TAVRIDA ELECTRIC

VCB

Disjuntor a Vácuo
17,5 kV, ...31,5 kA, ...2000 A
24 kV, ...16 kA, ...800 A

Guia do Usuário

Conteúdo

1. Descrição do produto 5
1.1 Abreviações 6
1.2 Definições 6
1.3 Principais parâmetros técnicos 7
1.4 Retratações 8
1.5 Precauções 8
1.6 Garantia 8
2. Placas de identificação e selos 9
3. Manuseio do produto 13
3.1 Transporte 14
3.2 Armazenamento 14
3.3 Desembalagem e inspeção 14
3.4 Manuseio 22
4. Instalação 23
4.1 Parte primária 24
4.1.1 Preparação 24
4.1.2 Instalação do ISM 24
4.1.3 Principais conexões do terminal do LD ISM 26
4.1.4 Principais conexões do terminal do HD ISM 29
4.1.5 Travamentos do LD ISM 33
4.1.6 Travamentos do HD ISM 36
4.1.7 Instalação do indicador de posição dos contatos principais do HD ISM 39
4.1.8 Aterramento 40
4.2 Parte Secundária 42
4.2.1 Conexões secundárias do ISM trifásico 42
4.2.2 Conexões secundárias do ISM monofásico 43
4.2.3 Conexões secundárias do CM 44
4.2.4 Instalação do CM 45
4.2.5 Instalação dos cabos secundários entre o ISM e o CM 46
4.2.6 Alimentação auxiliar 48
4.2.6 Indicação do CM 49
5. Comissionamento 51
6. Operação 59
6.1 Comutação 60
6.1.1 Fechamento 60
6.1.2 Abertura 61
6.1.3 Abertura de emergência 61
7. Manutenção e resolução de problemas 63
7.1 Circuitos primários 65
7.2 Circuitos secundários 67
7.3 Resolução de problemas 67
8. Descarte 69
Apêndice 1. Gama de produto 71
Apêndice 2. Desenhos gerais 75
Apêndice 3. Esquemas secundários 89
Lista de Alterações 97

1. Descrição do produto

Este Guia do Usuário descreve os Disjuntores a Vácuo fabricados pela Tavrida Electric.

Os disjuntores a vácuo da Tavrida Electric são projetados para tensão nominal de até 24 kV.

Os Disjuntores a Vácuo descritos no documento atual podem ser usados em vários tipos de comutadores e RMUs e são destinados a realizar operações de chaveamento em modo nominal de rede e com falha.

Os disjuntores compreendem os seguintes componentes principais:

- Módulo de Chaveamento Interno (ISM, Indoor Switching Module) – O ISM é isolado do ar, incorpora os interruptores da Tavrida Electric com atuadores magnéticos monoestáveis e materiais isolantes dielétricos sólidos. Não é usado no ISM o SF-6 ou isolamento a óleo;
- Módulo de Controle (CM, Control Module) – O CM é um controlador microprocessado que fornece funções do ISM, operação, proteção e registro de dados;
- Kits – Os kits de componentes são usados para fornecer propriedades de aplicação do disjuntor.

Esse guia contém informações sobre operações de chaveamento, check-ups e manutenções exigidos, bem como procedimentos de assistência e descarte. A finalidade do documento é fornecer informações necessárias do produto para os usuários, bem como instalação, comissionamento e utilização do equipamento instalado.

1.1 Abreviações

AC	Bobina do Atuador (Actuator Coil)
AS	Interruptor Auxiliar (Auxiliary Switch)
EMC	Compatibilidade Eletromagnética (Electromagnetic Compatibility)
CM	Módulo de Controle (Control Module)
CO	Ciclo de Operações Abertura - Fechamento (Close - Open Operations Cycle)
Com	Ponto Comum de Contato (Common Point of Contact)
I/O	Entrada/Saída (Input/Output)
ISM	Módulo Interno de Chaveamento (Indoor Swithcing Module)
LED	Diodo Emissor de Luz (Light Emitting Diode)
(P)MCB	Disjuntor Protetor em Miniatura (Protective Miniature Disjuntor)
PS	Chave de Posição (Position Swith)
NA	Não Aplicável (Not Applicable)
NC	Contato Normalmente Fechado (Normally Closed Contact)
NO	Contato Normalmente Aberto (Normally Open Contact)
PCD	Distância Central do Polo (Pole Center Distância)
USB	Barramento Serial Universal (Universal Serial Bus)
VCB	Disjuntor a Vácuo (Vacuum Disjuntor)
VI	Interruptor a Vácuo (Vacuum Interrupter)
HD ISM	ISM Série Pesada (Heavy Duty ISM)
LD ISM	ISM Série Compacta (Light Duty ISM)

1.2 Definições

Tempo de fechamento

O tempo de fechamento é o período de tempo a partir do qual o comando de fechamento é aplicado ao CM até o momento que todos os polos do ISM fecham o contato.

Tempo de abertura

O tempo de abertura é o período de tempo a partir do qual o comando de abertura é aplicado ao CM até o momento que todos os polos do ISM abrem o contato.

Intervalo

O intervalo é o período de tempo a partir do momento que o comando de abertura é aplicado ao CM até que todos os arcos em todas as fases sejam extintos.

1.3 Principais parâmetros técnicos

Os principais dados e parâmetros técnicos dos disjuntores são apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 1 - Principais parâmetros técnicos

Tipo	VCB15_LD	VCB15_Shell	VCB25_LD
Tensão nominal (Ur)	≤ 12 kV	≤ 17,5 kV	≤ 24 kV
Corrente nominal normal (Ir)	≤ 800 A	≤ 1250 A[1)] ≤ 2000 A	≤ 800 A
Tensão suportável em frequência de (Ud)	28 (42)[2)] kV	38 (42) kV[2)]	50 kV
Tensão suportável de impulso atmosférico nominal (pico) (Up)	75 kV	95 kV[3)]	125 kV
Corrente nominal de interrupção em curto-circuito (Isc)	≤ 20 kA[4)]	≤ 31,5 kA[4)]	≤ 16 kA[4)]
Corrente suportável máxima nominal (Ip)	≤ 50 kA	≤ 82 kA	≤ 40 kA
Corrente suportável mínima nominal (Ik)	≤ 20 kA	≤ 31,5 kA	≤ 16 kA
Duração nominal de curto-circuito (tk)	4 s		
Frequência nominal (fr)	50/60 Hz		
Vida mecanica (ciclos CO)	50000[5)]	30000[6)]	30000[6)]
Sequência de operação nominal com corrente nominal	O-0.3s-CO-10s-CO[7)]		
Sequência de operação nominal com corrente de interrupção nominal	O-0.3s-CO-15s-CO		
Normas	IEC 62271-100 GB 1984 - 2003	IEC 62271-100 GB 1984 - 2003	IEC 62271-100
Resistencia do circuito principal	≤ 40 µOhm	≤ 18 µOhm	≤ 40 µOhm
Peso (dependendo da distância central do polo) para ISM trifásico	34–36 kg	51–55 kg	35–38 kg
Peso para ISM monofásico	13 kg		14 kg
Tensão de alimentação do CM	13 kg		14 kg
Tensão nominal de alimentação do CM_16_1(60_x_x)	24V a 60V DC		
Tensão nominal de alimentação do CM_16_1(220_x_x)	110V a 220V AC/DC		
Consumo de energia do CM			
Carregamento dos capacitores de fechamento e abertura do CM_16_1(60_x_x)	≤ 25 W		
Carregamento dos capacitores de fechamento e abertura do CM_16_1(220_x_x)	≤ 42 W AC[8)]≤ 37 W DC		
Consumo de energia permanente (modo de espera do CM_16_1(60_x_x))	≤ 5 W		
Consumo de energia permanente (modo de espera do CM_16_1(220_x_x))	≤ 7 W AC[9)]≤ 5 W DC		
Corrente de energização transitória do CM_16_1(60_x_x) com capacitores descarregados.	≤ 120 A		
Corrente de energização transitória do CM_16_1(220_x_x) com capacitores descarregados.	≤18 A		
Período de energização transitória constante do CM_16_1(60_x_x) com capacitores descarregados	≤ 0,5 ms		
Período de energização transitória constante do CM_16_1(220_x_x) com capacitores descarregados	≤ 4 ms		
Altitude acima do nível do mar	1000 m[10)]		
Umidade relativa em 24 horas	≤ 95 %		
Umidade relativa durante 1 mês	≤ 90 %		
Faixa de temperatura	–25°C ... +55°C		

[1)] Para o terminal superior do VCB ISM15_Shell – até 1250A, com Terminal Superior Alto – até 2000A.
[2)] A Informação em parênteses refere-se às Normas Chinesas nacionais GB 1984-2003 e a altitude de instalação máxima de 1000m.
[3)] Parâmetro válido somente quando o ISM é utilizado com máscaras de isolação. Para mais detalhes, consulte os desenhos dimensionais e informações sobre acessórios.
[4)] Componente a 40% d.c.
[5)] 20 000 CO para ISM15_LD_6.
[6)] 10 000 CO - para ISM15_Shell_2(150_L) e ISM15_Shell_2(210_L) quando instalado na posição horizontal.
[7)] O número de operações de Fechamento - Abertura sequencial com 10 segundos de intervalo não deveria exceder 10. O número de operações de Fechamento - Abertura sequencial não deveria exceder 60 por hora. A sequência de operações de Fechamento - Abertura pode ser repetida somente após 260 s de pausa.

[8)] A Cos j>0,66.
[9)] A Cos j>0,33.
[10)] Até uma altitude de instalação de 1000 m acima do nível do mar. Acima de 1000 m, a medição de isolamento externo do ISM deve ser aumentada pelo fator de correção atmosférica Ka, de acordo com a IEC 62271-1, comparada a medição de isolamento no nível do mar. A altitude máxima permitida é de 2000 m acima do nível do mar.

1.4 Retratações

A Tavrida Electric não aceitará quaisquer reivindicações por danos causados por transporte ou armazenamento inapropriado, bem como na desembalagem. Danos de transporte devem ser reportados por escrito ao fornecedor assim que descobertos.

O presente Guia do Usuário contém informações necessárias para a instalação, comissionamento e operação. É absolutamente necessário para o uso apropriado dos Disjuntores a Vácuo, ler o Guia do Usuário cuidadosamente antes de iniciar o uso e seguir às instruções e regulamentações relevantes. A Tavrida Electric não aceitará quaisquer reivindicações de danos causados por uso inapropriado dos Disjuntores a Vácuo. Em caso de configurações especiais, favor entrar em contato com a Tavrida Electric antes do uso dos Disjuntores a Vácuo.

1.5 Precauções

- Verificar se a posição de instalação (distâncias, separação espacial e os arredores) é adequada para os dispositivos de chaveamento.
- Instalação, operação e manutenção devem ser realizadas somente por equipe treinada e experiente que esteja familiarizada com o equipamento e as exigências de segurança elétrica.
- Durante a instalação, o comissionamento, a operação e a manutenção do equipamento, as regulamentações legais relevantes (como DIN/VDE/IEC), as regulamentações de prevenção contra acidentes e as condições de ligação das empresa de energia elétrica deverão ser seguidas.
- Observe que, durante a operação dos Disjuntores a Vácuo, certas peças são submetidas à tensões perigosas. Peças mecânicas, também controladas por controle remoto, podem se mover rapidamente. O não cumprimento pode resultar em morte, lesão pessoal grave ou danos ao equipamento.
- Preste atenção nas advertências de perigo localizadas por todo o Guia do Usuário.
- As condições operacionais dos Disjuntores a Vácuo deverão ser cumpridas com os dados técnicos especificados nesse Guia do Usuário.
- A equipe que instala, opera e mantém o equipamento deverá estar familiarizada com o Guia do Usuário e seu conteúdo.

1.6 Garantia

A menos que afirmado de outra forma no contrato, o período de garantia é definido na política de garantia padrão. Se acordado de outra forma, as condições de contrato de aplicam. Nenhuma garantia é dada no caso de…

a) …o período de garantia ter acabado durante o período de armazenamento com o cliente;

b) …as condições operacionais, ambientes, de transporte e de armazenamento não terem sido seguidas de acordo com a descrição da aplicação ou as Instruções de Instalação e Operação;

c) … uma manipulação não autorizada do dispositivo ter sido realizada, como abertura ou danos ao selo de garantia;

d) … o dispositivo não foi corretamente instalado, como conexão incorreta da tensão de alimentação dos circuitos auxiliares.

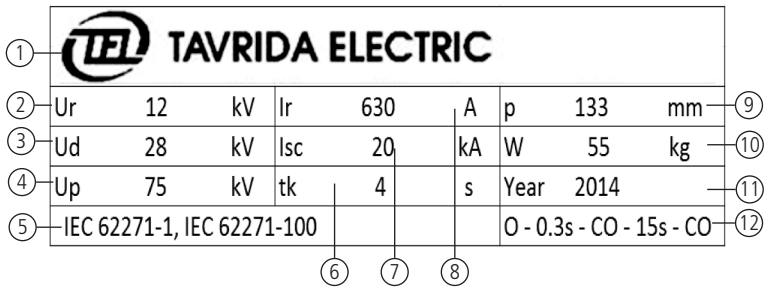
2. Placas de identificação e selos

O ISM, o CM e os Geradores Manuais são acompanhados de dispositivos de identificação e lacres de garantia.

Identificação e lacres de garantia do ISM

Cada ISM tem as seguintes placas e etiquetas:

- Etiqueta de parâmetros técnicos
- Placa do número de série
- Lacres de garantia



1. Fabricante
2. Tensão nominal Ur
3. Tensão nominal suportável à frequência industrial Ud
4. Tensão nominal suportável de impulso atmosférico Up
5. Normas aplicáveis
6. Duração nominal de curto circuito tk
7. Corrente de curto circuito nominal Isc
8. Corrente nominal Ir
9. Distância do centro ao polo p
10. Peso W
11. Ano de fabricação
12. Sequência de operação nominal

Figura 1
Etiqueta do ISM

A placa do número de série contém informações sobre o tipo do ISM e o número de série.
A etiqueta de parâmetros técnicos contém informações breves sobre esses parâmetros.
Há lacres de garantia sobre cada lateral da carcaça de metal do ISM.

Figura 2
Placa do número de série

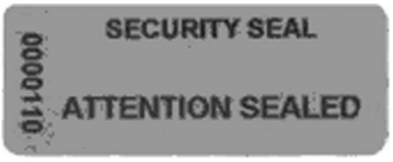
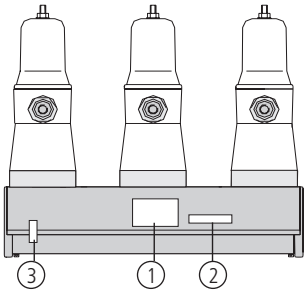
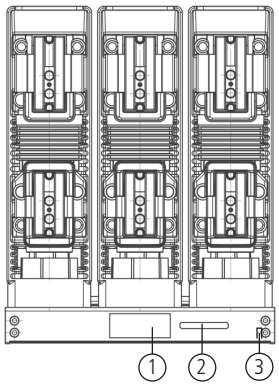


Figura 3
Lacre de garantia

A disposição da etiqueta de parâmetros técnicos, da placa do número de série e do lacre de garantia é mostrada abaixo.



a) Identificação do LD ISM



b) Identificação do HD ISM

1. Etiqueta de parâmetros técnicos
2. Placa do número de série
3. Lacre de garantia

Figura 4

Disposição da etiqueta de parâmetros técnicos, placa do número de série e lacre de garantia

Identificação e lacres de garantia do CM

Cada CM tem as seguintes etiquetas:

- Etiqueta de identificação
- Etiqueta do número de série
- Lacres de garantia

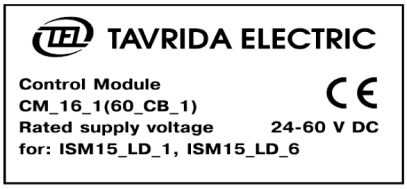


Figura 5

Etiqueta de identificação

Figura 6

Etiqueta do número de série

1. Etiqueta do número de série
2. Etiqueta de identificação
3. Lacre de garantia

Figura 7

Disposição das etiquetas do número de série, de identificação e lacre de garantia

Identificação do Gerador Manual

Cada gerador manual tem as seguintes etiquetas:

- Etiqueta de identificação
- Etiqueta do número de série

Figura 8

Etiqueta de identificação

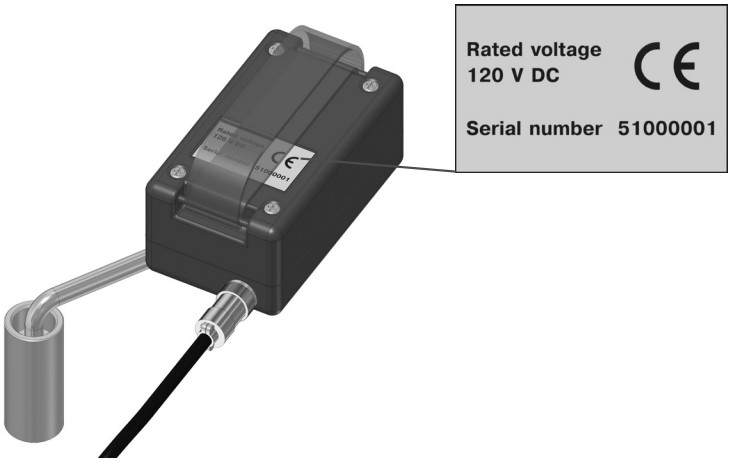


Figura 9

Etiqueta do número de série

3. Manuseio do produto

3.1 Transporte

Figura 10
Içamento do ISM15_LD_1, ISM15_LD_3, ISM25_LD_1, ISM25_LD_2, ISM15_LD_3

Os VCBs devem ser transportados somente na embalagem original. Durante o transporte o produto em embalagem deve ser protegido contra chuva. Os produtos embalados deverão ser manuseados em conformidade com os símbolos de manuseio. Os procedimentos de carregamento para a embalagem do VCB deverão ser realizados somente com o uso de empilhadeiras, guinchos e guindastes. Se possível, o VCB embalado deverá ser colocado em um palete. Durante o transporte, o VCB não deve estar sujeito a quedas ou impactos bruscos.

