_dbb\_b\_betransweller



**Fig. 13**

ba\_2p01\_dbb\_b\_betransweller\_m\_achilose



**Fig. 14**

<b>72.03</b>	Seletor de modo de funcionamento
<b>72.12</b>	Tambor seletor
<b>72.13</b>	Armação
<b>72.14</b>	Orifícios
<b>72.15</b>	Aplicação
<b>72.16</b>	Cadeado

### **A7.5.2 Modo de funcionamento LIG**

No modo de funcionamento LIG 72.17 (**figura 15**), o acionamento é operado através do comando.

A operação manual não é possível no modo de funcionamento LIG 72.17.

Normalmente, o modo LIG 72.17 é o modo de funcionamento após a colocação em funcionamento do sistema de comutação.

### **A7.5.3 Modo de funcionamento Manual**

No modo de funcionamento Manual 72.18 (**figura 15**), o acionamento é operado localmente através da manivela manual.

A operação elétrica não é possível no modo de funcionamento Manual 72.18.

No caso dos separadores/fios de terra combinados, apenas uma aplicação (separador ou fio de terra) pode ser sempre operada manualmente em simultâneo.

A mudança da operação manual com separador para a operação manual com fio de terra apenas é possível na posição DESLIG da aplicação, através do tambor seletor 72.12:

- Separador DESLIG
- Fio de terra DESLIG

Normalmente, o modo de funcionamento Manual 72.18 apenas é utilizado durante a colocação em funcionamento e, em certas condições, nas revisões do sistema de comutação

### **A7.5.4 Modo de funcionamento DESLIG**

No modo de funcionamento DESLIG 72.19 (**figura 15**), o aparelho está desligado.

No modo de funcionamento DESLIG 72.19, não é possível a operação elétrica nem a manual.

O modo de funcionamento DESLIG 72.19 apenas pode ser ajustado nas posições finais da aplicação:

- Separador LIG
- Separador DESLIG
- Fio de terra DESLIG
- Fio de terra LIG

Normalmente, o modo de funcionamento DESLIG 72.19 é ajustado durante as revisões do sistema de comutação, caso o aparelho acionado não possa, de modo nenhum, ser operado.

### **A7.5.5 Símbolos**

Existem três modos de funcionamento possíveis (**figura 15**):

- LIG 72.17
- Manual 72.18
- DESLIG 72.19

No caso dos separadores/fios de terra combinados, durante o modo de funcionamento LIG 72.17 e Manual 72.18, é adicionalmente indicada a aplicação selecionada (**figura 16**):

- Separador 72.20
- Fio de terra 72.21
- Separador/fio de terra combinado 72.22 (DEd)
- Separador/fio de terra combinado 72.23 (DEi)

No caso do modo de funcionamento Manual 72.18 é adicionalmente indicado o sentido de rotação da manivela manual (**figura 17**):

- Sentido de rotação manivela manual 72.24  
(Manivelas no sentido dos ponteiros do relógio para fecho da aplicação)
- Sentido de rotação manivela manual 72.25  
(Manivelas no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio para fecho da aplicação)

**Tipos de funcionamento**



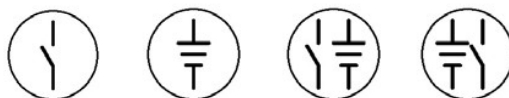
**72.17**

**72.18**

**72.19**

**Fig. 15**

**Aplicações**



**72.20**

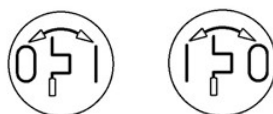
**72.21**

**72.22**

**72.23**

**Fig. 16**

**Sentidos de rotação**



**72.24**

**72.25**

**Fig. 17**

<b>72.17</b>	ON
<b>72.18</b>	Manual
<b>72.19</b>	OFF
<b>72.20</b>	Separador
<b>72.21</b>	Fio de terra
<b>72.22</b>	Separador/fio de terra combinado Separador/disjuntor direto, DEd)
<b>72.23</b>	Separador/fio de terra combinado Separador/disjuntor indireto, DEi)
<b>72.24</b>	Sentido de rotação manivela manual
<b>72.25</b>	Sentido de rotação manivela manual

## OBSERVAÇÃO

- Desde esta página até ao fim do capítulo A7.1, deve-se ter em atenção que a posição do seletor de modo de funcionamento está dependente da posição de montagem do acionamento ME4.

O símbolo no orifício de modo de funcionamento 72.26 do tambor seletor 72.12 indica o modo de funcionamento selecionado (**figura 18, figura 19, figura 20**).

O símbolo no orifício da aplicação 72.27 do tambor seletor 72.12 indica a respetiva aplicação selecionada quando se trata de um separador/fio de terra combinado com a aplicação (**figura 18, figura 19, figura 20**).

Os símbolos nos orifícios da manivela manual 72.28 do tambor seletor 72.12 indicam o sentido de rotação da mesma, no modo de funcionamento Manual 72.18 (**figura 18, figura 19, figura 20**).