3.2 Armazenamento

Se a instalação imediata não for possível, o VCB deverá ser armazenado na embalagem original sob as seguintes condições:

- O ISM desligado;
- O dessecante deve ser colocado na embalagem;
- O armazenamento deve ser feito em local seco, bem ventilado e a temperatura ambiente deve estar entre -25º C e +55º C.

A umidade média medida durante um período de 1 ano não deverá exceder 75% a 50º C. Se vários VCBs são empilhados, no máximo duas camadas verticais são permitidas.

Caso o tempo de armazenamento exceda um ano a partir da data de produção, é recomendado realizar o procedimento de condicionamento do capacitor eletrolítico do CM:

- Ligar a alimentação ao CM por 20 segundos;
- Desligar a fonte de alimentação e esperar por 60 segundos;
- Repetir as ações acima 2 vezes;
- Aplicar energia ao CM continuamente por 8 horas.
  Esse procedimento deverá ser realizado anualmente durante o armazenamento do CM.

Figura 11
Içamento do ISM15_Shell_2

3.3 Desembalagem e inspeção

Desembalar e verificar o VCB

Antes de desembalar, verifique possíveis danos na caixa. A remoção dos produtos da embalagem original deve ser realizada com cuidado e em conformidade com os procedimentos de içamento de carga. Cada componente do VCB deve ter sua integridade verificada na lista da embalagem incluída no certificado de teste de rotina fornecido com o CM e o ISM.

Esses deverão ser também verificados com a lista de BOM, na lista de embalagem do VCB para os componentes e kits do VCB.

Procedimentos de descarregamento para o ISM devem ser realizados somente com o uso de guindastes ou guinchos. O equipamento de elevação não deve ser fixado nos isoladores de suporte; métodos para levantar o ISM da caixa são mostrados abaixo e devem ser estritamente seguidos.

Todos os itens devem ser verificados visualmente:

- Danos mecânicos, arranhões, descoloração, corrosão;
- Danos aos lacres de garantia (Figura 3, Figura 7).

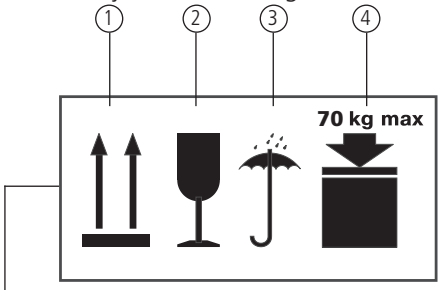
Quaisquer danos de transporte devem ser reportados imediatamente à transportadora por escrito. Danos deverão ser documentados através de fotos.

Conjunto de embalagem e entrega do VCB

O VCB é colocado em uma caixa de papelão (Figura 14) esta, por sua vez, deve conter:

- A etiquetas de símbolos de manuseio para transporte e armazenamento da unidade fornecedora (Figura 12);
- Etiquetas para informações do produto e do fabricante (Figura 15);
- Etiqueta para dados de logística (Figura 13).

Os conjuntos de entrega do VCB, no nível dos componentes principais, são apresentados no Apêndice 1.



1. Este lado para cima
2. Frágil
3. Proteger da chuva
4. Max. peso na unidade de entrega

Figura 12

Etiqueta 1 símbolos de Manuseio

Figura 14

Caixa de papelão

TAVRIDA ELECTRIC

Mark:	**TEG-C-000111**
	Place of delivery:
Consignee:	***Address***
	Address
	Address
	Address
	Address
	Phone:
	Contact person
P/O Number:	***Customer reference***
Article:	***Article description***
Serial Number:	111999/16402484

TAVRIDA ELECTRIC GmbH, Im Leimen 14, 88069 Tettnang/Tannau, Germany, Phone: 0049-7542-946785-1

Figura 13

Etiqueta 2 Dados de Logística

TAVRIDA ELECTRIC

Item number:

B11LFX11115

Designation:
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_150_1_1250_220_No)

Description:
Circuit breaker

Gross weight:
68.2, kg

Serial number:

111999/16402484

VCB tem em seu pacote:
1. Módulo de comutação Indoor (ISM);
2. Módulo de Controle (CM);
3. kits e / ou componentes adicionais (Se aplicável);
4. Certificado de teste de rotina do VCB.

Figura 15

Etiqueta 3 para informações do produto e do fabricante

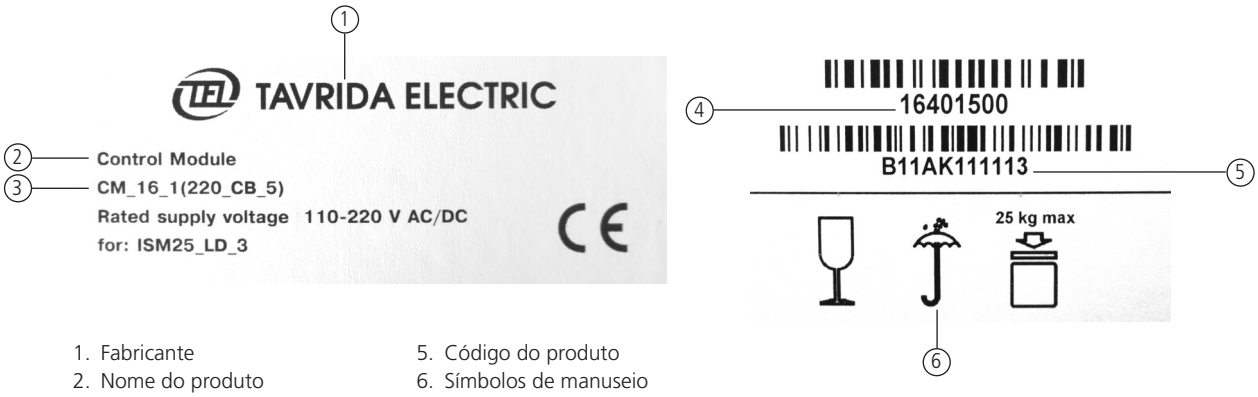
O ISM não deverá apresentar os lacres de garantia danificados (a aparência do lacre é mostrada na Figura 3) localizados sobre o ISM (há dois lacres de garantia sobre cada lado da carcaça de metal do ISM – Figura 4). A identificação e o número de série do ISM deverão estar de acordo com os dados da lista de embalagem do VCB e do certificado de teste de rotina do ISM (a aparência da placa do número de série é mostrada na Figura 2 e sua disposição no ISM na Figura 4).

Conjunto de embalagem e de entrega do CM

Como parte do VCB, os CMs são entregues dentro do pacote do VCB. Se os CMs forem entregues como peças de reposição do VCB, eles estarão embalados em caixas de papelão.

Figura 16

Embalagem do CM



1. Fabricante
2. Nome do produto
3. Tipo de dispositivo
4. Número de série
5. Código do produto
6. Símbolos de manuseio

Figura 17

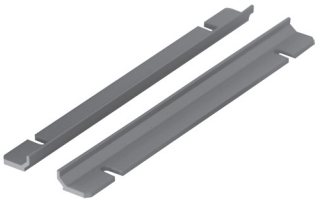
Etiquetas da embalagem do CM

O CM não deverá apresentar os lacres de garantia danificados (sua colocação no CM é mostrada na Figura 7). A identificação e o número de série do CM deverão estar de acordo com os dados da lista de embalagem do VCB e com o certificado de teste de rotina do CM (aparência da etiqueta de identificação do CM e da etiqueta do número de série é mostrada na Figura 5 e na figura 6, sua disposição no CM – na Figura 7).

Cada CM é fornecido com os seguintes componentes:

a) CM

b) Chave de fenda



c) Suporte para fixação

Figura 18
Conjunto de entrega do CM

Conjunto de embalagem e de entrega do ISM

Como parte do VCB, os ISMs são entregues dentro da embalagem do VCB. Se os ISMs forem entregues como peças de reposição do VCB, eles são embalados em caixas de papelão, como o VCB. Cada LD ISM é fornecido com os seguintes componentes:

a) ISM

b) Chave de fenda Unit_screw-driver_1

Figura 19
Conjunto de entrega do LD ISM

Cada HD ISM é fornecido com os seguintes componentes:

a) ISM

b) indicador de posição Unit_PosInd_1

c) Chave de fenda Unit_Screw-driver_1

Figura 20
Conjunto de entrega do HD ISM

Conjunto de entrega do CBkit_Ins_3

Variações de 24 kV do VCB25_LD1_16F e do VCB25_LD3_16F incluem o CBkit_Ins_3. Como parte de um VCB, o CBkit_Ins_3 é colocado dentro da embalagem do VCB. Se o kit for entregue separadamente como peça de reposição do VCB, ele é embalado em uma embalagem plástica.

O kit inclui para cada polo do ISM:

Vedação
Det_Gasket_38

Isolador de plástico
Det_PlastIns_48

Isolador de borracha
Det_RubberIns_19

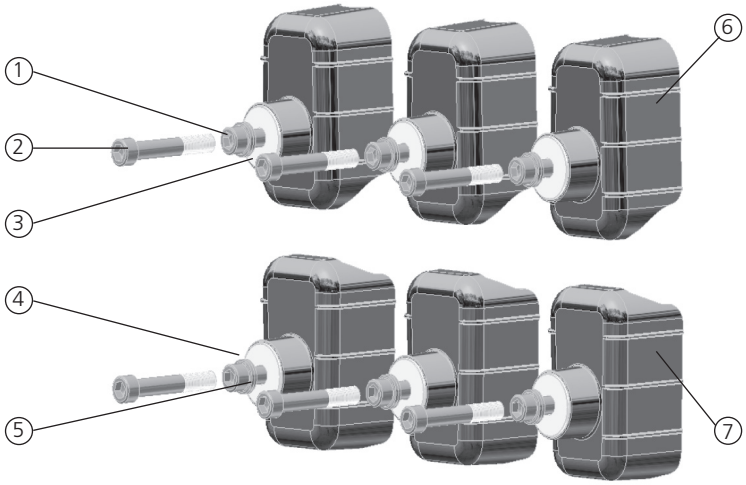
Isolador de Plástico
Det_PlastIns_49

Figura 21
Conjunto de entrega CBkit_Ins_3

Conjuntos de entrega do CBkit_Shell15_1

Variações de 24 kV do VCB15_Shell15_16F incluem o CBkit_Shell15_1 para a conexão da barra de suporte plana para terminais do ISM. Como parte de um VCB, o CBkit_Shell15 é colocado dentro da embalagem do VCB. Se o kit for entregue separadamente como uma peça de reposição do VCB, ele é embalado em uma embalagem plástica.

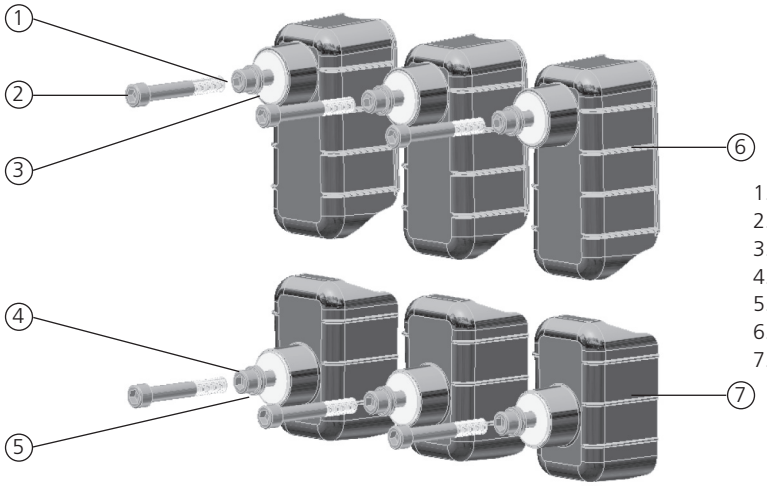
O kit CBkit_Shell15_1(205) para o ISM15_Shell_2(150L) e para o ISM15_Shell_2(210_L) inclui:



1. Parafuso StandDet_Screw_DIN912(M16_100_Fe88-Zn)
2. Parafuso StandDet_Screw_DIN912(M16_110_Fe88-Zn)
3. Terminal CBdet_Terminal_1
4. Arruela StandDet_Washer_DIN125-1A(17_Fe-Zn)
5. Arruela CBcomp_Washer_1
6. Isolador de plástico CBdet_PlastIns_2(205_50_L)
7. Isolador de plástico CBdet_PlastIns_1(50)

Figura 22
Conjunto de entrega CBkit_Shell15_1(205)

O kit CBkit_Shell15_1(310) para o ISM15_Shell_2(210_H) e para o ISM15_Shell_2(275_H) inclui:



1. Parafuso StandDet_Screw_DIN912(M16_100_Fe88-Zn)
2. Parafuso StandDet_Screw_DIN912(M16_110_Fe88-Zn)
3. Terminal CBdet_Terminal_1
4. Arruela StandDet_Washer_DIN125-1A(17_Fe-Zn)
5. Arruela CBcomp_Washer_1
6. Isolador de plástico CBdet_PlastIns_2(205_50_L)
7. Isolador de plástico CBdet_PlastIns_1(50)

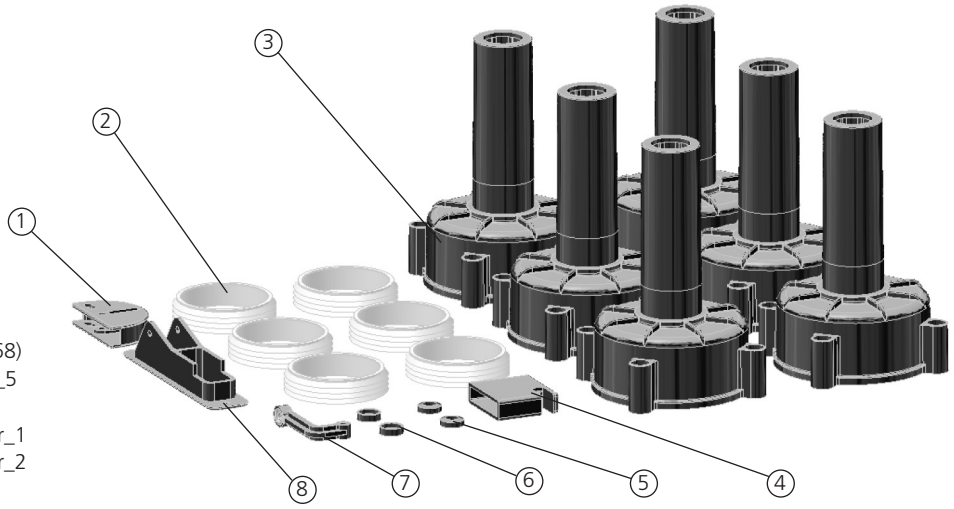
Figura 23
Conjunto de entrega CBkit_Shell15_1(310)

Duas variações de parafusos estão incluídas no CBkit_Shell15_1:

- StandDet_Screw_DIN912(M16_100_Fe88-Zn) – para o caso de conexão de barra de suporte única (10 mm de espessura);
- StandDet_Screw_DIN912(M16_110_Fe88-Zn) – para o caso de conexão de barra de suporte dupla (20 mm de espessura);

Conjuntos de entrega do CBkit_LD15_2 e do CBkit_ld15_3

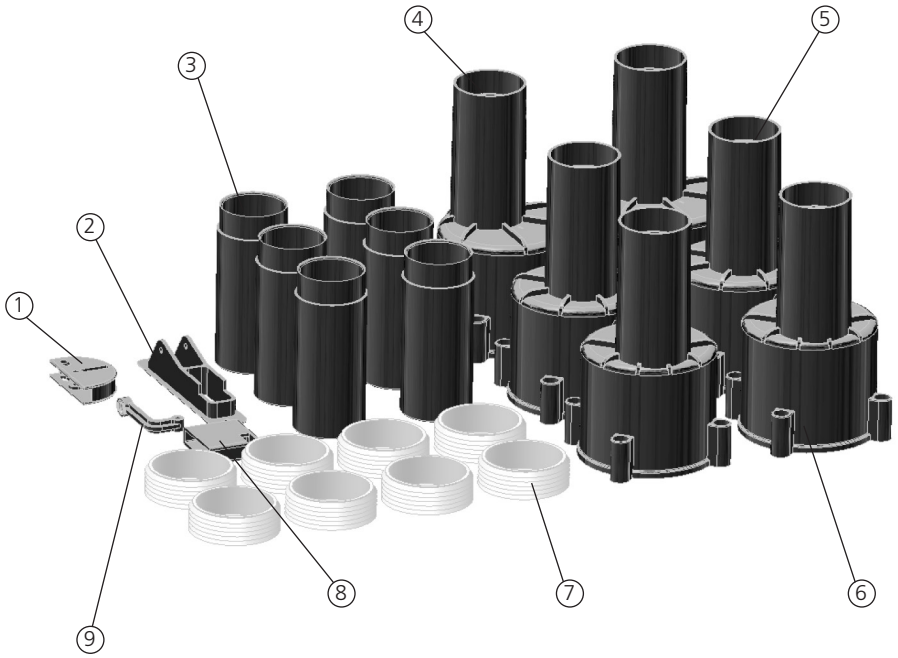
O VCB15_LD6_16RD inclui o kit de peças plásticas CBkit_LD15_2 para o VCB do tipo Retrofit Draw-out LMT ou o CBkit_LD15_3 para o VCB do tipo Retrofit Draw-out AG16. Como parte de um VCB, o CBkit_LD15_2 e o CBkit_LD15_3 são colocados dentro da embalagem do VCB. Se os kits forem entregues separadamente como uma peça de reposição do VCB, ele é embalado em uma embalagem plástica.