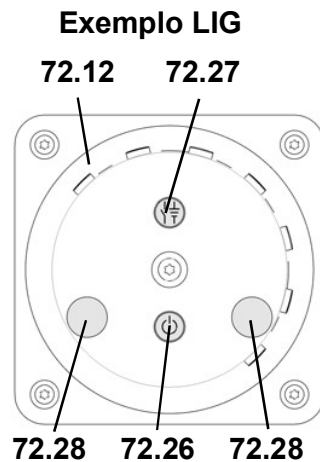


Fig. 18

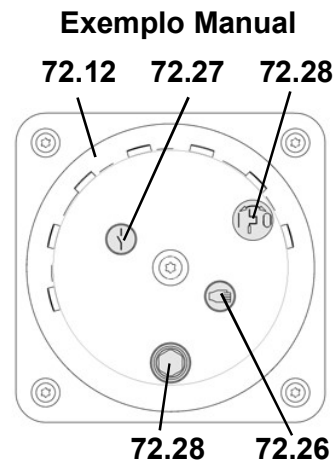


Fig. 19

<b>72.12</b>	Tambor seletor
<b>72.26</b>	Orifício de modo de funcionamento
<b>72.27</b>	Orifício da aplicação
<b>72.28</b>	Orifício da manivela manual

## ACIONAMENTO DO MOTOR PARA SEPARADOR/DISJUNTOR MODELO ME4

Os símbolos para o modo de funcionamento DESLIG 72.19 são indicados no orifício de modo de funcionamento 72.26, assim como no orifício da aplicação 72.27 (**figura 20**), quando se trata de um separador/fio de terra combinado com a aplicação.

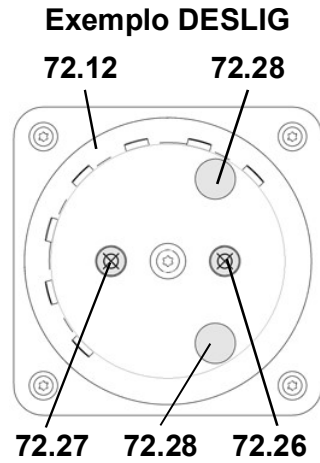


Fig. 20

<b>72.12</b>	Tambor seletor
<b>72.26</b>	Orifício de modo de funcionamento
<b>72.27</b>	Orifício da aplicação
<b>72.28</b>	Orifício da manivela manual

## A7.5.6 Comando

O modo de funcionamento é ajustado, girando ligeiramente o tambor seletor 72.12 (**figura 21**). O tambor seletor 72.12 encaixa a cada 30°.

Quando o orifício de fecho 72.29 está fechado (**figura 22**), o tambor seletor 72.12 não pode ser protegido contra o desajuste através do cadeado 72.16.

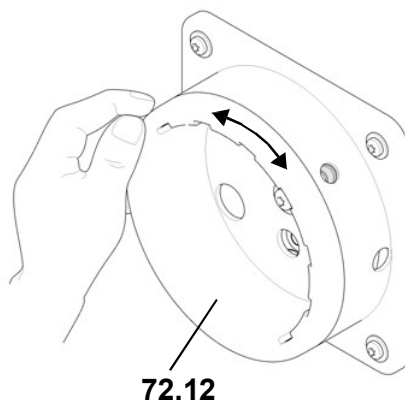


Fig. 21

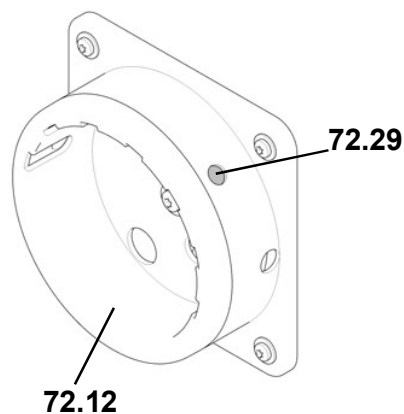


Fig. 22

72.12	Tambor seletor
72.29	Orifício de fecho



## ACIONAMENTO DO MOTOR PARA SEPARADOR/DISJUNTOR MODELO ME4

Quando o orifício de fecho 72.29 está aberto (**figura 23**), o tambor seletor 72.12 pode ser protegido contra o desajuste através do cadeado 72.16 (**figura 24**).