1. Indicador CBdet_Indicator_1
2. Anel de borracha Det_RubberRing_7(68)
3. Isolamento de plástico CBdet_PlastIns_5
4. Botão de plástico CBdet_PlastBut_1
5. Arruela de plástico CBdet_PlastWasher_1
6. Arruela de plástico CBdet_PlastWasher_2
7. Alavanca CBunit_Lever_1
8. Guia CBdet_Guide_1

Figura 24

Conjunto de entrega do CBkit_LD15_2



1. Indicador CBdet_Indicator_1
2. Alavanca CBunit_Lever_1
3. Isolamento de plástico CBdet_PlastIns_4
4. Isolamento de plástico CBdet_PlastIns_3(1)
5. Isolamento de plástico CBdet_PlastIns_3(2)
6. Isolamento de plástico CBdet_PlastIns_3(3)
7. Anel de borracha Det_RubberRing_12
8. Guia CBdet_Guide_1
9. Alavanca CBunit_Lever_1

Figura 25

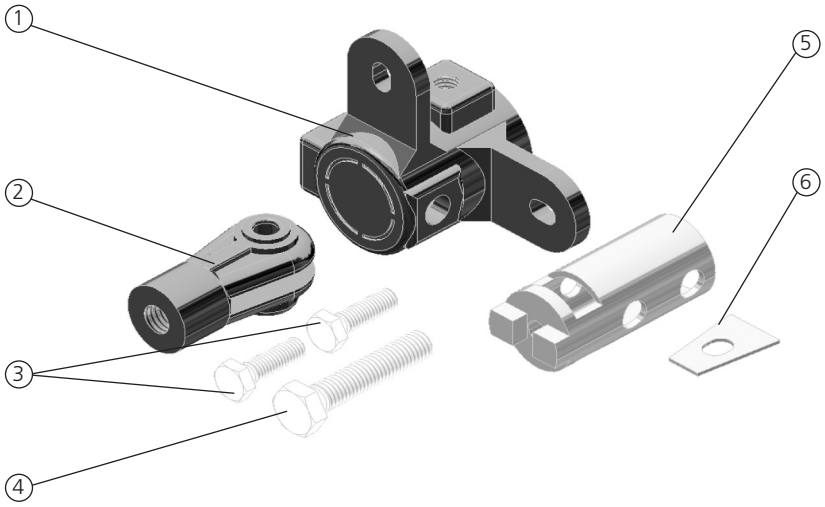
Conjunto de entrega do CBkit_LD15_3

EMBALAR E VERIFICAR ACESSÓRIOS DO VCB

Conjunto de embalagem e de entrega do CBkit_Interlock_1

O CBkit_Interlock_1 pode ser utilizado para o VCB15_LD1_16F e para o VCB25_LD1_16F como uma interface para vários acessórios de desligamento/indicação/bloqueio manual. O kit é embalado em uma sacola plástica.

O kit inclui:



1. Holder Det_Holder_22
2. Holder Det_Holder_20
3. Bolt StandDet_Bolt_DIN933(M6_20_Fe88-Zn)
4. Bolt StandDet_Bolt_DIN933(M8_40_Fe88-Zn)
5. Shaft CBdet_Shaft_1
6. Stopper CBdet_Stopper_1

Figura 26

Conjunto de entrega do CBkit_Interlock_1

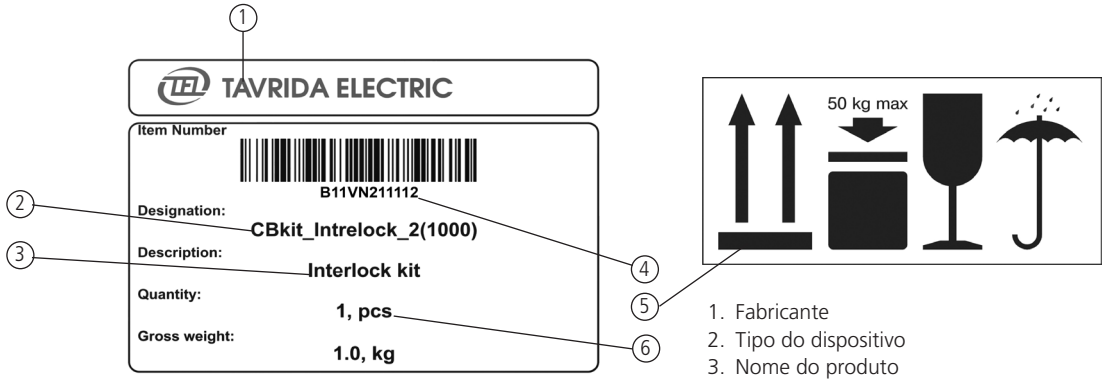
O ISM15_LD_3 e o ISM25_LD_3 já são equipados com o CBkit_Interlock_1 pré-instalado.

Conjunto de embalagem e de entrega do CBunit_ManGen_1 e CBunit_ManGen_2

O CBunit_ManGen é utilizado para alimentar o CM_16_1 em casos onde a fonte de energia auxiliar principal não está disponível. Ele é embalado em uma caixa de papelão.

Figura 27

Embalagem do CBunit_ManGen_1 e CBunit_ManGen_2



1. Fabricante
2. Tipo do dispositivo
3. Nome do produto
4. Código do produto
5. Símbolos de manuseio
6. Número de série

Figura 28

Etiqueta da embalagem do CBunit_ManGen_1

Figura 29

Conjunto de entrega do CBunit_ManGen_1 e do CBunit_ManGen_2

Conjunto de embalagem e de entrega do CBcomp_RelCable_1

O CBcomp_RelCable_1 é um cabo flexível utilizado para a conexão do indicador de posição dos contatos principais do ISM Unit_PosInd_3 ou dos travamentos do ISM. O VCB15_Shell2_16F e o ISM15_Shell_2 já incluem o CBcomp_RelCable_1(1000). No caso de entrega separada, o cabo é embalado em uma embalagem plástica.

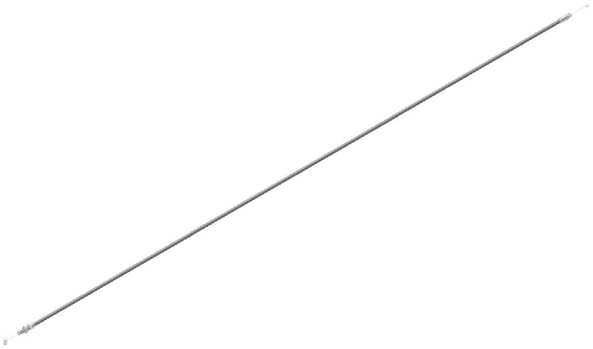


Figura 30

Conjunto de entrega do CBcomp_RelCable_1

Conjunto de embalagem e de entrega do Unit_PosInd_3

O Unit_PosInd_3 é utilizado juntamente com o CBcomp_RelCable_1 para indicar a posição do circuito principal do ISM. O ISM15_Shell2_16F já inclui o Unit_PosInd_3. No caso de entrega separada, o indicador de posição é embalado em uma sacola plástica.

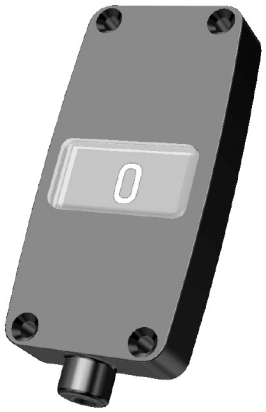


Figura 31
Conjunto de entrega do Unit_PosInd_3

3.4 Manuseio

Para evitar danos ao equipamento, siga as recomendações de manuseio listadas abaixo:

1. manuseio de acordo com os símbolos pictóricos;
2. eliminação de quedas de quaisquer alturas;
3. eliminação de quaisquer impactos mecânicos que possam causar danos à embalagem;
4. as caixas devem ser arrumadas a fim de garantir que a caixa superior provoque uma tensão mecânica completa sobre a caixa de baixo. As caixas devem ser travadas e amarradas firmemente de modo que não possa se deslocar dentro de um container sob quaisquer condições de transporte;
5. os módulos devem ser amarrados com 16 mm de fita de poliéster duas vezes. As bordas superiores das caixas deverão ser protegidas com cantos de plástico. As caixas podem ser adicionalmente envoltas em filme estirável.

4. Instalação

4.1 Parte primária

4.1.1 Preparação

As seguintes regulamentações devem ser aderidas durante a instalação, comissionamento e operação:

- IEC 62271-1//DIN VDE 0101, Especificação geral para normas de equipamentos de controle e chaveamento em de alta tensão.
- VDE 0105, Operação de instalações elétricas;
- DIN VDE 0141, Sistemas de aterramento para instalações de elétricas com tensões nominais acima de 1 kV;
- Todas as regras para prevenção de acidentes aplicáveis nos respectivos países.

O uso de luvas para manusear as peças durante a instalação é recomendado. Superfícies de material isolante devem ser limpas com panos limpos e secos. As superfícies de contato de conexões devem ser limpas antes da instalação. Se os contatos se tornaram oxidados durante o transporte ou armazenamento, então as seguintes medidas devem ser seguidas:

- Limpe as superfícies de contato com um pano áspero e seco;
- Em caso de oxidação dura, limpe com uma esponja plástica dura, a camada de revestimento não deve ser removida;

As porcas, arruelas e arruelas de mola cônicas deverão ser utilizadas para conectar os terminais do ISM às barras de suporte.

Se material de fixação adicional for exigido, parafusos de aço de acordo com EN ISO 898, classe 8.8 (800 N/mm²), porcas de acordo com EN ISO 890 8 (800 N/mm²), arruelas para DIN 125 e arruelas de mola cônicas para DIN 6796 (para LD ISM) deverão ser utilizadas. Parafusos e arruelas para a conexão do HD ISM já estão incluídos no CBkit_Shell15_1. A montagem do ISM deverá ser feita somente com uma chave de torque calibrada.

4.1.2 Instalação do ISM

Montagem

Em qualquer aplicação, o HD ISM pode ser instalado na posição "atuador para cima", assim como "atuador para baixo" (Figura 32, Figura 33). O LD ISM pode ser instalado em qualquer posição (Figura 34).

ISM15_Shell_2(150_L) e ISM15_Shell_2(210_L) tambem podem ser instalados na posição horizontal. Neste caso a superficie dos terminais vai ficar horizontal, orientado para cima.

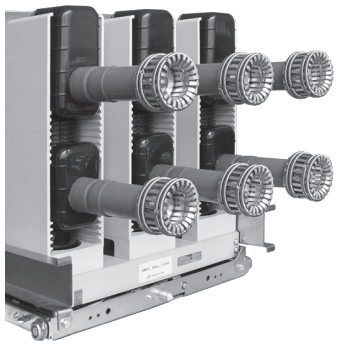


Figura 32
Unidade suportável com HD ISM Disposição vertical, atuador para baixo

Figura 33
Instalação compacta fixa do HD ISM, disposição vertical, atuador para cima

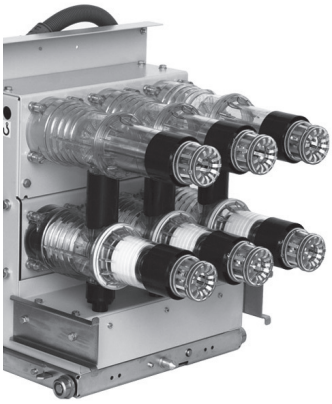


Figura 34
Unidade suportável com LD ISM Disposição horizontal

As barras de suporte e os cabos devem ser conectados mecanicamente com os terminais primários do ISM de uma maneira livre de esforço mecânico. Nenhuma pressão, tensão ou força de torsão deverá atuar sobre o ISM. Para evitar cargas mecânicas altas não aceitáveis sobre o ISM, as conexões da barra de suporte deverão ser suportadas por isoladores adicionais (Figura 35).

A barra de suporte não suportada não deverá exceder o seguinte comprimento:

ISM15_LD	0,5 m
ISM15_Shell	1,0 m
ISM25_LD	0,5 m

Chaves de torque calibradas deverão ser utilizadas para montar os módulos de chaveamento e para a conexão das barras de suporte. Os pontos mostrados deverão ser utilizados para montar o ISM.

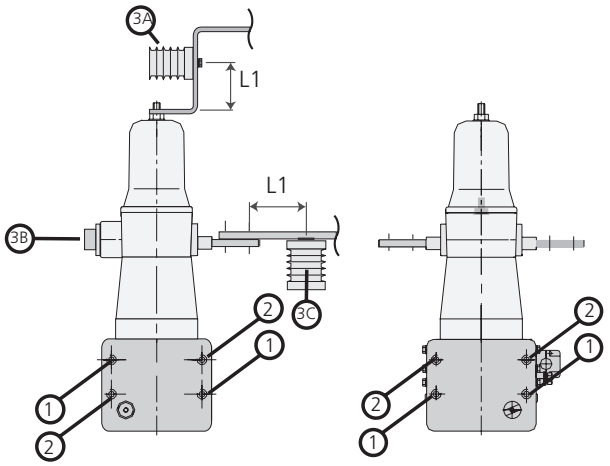
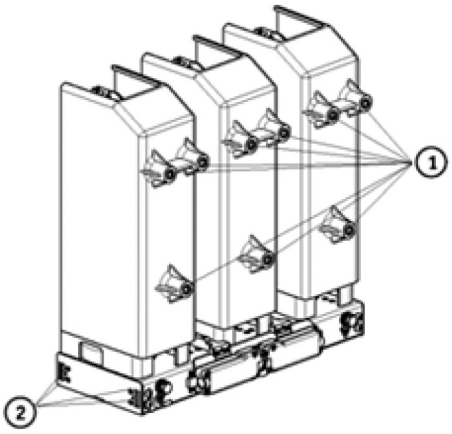


Figura 35

Pontos de montagem do LD ISM



1. Pontos de montagem exigidos
2. Pontos de montagem opcionais
3. Ambos os pontos de montagem são exigidos, 3A+3B ou 3A+3C

Figura 36

Pontos de montagem do HD ISM

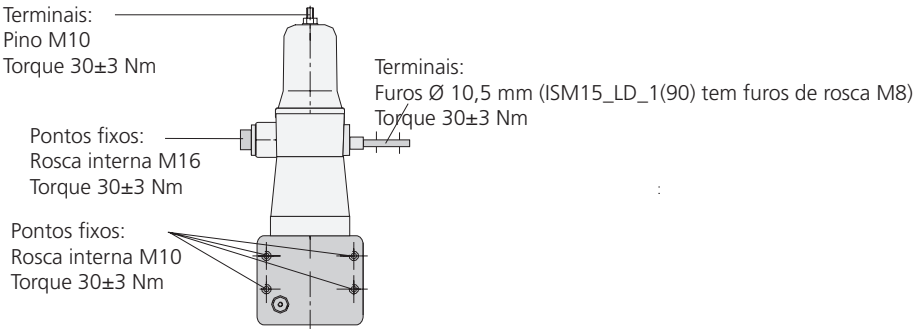
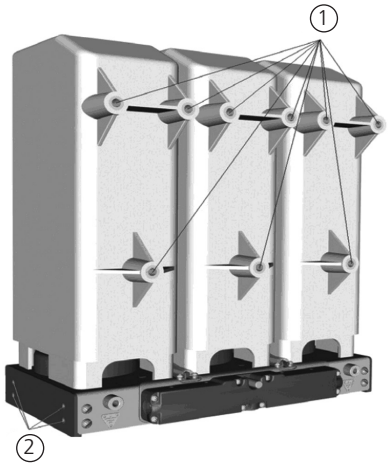


Figura 37

Torques e tamanhos dos parafusos

Importante: Não é permitido realizar qualquer operação de fechamento ou abertura no LD ISM enquanto a porca M10 sobre o pino do terminal superior do ISM (Figura 37) não estiver apertada.



1. Nove roscas internas para fixação obrigatória do ISM que são formadas no isolador do suporte do módulo (M12, torque 40±2 Nm).
2. Oito roscas sobre ambos os lados do quadro para fixação opcional do ISM (M8, torque 10±1 Nm).

Figura 38
Diagrama de montagem do HD ISM

Garanta que o quadro ao qual o ISM está fixado não crie carga estática no módulo de chaveamento. Então, fixe os nove parafusos (Figura 39; torque é 40±2 Nm).