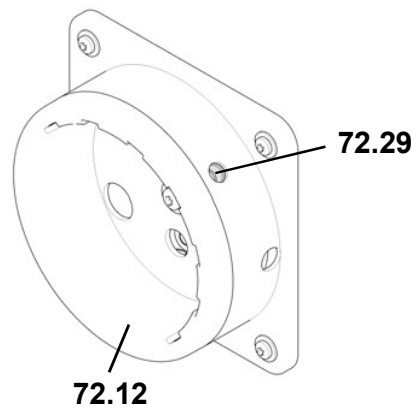


Fig. 23

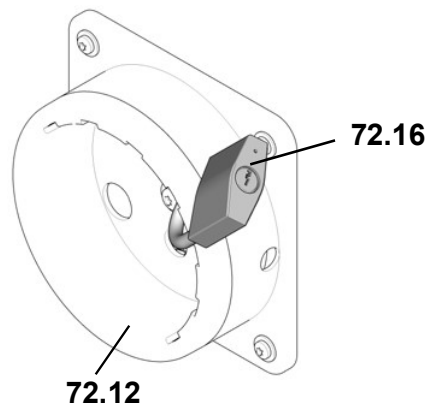


Fig. 24

72.12	Tambor seletor
72.16	Cadeado
72.29	Orifício de fecho

## **ACIONAMENTO DO MOTOR PARA SEPARADOR/DISJUNTOR MODELO ME4**

No modo de funcionamento Manual, o acionamento pode ser operado através da manivela manual 72.30 (**figura 25, figura 26**). Para isso, a manivela manual 72.30 deve ser encaixada no respectivo orifício 72.28 (**figura 25, figura 26**). A aplicação é acionada ao girar a manivela manual.

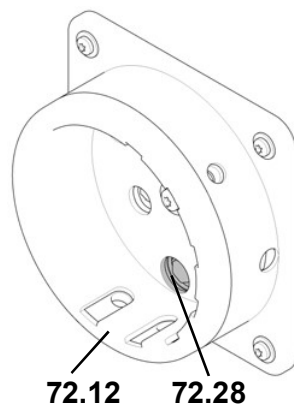


Fig. 25

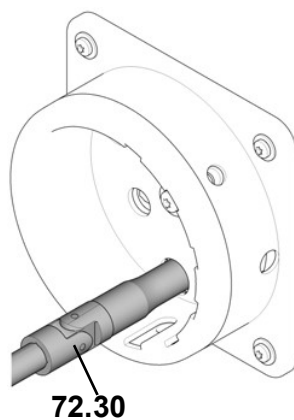


Fig. 26

<b>72.12</b>	Tambor seletor
<b>72.28</b>	Orifício da manivela manual
<b>72.30</b>	Manivela Manual

### **ATENÇÃO!**

#### **Ao comutar com a manivela**

No modo de funcionamento "Manual", se não for possível ativar (rodar) o seletor do modo de funcionamento para a posição "Separador LIG", "Separador DESL" ou "Eléctrodo de terra LIG", é porque o mecanismo interno do acionamento ainda não alcançou a posição final.

Neste caso, a manivela continua a rodar até o binário na mesma aumentar significativamente. Se a posição final já tiver sido alcançada, parar de rodar a manivela.

É agora novamente possível acionar (rodar) o seletor do modo de funcionamento.

Se, durante este procedimento, surgir uma resposta da embraiagem de fricção, tal não terá qualquer influência na funcionalidade do acionamento!

Para uma melhor remoção da manivela, rodá-la uma vez na direção contrária à rotação anterior e, em seguida, remover.

---

### **Indicação**

Os modos de funcionamento ajustáveis podem variar, dependendo da aplicação e da versão efetiva.

Através do encaixe uniforme do tambor seletor, pode não haver a indicação de quaisquer símbolos do modo de funcionamento, numa ou em várias posições do tambor seletor.

Nestas posições, o acionamento não pode ser operado eletricamente nem manualmente.



### **AVISO**

As regras gerais de segurança da alta tensão e as regras de segurança de aplicação específica devem ser rigorosamente cumpridas

---

## **A7.6 Peças sobresselentes**

### **Indicação**

O acionamento foi concebido com componentes que não necessitam de manutenção e apenas pode ser substituído na totalidade dos seus componentes.

O acionamento apenas pode ser substituído por pessoal especializado com formação.

### **A7.7 Eliminação**

Após os componentes/sistema chegarem ao fim da utilização, o sistema tem de ser desmontado e eliminado de forma ecologicamente correta.

---

#### **Observação**

As informações adicionais sobre a eliminação podem ser consultadas nas prescrições de eliminação relativas ao sistema.

---

Desde que não tenha sido estabelecido um acordo de recuperação ou eliminação, os componentes destruídos devem ser enviados para a reciclagem.

---

#### **Indicação**

Danos ambientais em caso de uma eliminação incorreta!

A sucata de produtos elétricos, os componentes eletrónicos, os lubrificantes e outras substâncias auxiliares estão sujeitos ao tratamento dos resíduos especiais e apenas podem ser eliminados por empresas especializadas autorizadas.

---

A desmontagem apenas pode ser efetuada por pessoal especializado com formação.

### **A7.8 Avaliação do utilizador**

Este documento foi estruturado de acordo com os nossos melhores conhecimentos. Como utilizador, caso se aperceba que faltam informações ou tenha observações a fazer ou algo a acrescentar à estrutura ou conteúdo, solicitamos-lhe que no-lo comunique.

Ficaremos agradecidos por todas as opiniões, de forma a podermos sempre manter os nossos documentos num estado técnico e orientado para a prática.