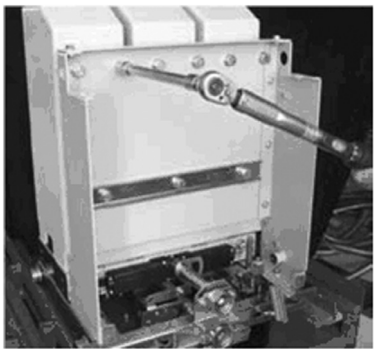


Figura 39
Exemplo de fixação do HD ISM

4.1.3 Principais conexões do terminal do LD ISM

Conexão primária dos terminais

As barras de suporte podem ser conectadas aos terminais do LD ISM por meio de parafusos M10. Os parafusos e porcas M10 fixando as barras de suporte aos terminais do LD ISM, devem ser apertados com um torque de 30 ± 3 Nm. Para conectar as barras de suporte ao terminal inferior do ISM15_LD_1(90), parafusos M8 devem ser utilizados com um torque de 10 ± 1 Nm.

Para prevenir a carga estática nos polos do ISM, não é permitido fixar as barras de suporte ao terminal do LD ISM se houver uma fenda de mais de um milímetro entre a barra de suporte e o terminal do ISM pouco antes de sua fixação. As barras deverão ser precisamente preparadas para evitar dobras e (ou) forças de torção sobre os terminais quando essas barras forem fixadas.

Espaço máximo devido às forças eletrodinâmicas

Para evitar impacto eletrodinâmico inaceitavelmente alto sobre o ISM, isoladores de suporte adicionais são exigidos se as barras de suporte não suportadas forem mais longas que o especificado na Tabela 2.

Tabela 2 - Distâncias mínimas de instalação dos isoladores de suporte adicionais

ISM	Corrente de curto circuito	
	16 kA	20 kA
	L1(mm)	
ISM15_LD_1	980	700
ISM25_LD_1	980	NA

Espaços mínimos devido à influência eletromagnética

O campo magnético da corrente de curto circuito influencia o atuador magnético do ISM. Para evitar a abertura indesejada, os espaços mínimos entre as barras de suporte e o quadro do ISM, "a" não deve ser menor que 120 mm (Figura 40).

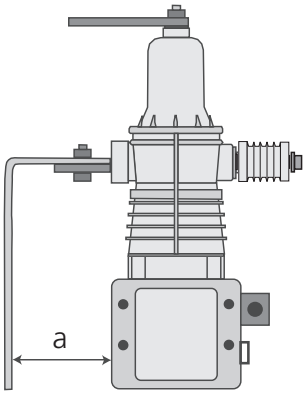


Figura 40

Limitações de espaços eletromagnéticos

Espaços mínimos devido à tensão de isolamento nominal

Os espaços "b" no ar mínimos de fase a fase e fase ao solo recomendados são indicados na Tabela 3. Espaços menores devem ser verificados por um teste de tensão.

Tabela 3 - Espaços mínimos devido à tensão de isolamento nominal

Tensão nominal da frequência de energia	Tensão de teste de impulso (BIL)	Espaço mínimo (b) para LD ISM
12 kV	75 kV	120 mm
17,5 kV	95 kV	140 mm
24 kV	125 kV	220 mm

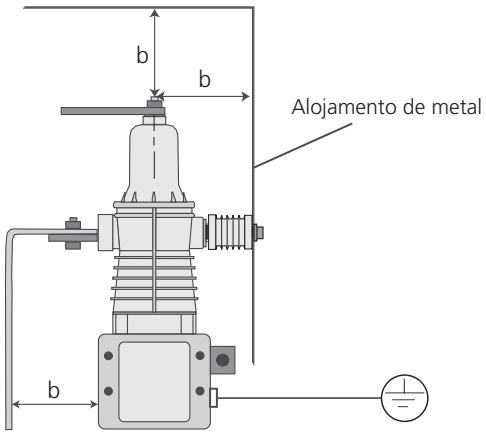


Figura 41

Limitações de espaços de isolamento do LD ISM

Coordenação de espaços mínimos

Baseado na influência eletromagnética e na tensão de isolamento nominal, o espaço maior deve ser selecionado.

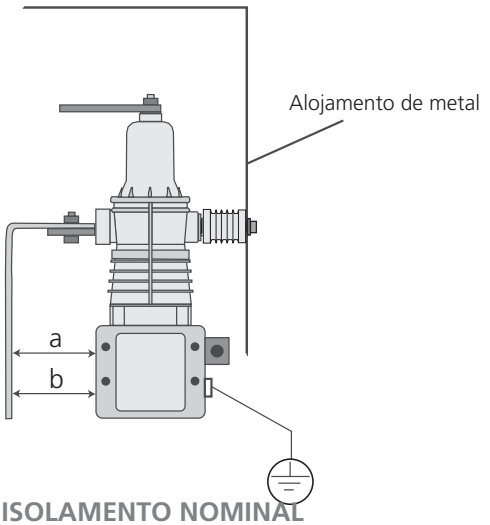


Figura 42

Coordenação de espaço

MEDIÇÕES PARA CUMPRIR COM O NÍVEL DE ISOLAMENTO NOMINAL

Conjunto da tampa de isolamento CBkit_Ins_3 para o ISM25_LD

Para cumprir com a tensão suportável de impulso nominal de 125 kV, de acordo com IEC 62271-1, é recomendado cobrir os terminais superiores do ISM25_LD com o conjunto da tampa de isolamento CBkit_Ins_3.

A disposição é mostrada na Figura 43.

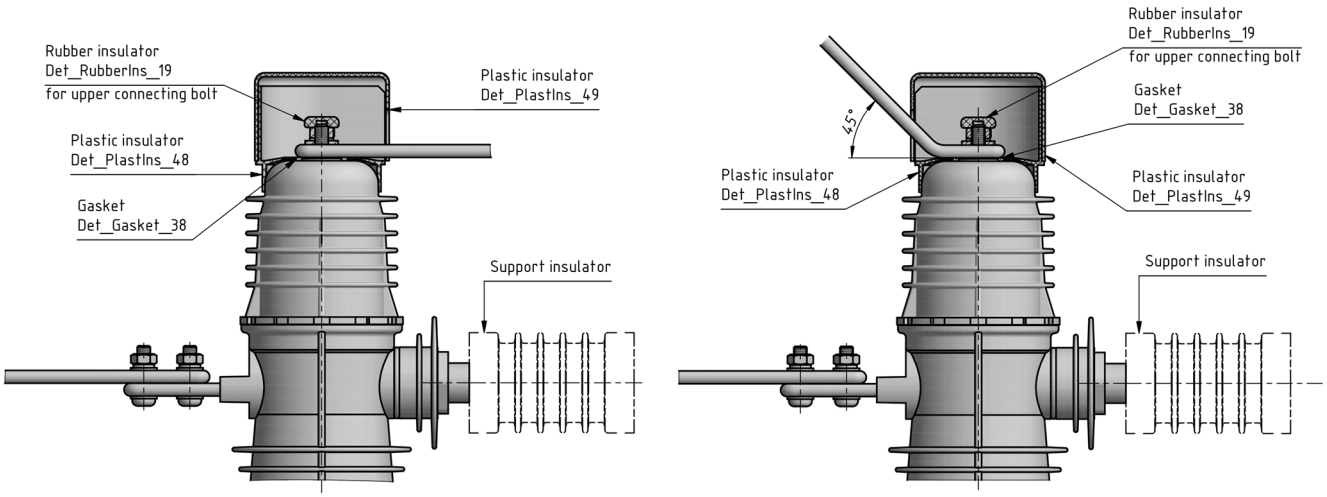


Figura 43

Instalação do CBkit_Ins_3

Se o conjunto da tampa de isolamento CBkit_Ins_3 não for utilizado com o nível de isolamento nominal, ele deverá ser verificado por um teste de tensão.

Barra de suporte para o ISM de 24 kV

Se o PDC do ISM25_LD_1 for 210 mm, as barras de suporte conectadas deverão ter o formado conforme mostrado na Figura 44.

Se as barras de suporte externas tiverem um corte transversal retangular, barreiras de isolamento adicionais entre os polos deverão ser utilizadas, se o espaço de ar entre as barras de suporte for menor que 190 mm.

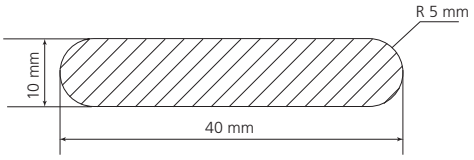


Figura 44

Corte transversal da barra de suporte conectada ao polo

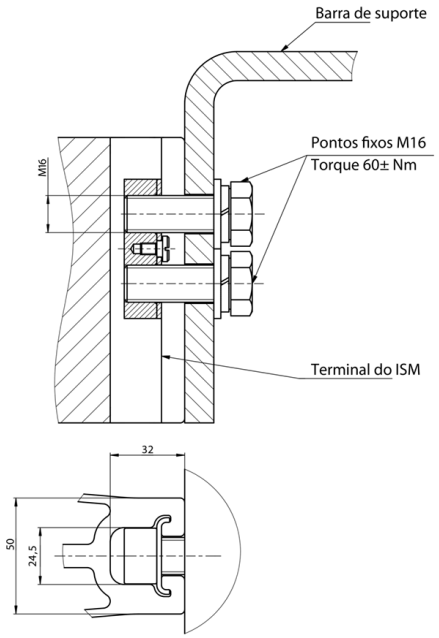
4.1.4 Principais conexões do terminal do HD ISM

Conexão primária dos terminais

Para respeitar a tensão nominal suportável de impulso atmosférico de 95 kV (75 kV para PDC de 150 mm) de acordo com IEC 62271-1, é recomendado utilizar o CBkit_Shell15_1.

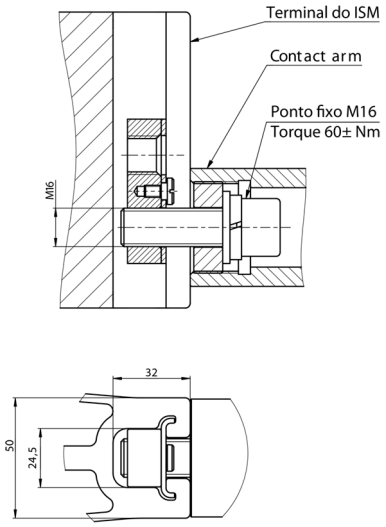
Se o CBkit_Ins_3 não for utilizado em conformidade com o nível de isolamento nominal, ele deverá ser verificado por um teste com tensão. Parafusos M16 fixando as barras de suporte (ou braços de contato) aos terminais do HD ISM devem ser presas com um torque de 60±2 Nm.

Para prevenir carga estática sobre os polos do ISM, não é permitido fixar as barras de suporte ao terminal do HD ISM se houver uma fenda de mais de um milímetro entre a barra de suporte e o terminal do ISM um pouco antes da fixação. As barras deverão ser precisamente separadas para evitar dobras e (ou) forças de torção sobre os terminais quando essas barras forem fixadas.

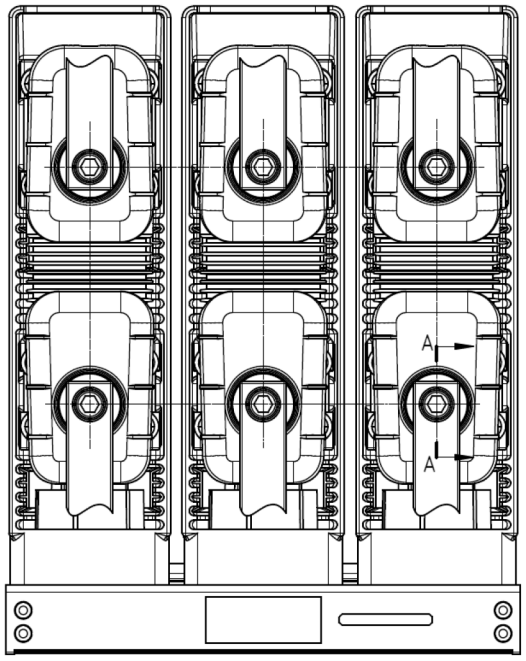


a) Detalhes da conexão dos terminais do HD ISM para barras de suporte retangulares em formato de cruz (em instalação fixa, por exemplo).

A fenda entre a barra de suporte e o terminal do ISM pouco antes dessa fixação não deve ser de mais de um milímetro.



b) Detalhes da conexão dos terminais do HD ISM para barras de suporte cilíndricas em formato de cruz (braço de contato da unidade suportável, por exemplo).



c) Detalhes da conexão dos terminais do HD ISM para barras de suporte retangulares em formato de cruz com ajuda do CBkit_Shell15_1 (em instalação fixa, por exemplo).

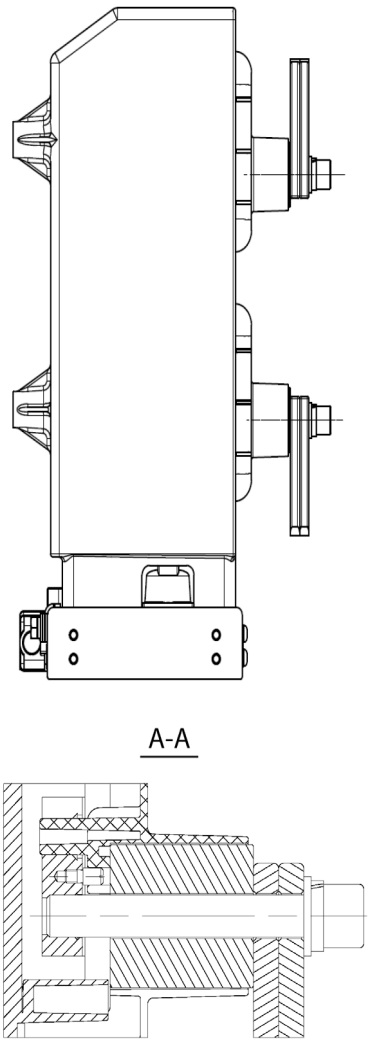


Figura 45

Fixação da barra de suporte ao terminal do HD ISM

Espaços mínimos devido às forças eletrodinâmicas

Para evitar impactos eletrodinamicamente altos sobre o ISM, isoladores de suporte adicionais são exigidos se as barras de suporte forem mais longas que o especificado na Tabela 4.

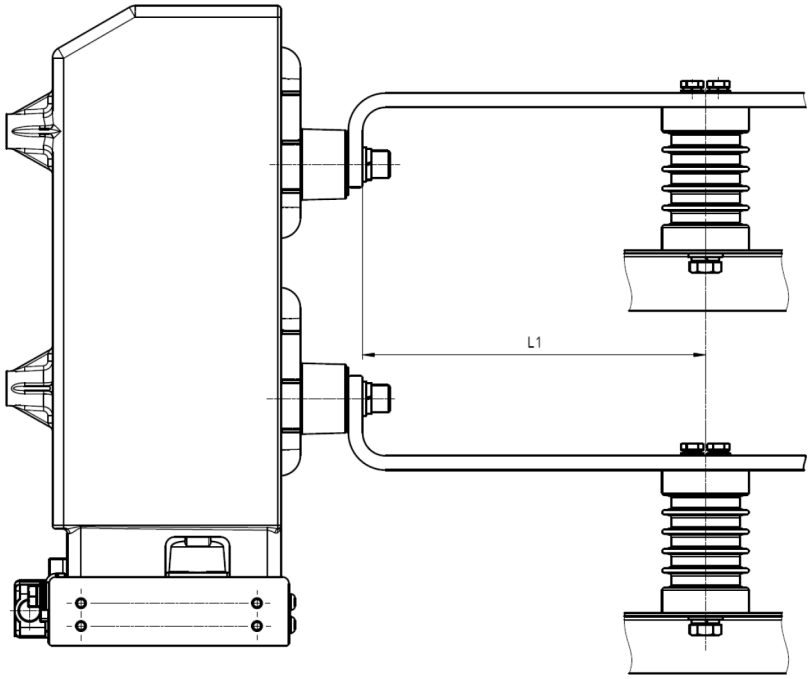


Figura 46

Distância de instalação dos isoladores de suporte do ISM

Tabela 4 - Distâncias mínimas de instalação dos isoladores de suporte adicional

ISM	Corrente de curto circuito		
	20 kV	25 kV	31,5 kA
	L1(mm)		
ISM15_Shell_2(150_L)	700	450	300
ISM15_Shell_2(210_L) ISM15_Shell_2(210_H)	980	630	420
ISM15_Shell_2(275_L)	1200	820	550

Espaços mínimos devido à influência eletromagnética

Para evitar o efeito da corrente primária sobre o atuador do ISM, o espaço mínimo entre as barras de suporte e o quadro do ISM (Figura 47) não deve ser menor que o indicado na Tabela 5.

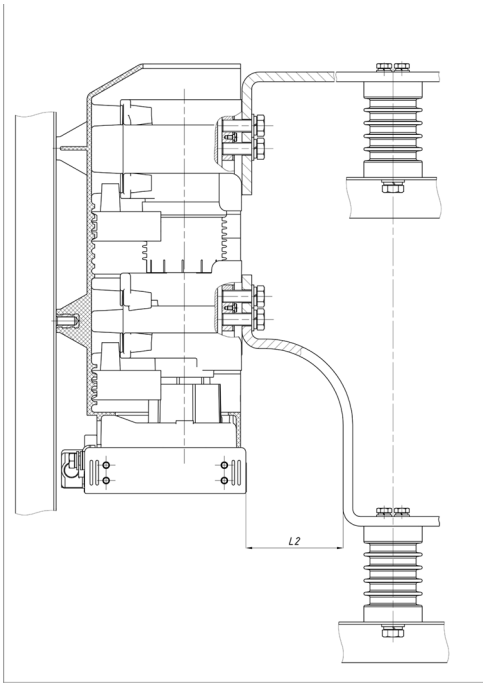


Figura 49

Limitações de espaços eletromagnéticos

Tabela 5 - Espaços mínimos devido à influência eletromagnética

Corrente de curto circuito	Espaço mínimo (a)
25 kA	150 mm
31,5 kA	190 mm

Espaços mínimos devido à tensão nominal de isolamento

Os espaços de ar mínimos de fase a fase e fase à terra recomendados são indicados na Tabela 6. Espaços menores devem ser verificados por um teste de tensão.

Tabela 6 - Espaços mínimos devido à tensão de isolamento nominal

Tensão nominal de frequência de energia	Tensão de teste de impulso (BIL)	Espaço mínimo (L2)
12 kV	75 kV	120 mm
17,5 kV	95 kV	140 mm

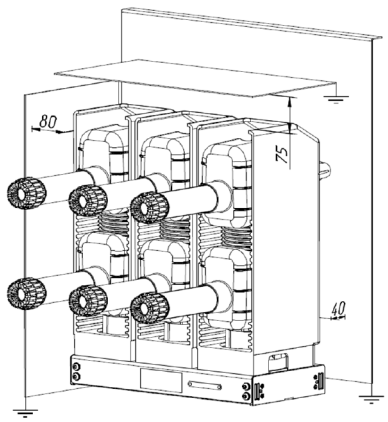


Figura 47

Limitações de espaço de isolamento do HD ISM com terminal superior baixo

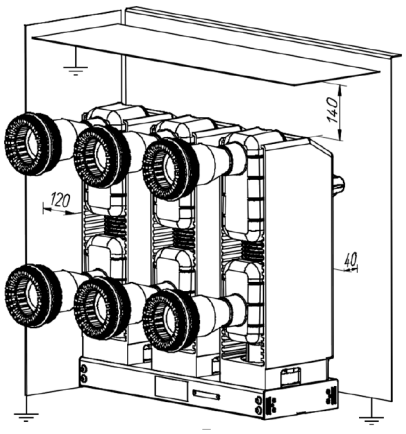


Figura 48

Limitações de espaço de isolamento do HD ISM com terminal superior alto

Coordenação dos espaços mínimo

Baseado na influência eletromagnética na tensão nominal e isolamento, o espaço de maior valor deve ser selecionado.

4.1.5 Travamentos do LD ISM

O ISM fornece as seguintes interfaces para travamento (Figura 51):

- fendas de encaixe em ambos os lados do eixo com furo central e rosca interna M6 (Figura 51, detalhes 1 e 3);
- dois pinos de travamento com furos e rosca interna M10 (Figura 51, detalhe 2).

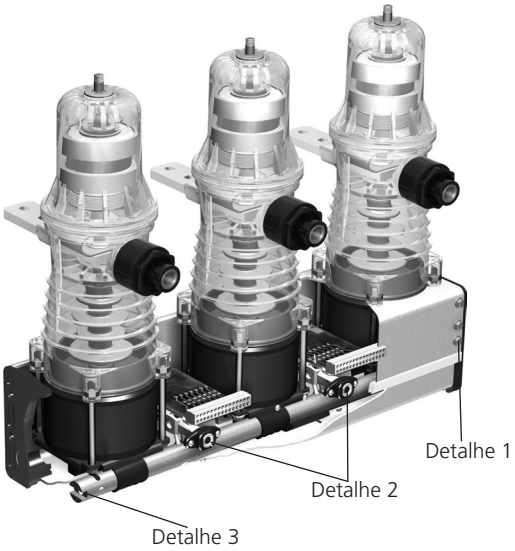
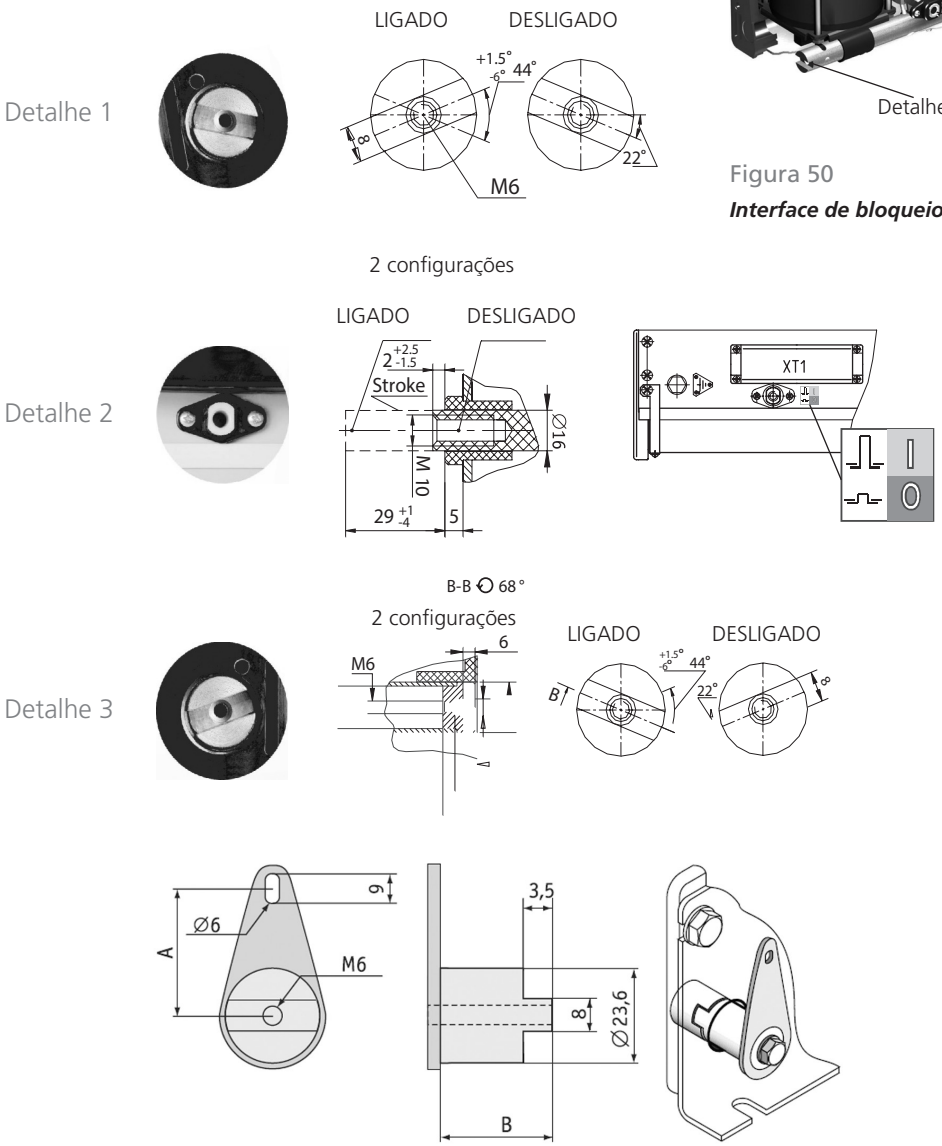


Figura 50

Interface de bloqueio do LD ISM



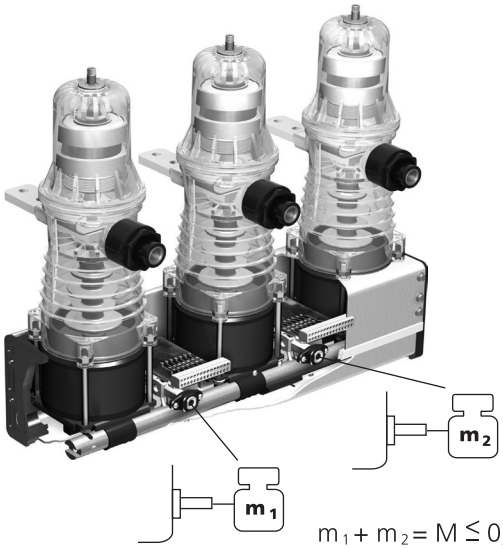
A = 19,5...50 mm; B = 22...50 mm; o comprimento de A e B depende da instalação específica.

Figura 51

Exemplo de conexão entre a alavanca de travamento e o eixo de sincronização

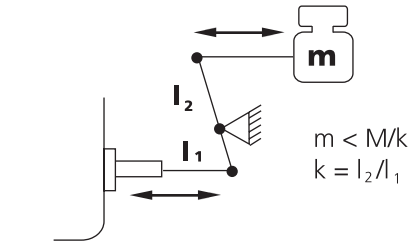
As seguintes condições devem ser satisfeitas ao projetar travamento mecânico:

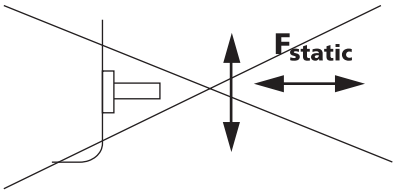
- Se o mecanismo de travamento está fixo em um dos pinos de travamento, o peso da peça móvel diretamente fixada aos pinos de travamento não deverá exceder 0,35 kg. Se ambos os pinos de travamento forem utilizados, a soma dos pesos fixados não deverá exceder 0,35 kg (Figura 52).
- Se a peça fixada for unida a um mecanismo de alavanca, o peso (incluindo peças diretamente móveis) deverá ser diminuído em proporção da alavanca (Figura 53).
- Se o mecanismo de travamento estiver diretamente fixado ao eixo de sincronização, o momento de inércia do mecanismo fixado não deverá exceder 4,3 x 10-4 kg*m2 e 1,2 x 10-4 kg*m2 (Figura 51), respectivamente.
- Para a abertura de emergência manual, uma força de até 250 N pode ser aplicada aos pinos de travamento. Mas nenhuma força estática deverá ser aplicada (Figura 52).
- Não é permitido realizar comandos de fechamento/abertura elétricos enquanto os pinos de travamento ou o eixo de sincronização estiverem mecanicamente bloqueados.



$m_1 + m_2 = M \leq 0{,}35$ kg (0,1 kg)

a)

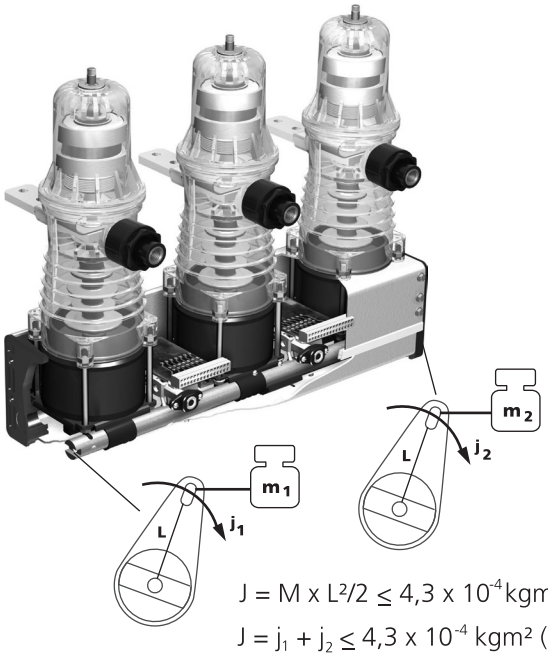




b)

Figura 52

Travamento mecânico por pinos



$J = M \times L^2/2 \leq 4{,}3 \times 10^{-4}$ kgm²

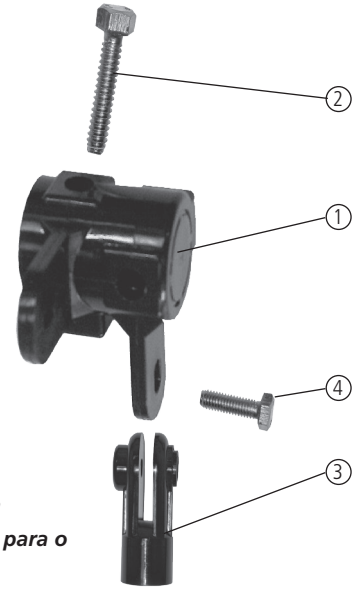
$J = j_1 + j_2 \leq 4{,}3 \times 10^{-4}$ kgm² ($1{,}2 \times 10^{-4}$ kgm²)

Figura 53

Conexão direta do mecanismo de travamento ao eixo de sincronização

Design do travamento mecânico nos veios de encaixe laterais

O ISM15_LD_3 e o ISM25_LD_3 monofásicos são fornecidos com uma alavanca de travamento instalada.



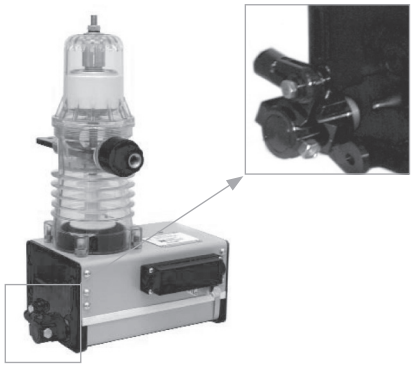


Figura 54

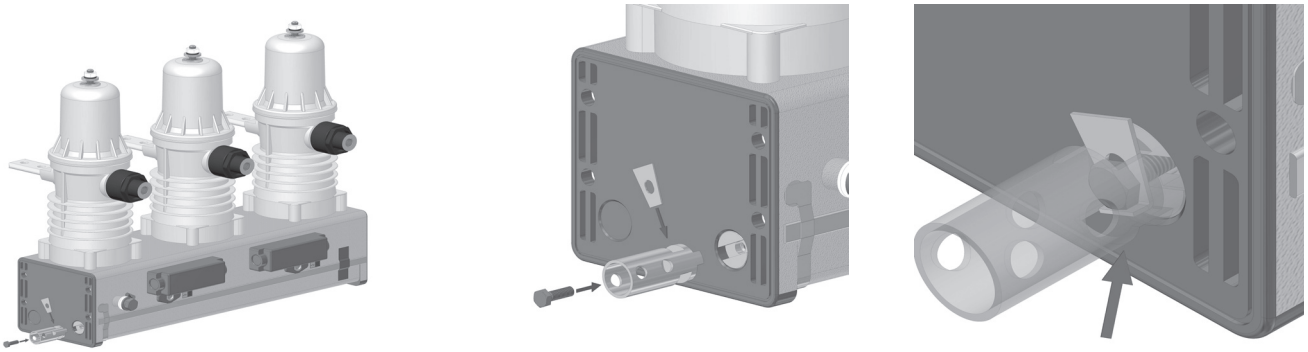
Design de montagem da alavanca de travamento para o ISM monofásico

1.Suporte Det_Holder_22;

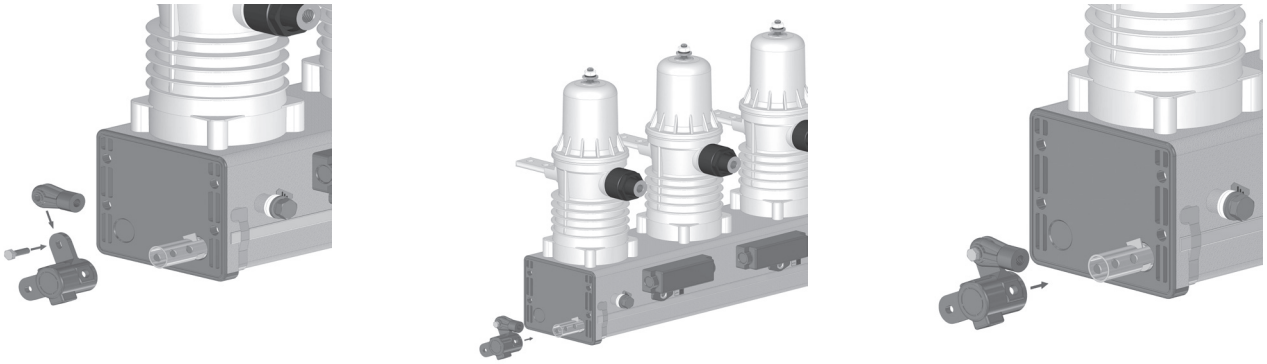
2.Parafuso StandDet_Bolt_DIN933(M8_40_Fe88-Zn) – parafuso M8x40;

3.Suporte Det_Holder_20;

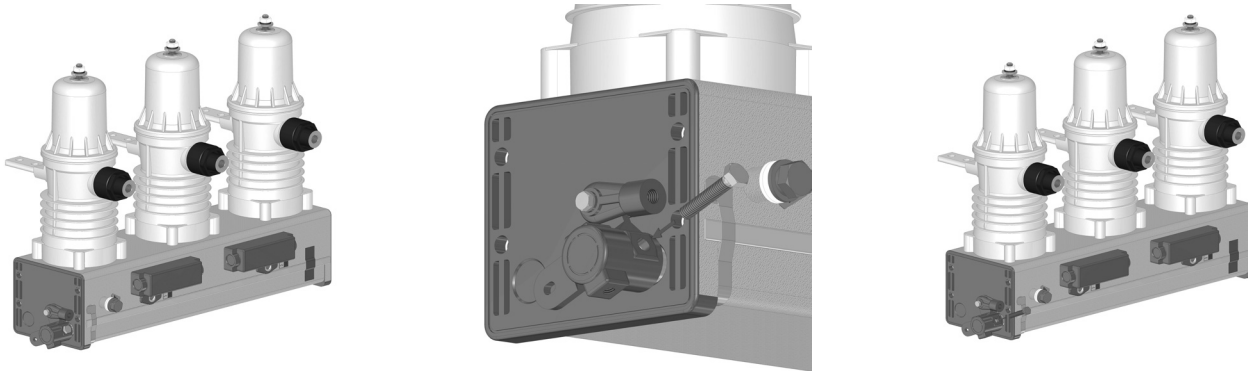
4.Parafuso StandDet_Bolt_DIN933(M6_20_Fe88-Zn) – parafuso M6x20



a) Instale o CBdet_Shaft_1 na saída do eixo de sincronização do ISM e fixe com a ajuda do CBdet_Stopper_1 e do StandDet_Bolt_DIN933(M8_40_Fe88-Zn)



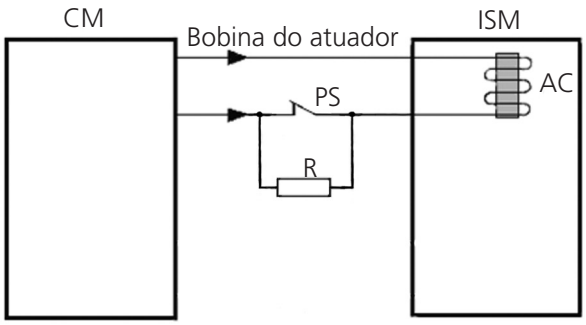
b) Fixe o Det_Holder_20 ao Det_Holder_22 e fixe com o StandDet_Bolt_ DIN933(M8_40_Fe88-Zn). Então instale o Det_Holder_22 no CBdet_Shaft_1.



c) Fixe o Det_Holder_22 ao CBdet_Shaft_1 com StandDet_ Bolt_DIN933(M6_20_Fe88-Zn).

Figura 55
Modelo de montagem da alavanca de travamento para o ISM trifásico

Um travamento elétrico pode ser obtido conectando a bobina do atuador do ISM em série com os contatos de um comutador de posição do dispositivo pertinente, como mostrado na Figura 56.



AC – bobina do atuador;
PS – comutador de posição com corrente de não menos que 10 A;
R – resistor de 22 kOhm ±5%, potência média de 0,15 W, pico de potência de 8 W.

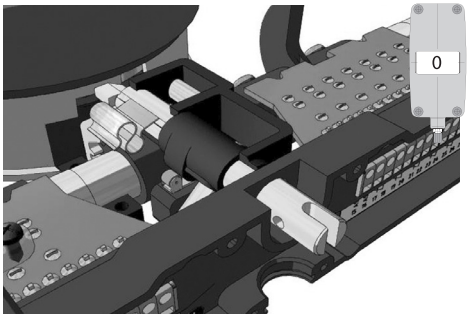
Figura 56
Diagrama de travamento elétrico

O comutador de posição deve ser positivamente direcionado em ambas as direções e deve operar completamente antes do ISM travado começar a se mover para sua posição alternativa. O resistor R é utilizado para prevenir o alarme do CM "Bobina do Atuador Isolada" enquanto o comutador de posição PS estiver aberto.

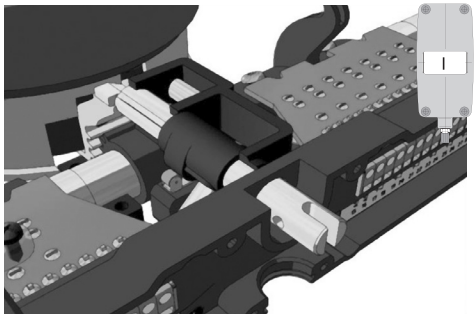
4.1.6 Travamentos do HD ISM

Mecanismo de travamento

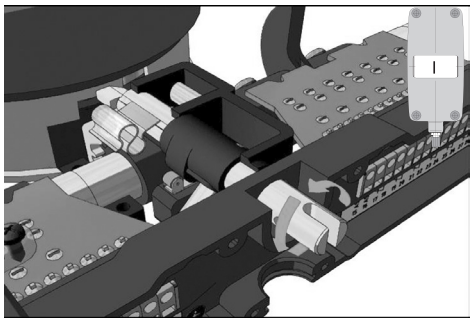
O HD ISM é equipado com um eixo de travamento que pode ser girado em sentido horário para a posição "destravado" ou em sentido anti-horário para a posição "aberto e travado". Na posição "destravado" o HD ISM pode realizar as operações "fechar" e "abrir".
Na posição "aberto e travado" o eixo de travamento do ISM previne que o atuador feche mecanicamente. Além disso, as bobinas do atuador são desconectadas do CM.
Se o HD ISM estiver fechado, a rotação do eixo de travamento da posição "destravado" para "aberto e travado" leva à abertura manual. O CM indica alarme "Abertura Manual".



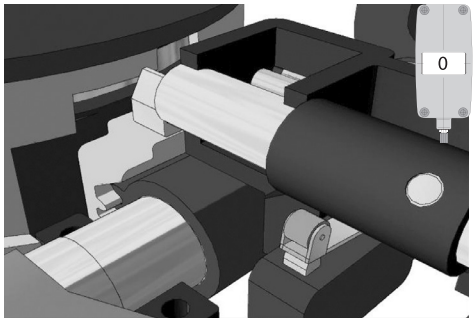
a) Eixo de travamento na posição destravado. ISM está aberto



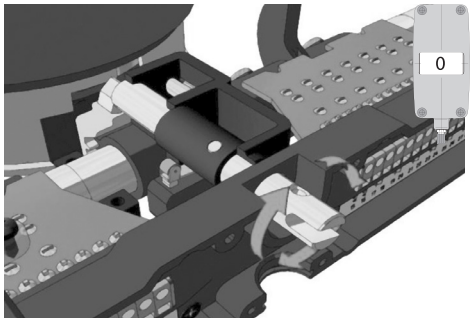
b) Eixo de travamento na posição destravado. ISM está fechado



c) Estado inicial. ISM está fechado. Gire o eixo de travamento no sentido anti-horário para a posição "aberto e travado" (desligamento manual).



d) Eixo de travamento na posição "aberto e travado". ISM está aberto.



e) Estado inicial: ISM está aberto e travado. Gire o eixo de travamento em sentido horário para a posição destravado.

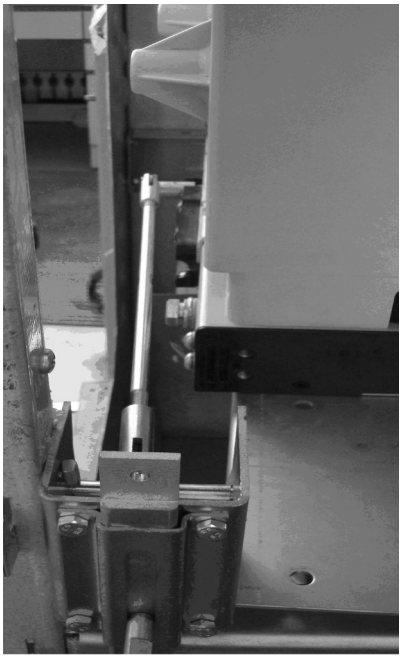
Figura 57

Princípio da operação de travamento do HD ISM

Capacidade de carga do eixo de travamento do HD ISM

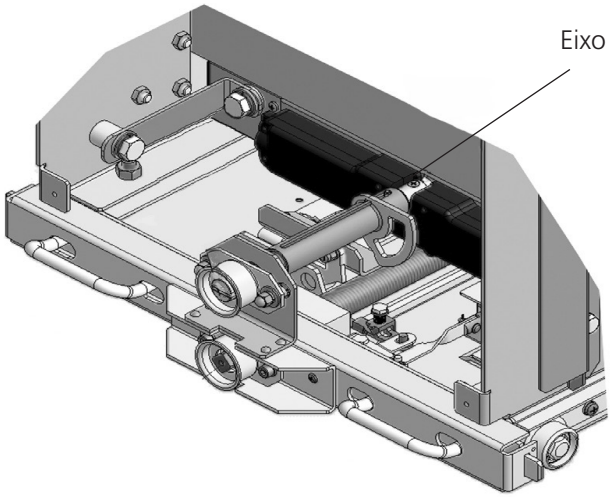
- O torque sobre o eixo de travamento não deverá exceder 20 Nm;
- O ângulo da rotação do eixo de travamento não deverá exceder 90º C.

Exceder quaisquer das limitações acima pode levar a danos do mecanismo de travamento.



a)

b)



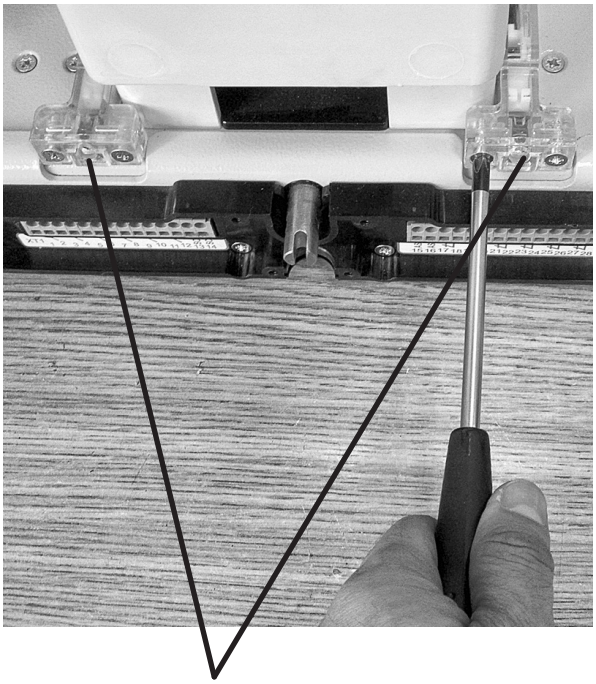
c)

Figura 58

Exemplos da conexão de travamento mecânico do HD ISM

4.1.7 Instalação do indicador de posição dos contatos principais do HD ISM

A instalação do indicador de posição dos contatos principais é mostrada abaixo. (Figura 59 – Figura 62). O ISM deverá estar na posição Fechado.
Observação: O raio de curvatura da haste flexível não deverá ser menor que 40 mm.



Há duas possibilidades (esquerda, direita) para se conectar a haste flexível.

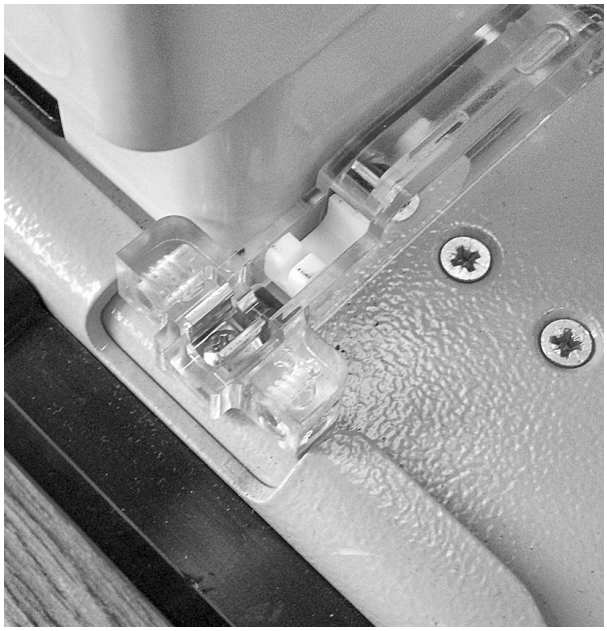


Figura 59
Desparafuse os parafusos autorrosqueáveis da tampa transparente e remova-a.

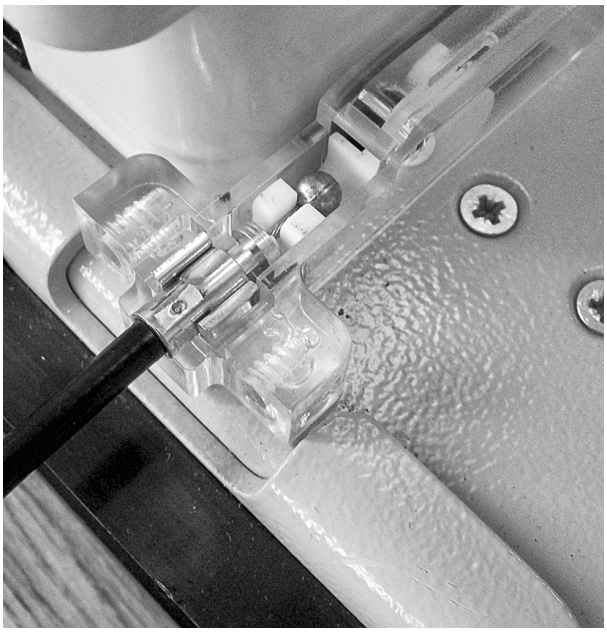


Figura 60
Deixe o eixo do cabo horizontalmente na fenda. Insira a extremidade do invólucro dentro do contato da mola em forma de V.

Figura 61
Retorne a tampa e fixe-a ao ISM.

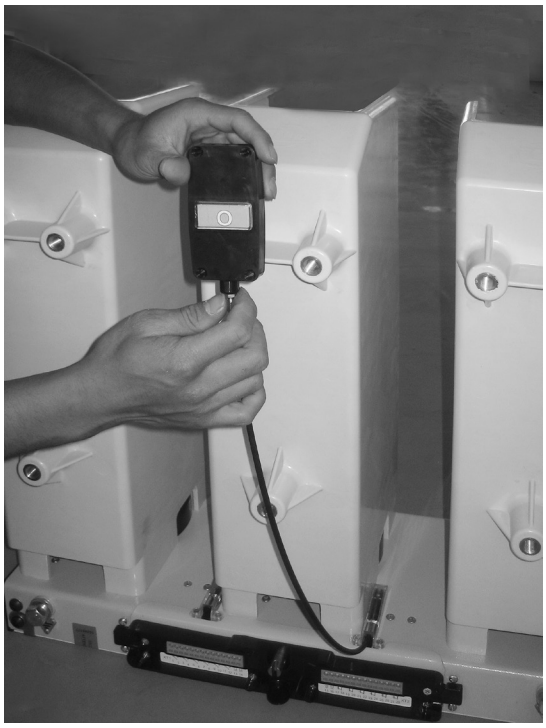


Figura 62
Ajuste o indicador de posição para ambos os estados, aberto e fechado, do módulo de chaveamento.

Figura 63
Indicador de posição mostra que os contatos principais estão abertos

Figura 64
Indicador de posição mostra que os contatos principais estão fechados

4.1.8 Aterramento

Para a proteção das pessoas, a carcaça de metal do ISM deve ser conectada de acordo com as regulamentações aplicáveis, como IEC 62271-1, IEC 62271-100, IEC 62271-200, através do parafuso de aterramento marcado no ISM até o arranjo de ligação à terra do painel apropriado. A conexão de ligação à terra pode ser realizada com um cabo ou uma barra de cobre lisa. A área ao redor do parafuso de aterramento deverá ser limpa antes de fornecer a conexão à terra. Após a ocorrência de um curto circuito, a condição apropriada da ligação à terra de proteção deve ser verificada.

Tabela 7 - Valores de referência para cortes transversais de conexões de ligação à terra (cobre)

Corrente de falha (1s)	Temperatura máxima	Corte transversal de conexão a terra
16 kA	300 °C	55-95 mm²
20 kA	300 °C	70-120 mm²
25 kA	300 °C	95-140 mm²
31.5 kA	300 °C	120-190 mm²

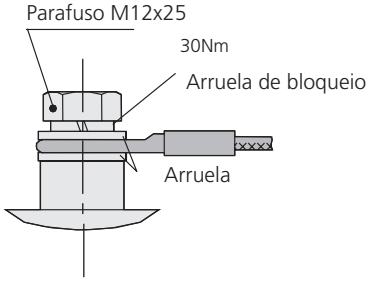


Figura 65
Conexão de ligação à terra de proteção do ISM

O método de ligação à terra do LD ISM é mostrado na Figura 66.

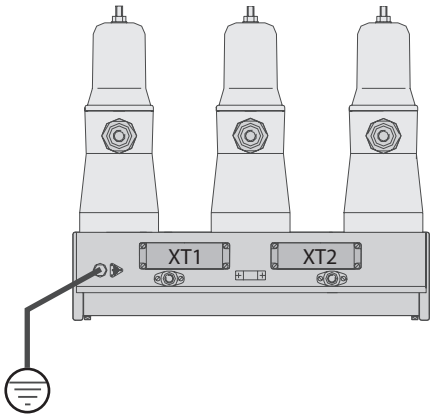


Figura 66
Aterramento do LD ISM

Um exemplo de uma ligação à terra de barra de cobre lateral é representada na Figura 67.

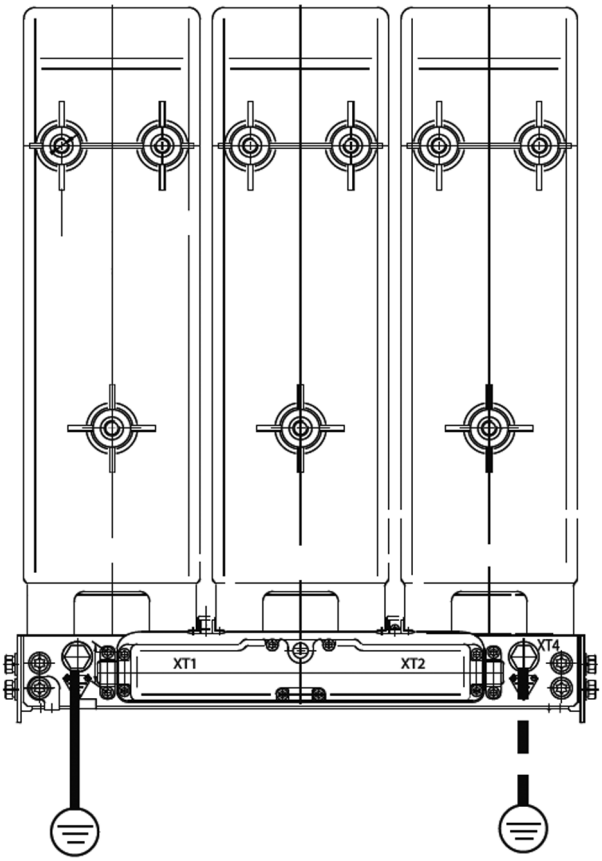


Figura 67
Ligação à terra do HD ISM

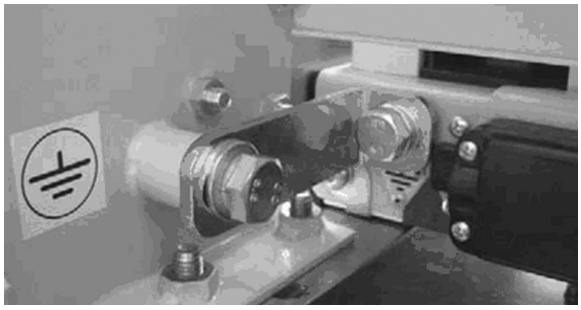


Figura 68
Exemplo de ligação à terra do HD ISM por barra de suporte de cobre

4.2 Parte Secundária

4.2.1 Conexões secundárias do ISM trifásico

Todos os ISMs trifásicos têm conectores secundários como mostrado abaixo.

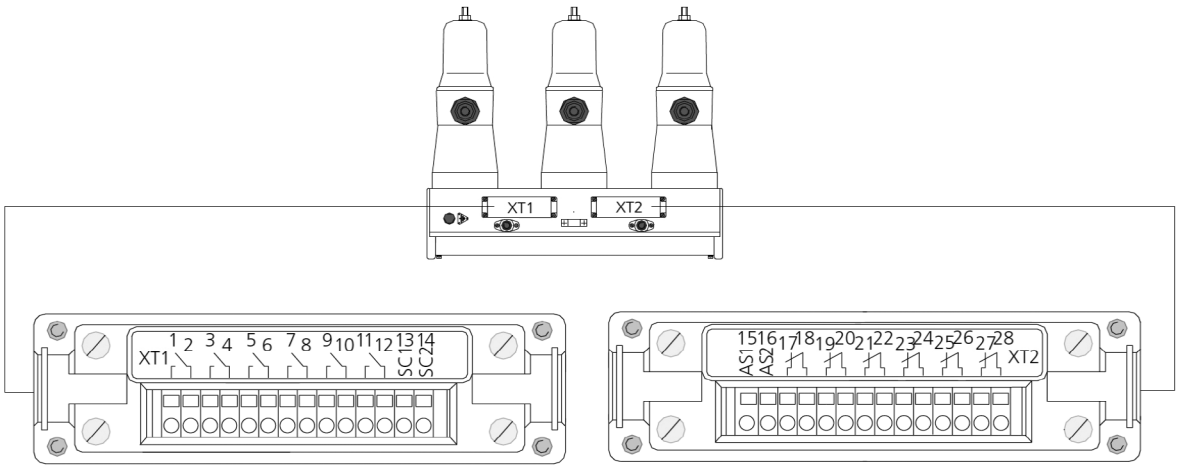


Figura 69

Disposição do terminal do ISM trifásico

Tabela 8 - Disposição do terminal do ISM trifásico

XT1		XT2	
Nº do Terminal	**Conexão**	**Nº do Terminal**	**Conexão**
1	Comutador auxiliar S 1 (1)	15	Comutador auxiliar S 13 (AS1)
2	Comutador auxiliar S 1 (4)	16	Comutador auxiliar S 13 (AS2)
3	Comutador auxiliar S 2 (1)	17	Comutador auxiliar S 7 (1)
4	Comutador auxiliar S 2 (4)	18	Comutador auxiliar S 7 (2)
5	Comutador auxiliar S 3 (1)	19	Comutador auxiliar S 8 (1)
6	Comutador auxiliar S 3 (4)	20	Comutador auxiliar S 8 (2)
7	Comutador auxiliar S 4 (1)	21	Comutador auxiliar S 9 (1)
8	Comutador auxiliar S 4 (4)	22	Comutador auxiliar S 9 (2)
9	Comutador auxiliar S 5 (1)	23	Comutador auxiliar S 10 (1)
10	Comutador auxiliar S 5 (4)	24	Comutador auxiliar S 10 (2)
11	Comutador auxiliar S 6 (1)	25	Comutador auxiliar S 11 (1)
12	Comutador auxiliar S 6 (4)	26	Comutador auxiliar S 11 (2)
13	Bobina do atuador (SC1)	27	Comutador auxiliar S 12 (1)
14	Bobina do atuador (SC2)	28	Comutador auxiliar S 12 (2)

4.2.2 Conexões secundárias do ISM monofásico

Todos os ISMs monofásicos têm conectores secundários como mostrado abaixo.

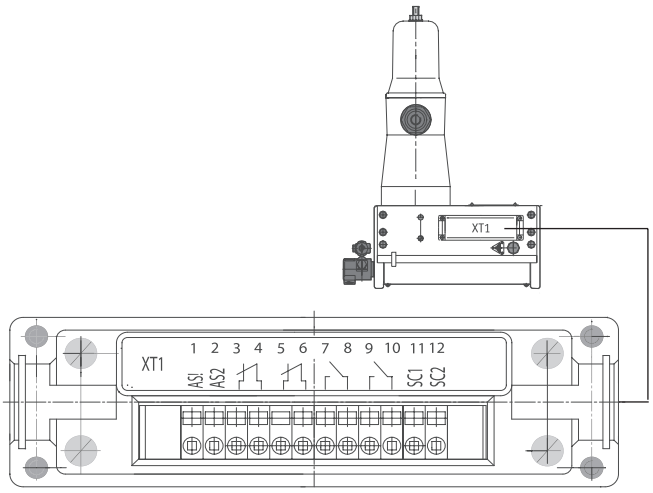


Figura 70

Disposição do terminal do ISM monofásico

Tabela 9 - Disposição do terminal do ISM monofásico

XT1	
Nº do Terminal	**Conexão**
1	Comutador auxiliar SF1 (AS1)
2	Comutador auxiliar SF1 (AS2)
3	Comutador auxiliar SF2
4	Comutador auxiliar SF2
5	Comutador auxiliar SF3
6	Comutador auxiliar SF3
7	Comutador auxiliar SF4
8	Comutador auxiliar SF4
9	Comutador auxiliar SF5
10	Comutador auxiliar SF5
11	Bobina do atuador (SC1)
12	Bobina do atuador (SC2)

4.2.3 Conexões secundárias do CM

O CM_16_1 tem conectores secundários como mostrado abaixo

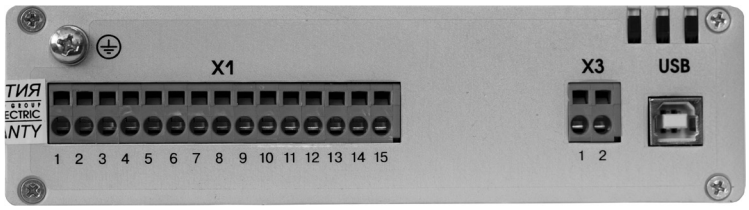


Figura 71

Disposição do terminal do CM

Tabela 10 - Disposição do terminal do CM

X1		X3	
Nº do Terminal	Conexão	Nº do Terminal	Conexão
1	Entrada da fonte de energia (+)	1	Saída para bobina do atuador
2	Entrada da fonte de energia (-)	2	Saída para bobina do atuador
3	Saída do relé 1 NC		
4	Saída do relé 1 Com		
5	Saída do relé 1 NO		
6	Saída do relé 2 NC		
7	Saída do relé 2 Com		
8	Saída do relé 2 NO		
9	Saída do relé 3 NC		
10	Saída do relé 3 Com		
11	Saída do relé 3 NO		
12	Entrada de Fechamento		
13	Entrada de Fechamento		
14	Entrada de Desligamento		
15	Entrada de Desligamento		

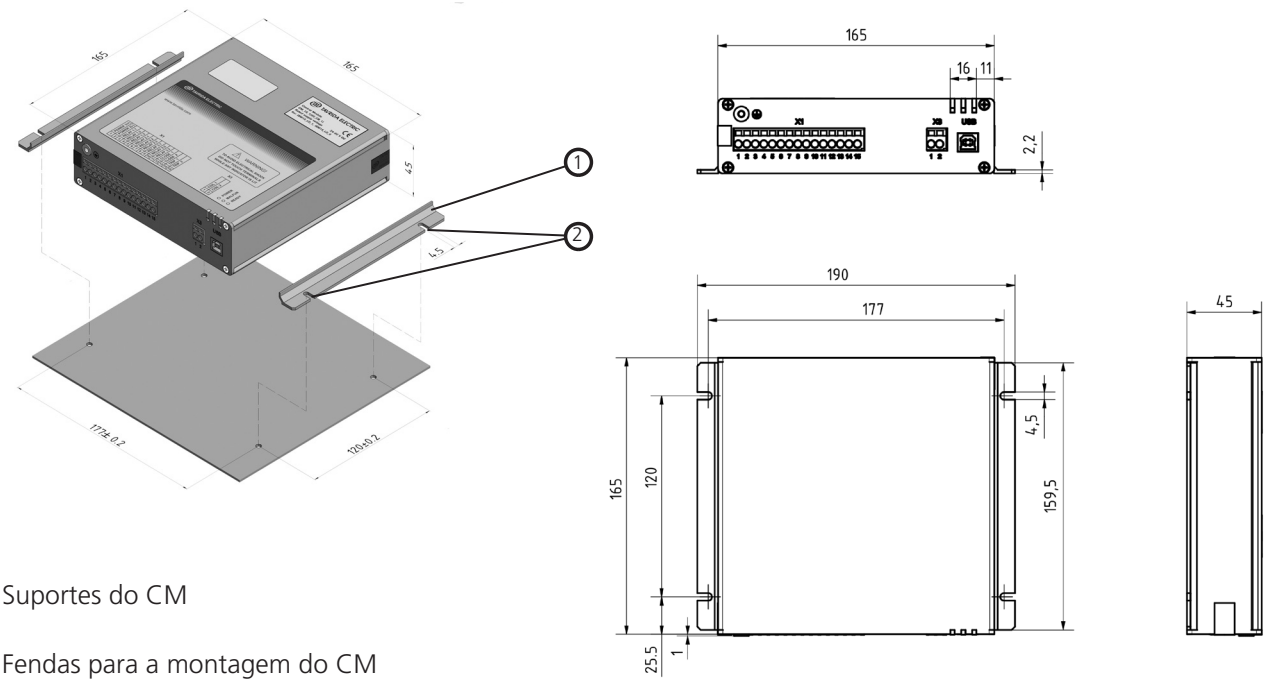
Funcionalidade do rele do CM:

- Relé 1 – Relé “Posição do contato principal do ISM”;
- Relé 2 – Relé “Pronto”;
- Relé 3 – Relé de “Mau funcionamento ou perda de alimentação auxiliar”.

O relé „Posição do contato principal do ISM“ mantém o seu estado após a desconexão da fonte de energia do CM.

4.2.4 Instalação do CM

A instalação do CM é realizada de acordo com o design do painel tanto na unidade removível quando no compartimento de baixa tensão do quadro de distribuição. Ela deve ser separada do compartimento de alta tensão.



① Suportes do CM

② Fendas para a montagem do CM (por parafusos M4)

Figura 72

Disposições para a instalação do CM_16

O CM pode operar em qualquer posição de montagem. Deve se ter cuidado para que haja um bom acesso e visibilidade dos terminais e dos LEDs.

Fios são conectados aos terminais do CM utilizando uma chave de fenda (Figura 18). Os terminais aceitam fios sólidos e presos dentro da faixa de 0,5-1,5 mm². O comprimento do descascamento de isolamento deverá ser de 6-10 mm. Circuitos auxiliares isolados deverão fornecer força dielétrica de frequência de energia de 2kV.

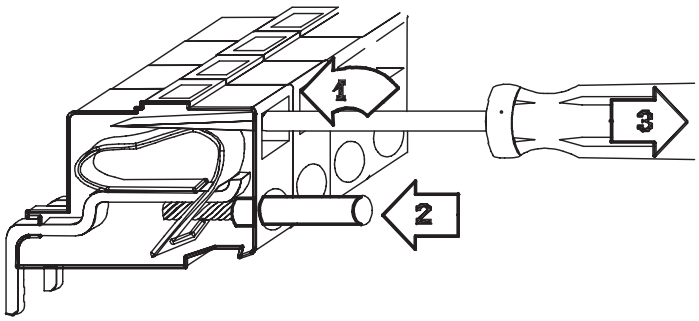


Figura 73

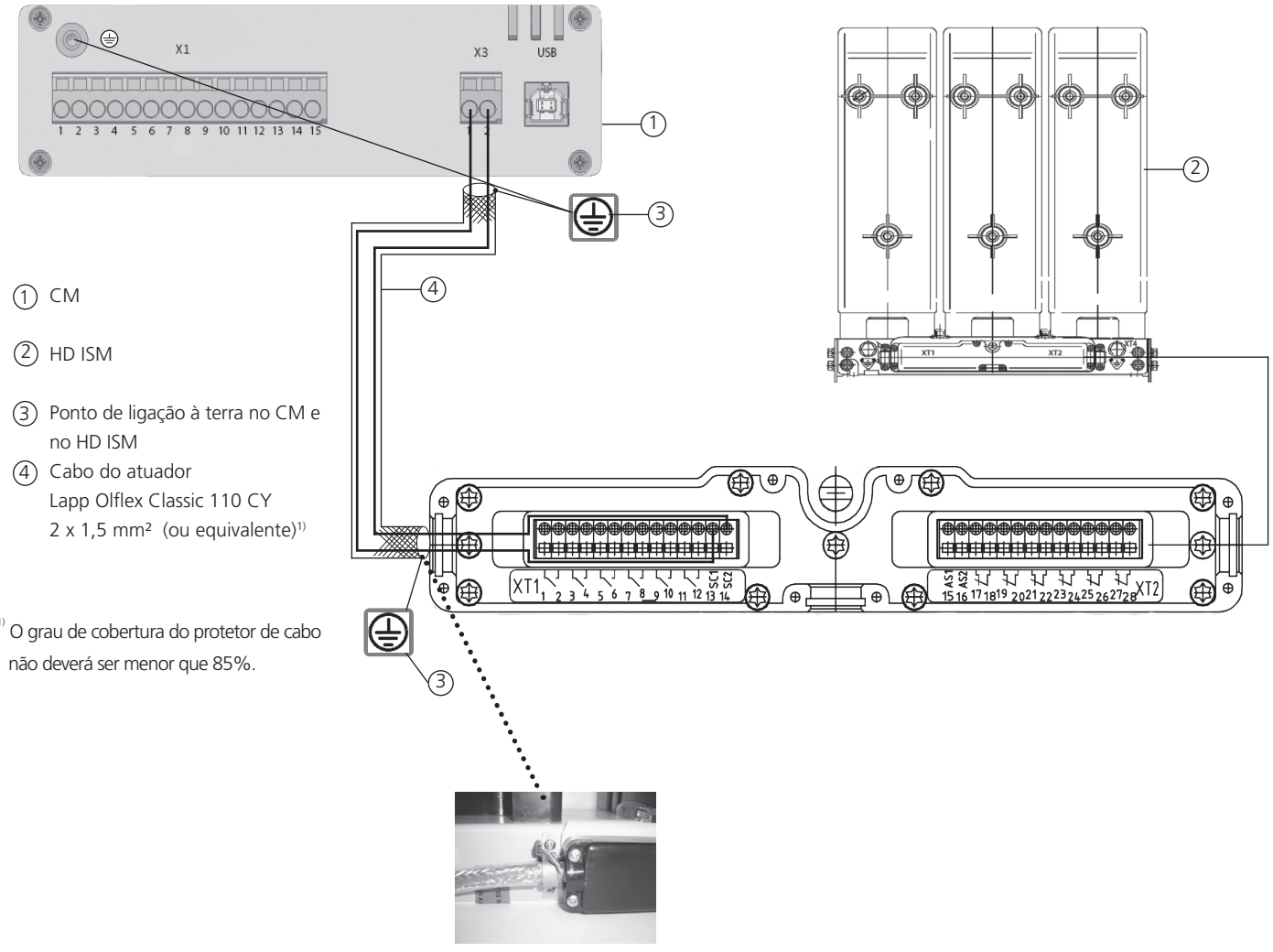
Instalação aos terminais do CM

4.2.5 Instalação dos cabos secundários entre o ISM e o CM

Antes da conexão do CM ao ISM, a conformidade entre o tipo do ISM (mostrado na placa do número de série do ISM – Figura 2) e do CM (aplicabilidade do CM para um tipo específico de ISM é mostrada na etiqueta de designação do CM – Figura 5 – e na etiqueta de embalagem do CM – Figura 17) deverá ser confirmada.

Atenção! Se a etiqueta do CM não mostrar o tipo do ISM correto, a conexão não deverá ser estabelecida. Isso pode levar a danos ao ISM. Entre em contato com o parceiro da Tavrida Electric mais próximo para substituição.

Cabos secundários entre o ISM e o CM deverão ser instalados de acordo com as seguintes instruções (Figura 74, Figura 75, Figura 76). Para alcançar a melhor proteção possível contra influências eletromagnéticas. O ponto de ligação à terra 3 deverá ser o mais próximo possível do CM. Peças desprotegidas não deverão ser maiores que 10 cm. Conexões entre a extremidade das proteções do cabo e os pontos de ligação à terra não deverão ser maiores que 5 cm.



① CM

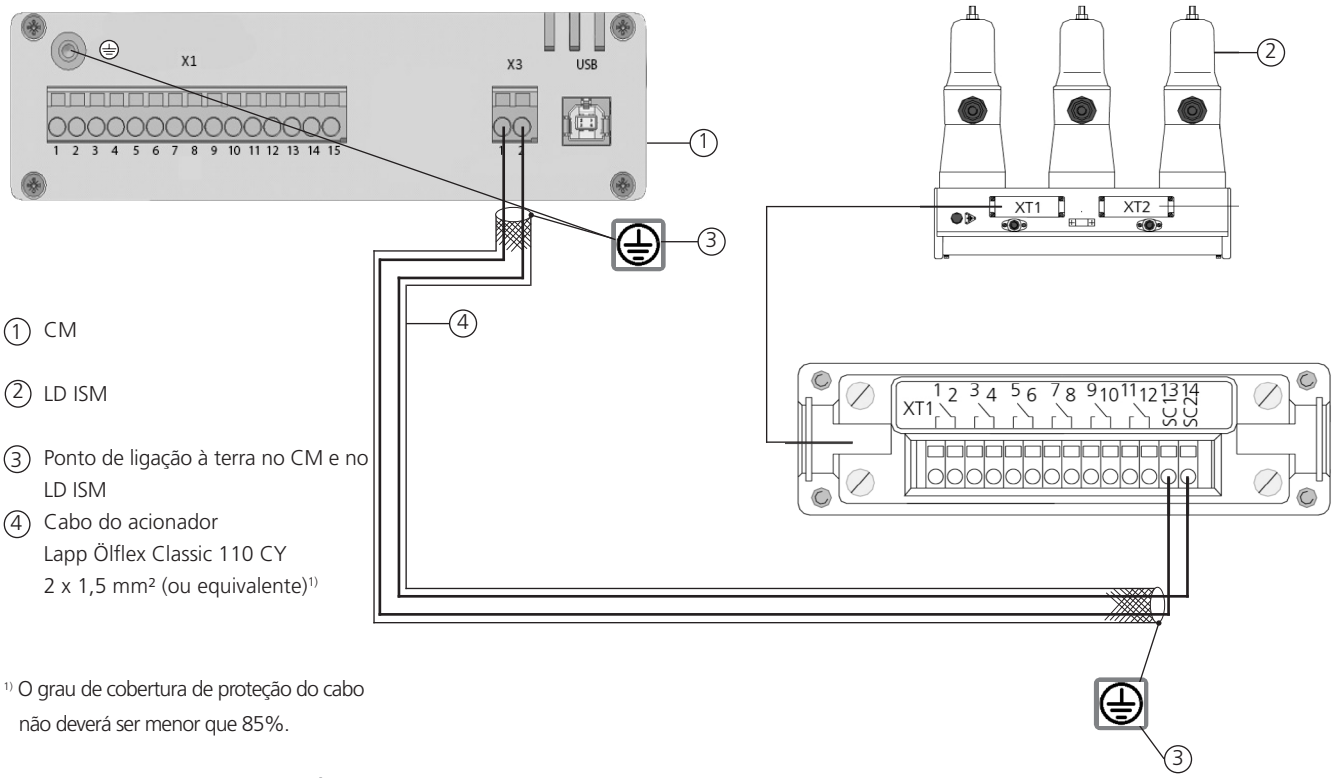
② HD ISM

③ Ponto de ligação à terra no CM e no HD ISM

④ Cabo do atuador
Lapp Olflex Classic 110 CY
2 x 1,5 mm² (ou equivalente)[1)]

[1)] O grau de cobertura do protetor de cabo não deverá ser menor que 85%.

Figura 74
Cabos secundários entre o HD ISM e o CM



① CM

② LD ISM

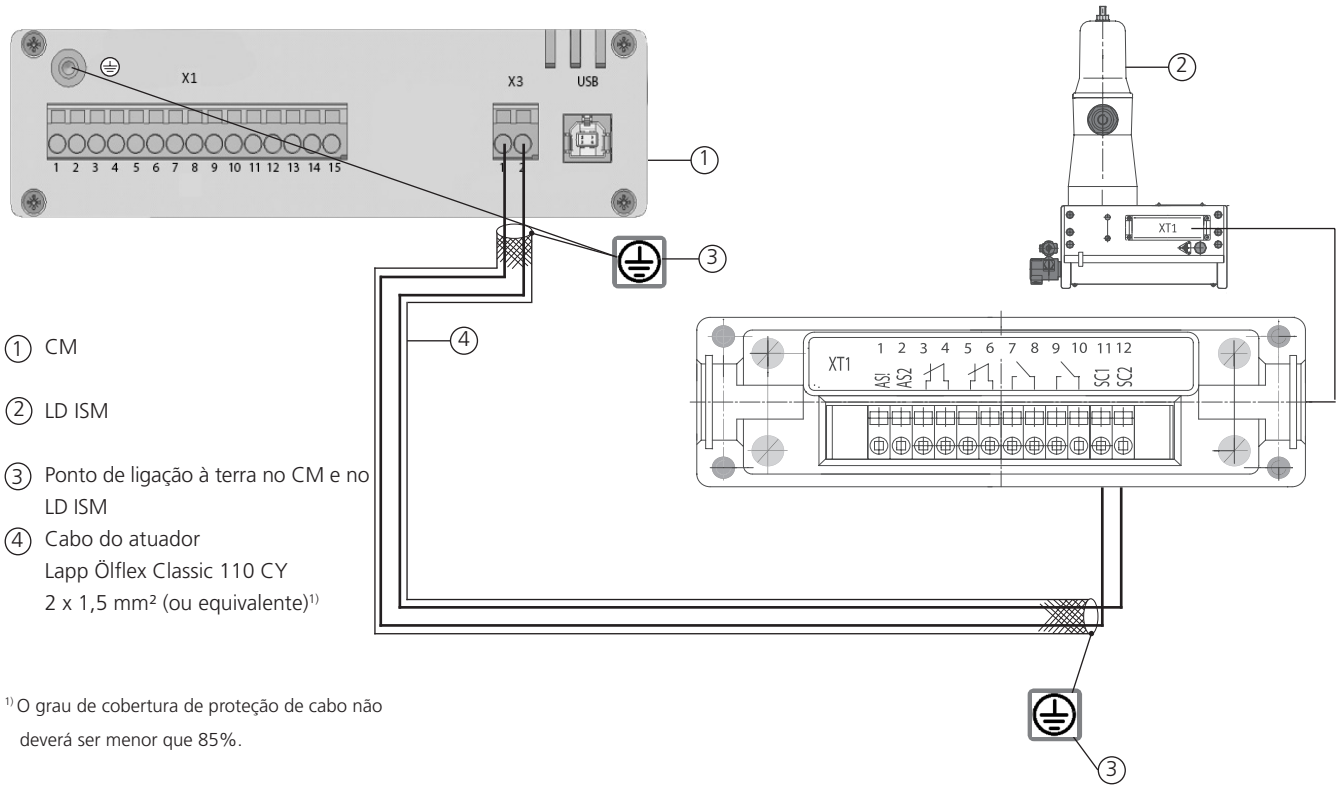
③ Ponto de ligação à terra no CM e no LD ISM

④ Cabo do acionador
Lapp Ölflex Classic 110 CY
2 x 1,5 mm² (ou equivalente)[1)]

[1)] O grau de cobertura de proteção do cabo não deverá ser menor que 85%.

Figura 75

Cabos secundários entre o LD ISM trifásico e o CM



① CM

② LD ISM

③ Ponto de ligação à terra no CM e no LD ISM

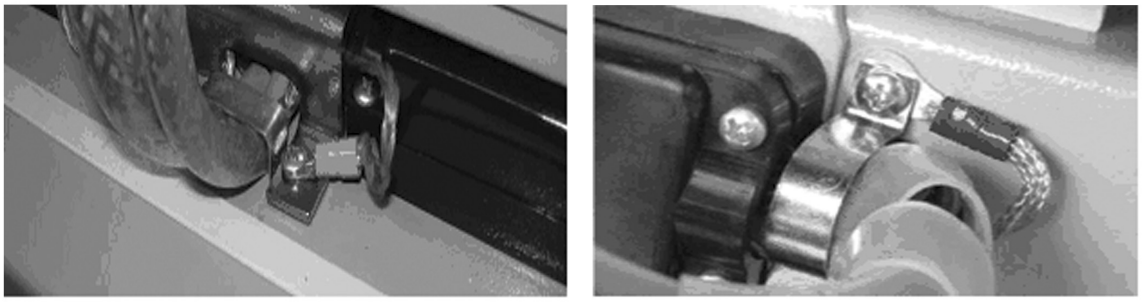
④ Cabo do atuador
Lapp Ölflex Classic 110 CY
2 x 1,5 mm² (ou equivalente)[1)]

[1)] O grau de cobertura de proteção de cabo não deverá ser menor que 85%.

Figura 76

Cabos secundários entre o LD ISM monofásico e o CM

Mesmo após o CM ser desconectado de todas as fontes de energia, ainda pode haver tensão perigosa sobre os conectores do CM. O alcance de tensão segura é indicado pela extinção de todos os LEDs no painel dianteiro do CM. Isso pode levar até 15 minutos após o CM ser desenergizado.



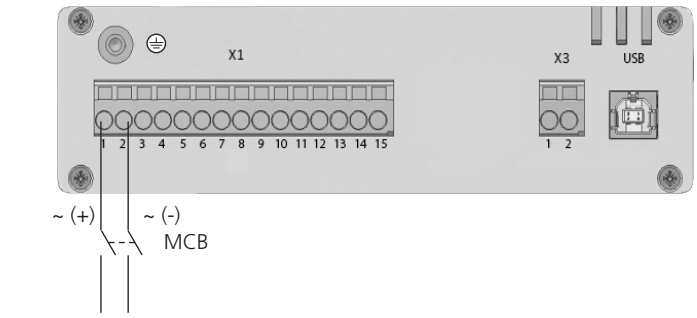
a) LD ISM b) HD ISM

Figura 77

Exemplo da proteção do cabo ligado à terra na lateral do ISM

4.2.6 Alimentação auxiliar

A conexão do CM_16_1 para a fonte de energia é mostrado abaixo.



Entradas da fonte de energia

Figura 78

Conexão da fonte de energia do CM_16

O tipo do MCB deverá ser selecionado de acordo com os dados de consumo do CM dados na Tabela 1.

Se o CM estiver conectado à tensão DC, preste atenção à polaridade correta para o CM_16_1(60_Par2_Par3).

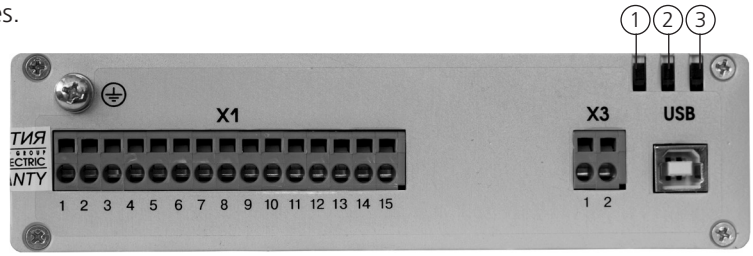
Se Geradores Manuais do CBunit_ManGen forem utilizados para carregar o CM, saídas de tensão DC deverão ser conectadas às entradas da fonte de energia do CM_16_1. Preste atenção à polaridade correta para o CM_16_1(60_Par2_Par3).

Disposição de fios de saída de Geradores Manuais do CBunit_ManGen_1 e do CBunit_ManGen_2:
- fio da cor vermelha – fio de saída de polaridade positiva;
- fio da cor preta – fio de saída de polaridade negativa;
- fio de cor verde-amarelo – fio de ligação à terra do gerador manual.

4.2.6 Indicação do CM

O CM tem a seguinte funcionalidade de indicação de LED:
Indicação de "Energia" do CM;
Indicação do estado "Pronto" do CM;
Indicação do estado "Mau funcionamento" do CM.

A colocação dos indicadores de LED é mostrada na Figura 79. Os indicadores de LED são visíveis a partir de duas direções.



1. Indicador de LED "Energia"
2. Indicador de LED "Mau funcionamento
3. Indicador de LED "Pronto"

Figura 79
Indicadores de LED do CM_16

O sistema de autodiagnostico dentro do CM detecta possíveis maus funcionamentos e os reporta através dos sinais intermitentes de LED de Mau Funcionamento e do Estado do Relé de Mau Funcionamento ou Perda de Alimentação Auxiliar. A explicação dos códigos de LED intermitentes é dada na Tabela 11.

Tabela 11 - Indicação de auto diagnóstico do CM

Estado do CM	Indicação		
	LED Energia	LED Pronto	LED Mau Funcionamento
Tensão da fonte de energia está ausente por mais de 3 minutos	desligado	desligado	desligado
Operação "Fechar" está em preparação	contínuo	desligado	desligado
CM está pronto e operável	contínuo	contínuo	desligado
Tensão da fonte de energia está ausente por mais de 1,5 segundos	Desligado	contínuo	1 piscada
Tempo de desligamento ou fechamento excessivo	contínuo	desligado	2 piscadas
Bobina do acionador isolada	Contínuo	desligado	3 piscadas
Curto circuito da bobina do acionador	contínuo	desligado	4 piscadas
Desligamento e Bloqueio manual	contínuo	desligado	5 piscadas
Superaquecimento	contínuo	desligado	6 piscadas
Estado do ISM não é definido	contínuo	desligado	7 piscadas
Falha interna do CM	contínuo	desligado	contínuo

Observações:

1. Número de piscadas em série seguidas por intervalos de 1,5 s, a luz contínua ou o estado desligado são mostrados para indicadores de LED.
2. Período de verificação do Estado da Bobina do Atuador (curto circuito/isolado) – 10s.

Prioridade da indicação de falha começando a partir da mais alta:

1. Superaquecimento do CM;
2. Estado do ISM é aberto sem comando a partir do CM;
3. Tempo de desligamento ou fechamento excessivo;
4. Desligamento e Bloqueio manual;
5. Curto circuito da bobina do atuador;
6. Bobina do atuador isolada;
7. Tensão da fonte de energia está ausente por mais de 1,5 segundos.

Contatos do relé do CM_16_1 alteram seu estado como descrito abaixo

Tabela 12 - Operação de contatos "Pronto" do relé do CM

Estado do CM	Estado dos contatos "Pronto" do CM	
	NO	NC
CM está pronto para a operação de fechamento ou abertura	Aberto	Fechado
CM não está pronto para a operação de fechamento ou abertura	Fechado	Aberto

Tabela 13 - Operação de contatos "Posição do Contato Principal do ISM" do relé do CM

Estado do ISM	Estado de contatos "Posição do contato principal do ISM" do relé	
	NO	NC
ISM está fechado	Aberto	Fechado
ISM está aberto	Fechado	Aberto

O CM realiza o checkup da posição dos contatos principais do ISM e atualiza o status do relé "posição dos contatos principais do ISM" nos seguintes casos:

- Caso o comando Fechar tenha sido aplicado a partir do CM. Nesse caso, a atualização é realizada em até 150 ms após o fechamento dos contatos principais do ISM;
- Caso o comando Desligar tenha sido aplicado a partir do CM. Nesse caso a atualização é realizada em até 70 ms após a abertura dos contatos principais do ISM;
- Periodicamente a cada 10s, caso nenhum comando de Fechamento ou Abertura tenha sido aplicado a partir do CM.

Caso o projeto de aplicação exija definir a posição dos contatos principais mais rápido que o tempo mencionado acima, é recomentado utilizar comutadores auxiliares instalados no ISM.

Tabela 14 - Operação de contatos "Mau funcionamento ou Perda de Alimentação Auxiliar" do relé do CM

Estado do ISM	Estado de contatos "Mau funcionamento ou Perda de Alimentação Auxiliar" do relé do CM	
	NO	NC
Tensão da fonte de energia está ausente por mais de 1,5 segundos (1 piscada do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado
Tempo de desligamento ou fechamento excessivo (2 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado
Bobina do atuador isolada (3 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado
Curto Circuito da Bobina do Atuador (4 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado
Bloqueio e Desligamento Manual (5 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Fechado	Aberto
Superaquecimento (6 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Fechado	Aberto
Estado do ISM não definido (7 piscadas do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado
Falha interna do CM (luz contínua do LED de Mau Funcionamento)	Aberto	Fechado

5. Comissionamento

A lista de operações de comissionamento e de verificações é mostrada na Tabela 15 abaixo. O estado inicial dos componentes do VCB antes verifica: ISM – aberto, CM – desenergizado. Os circuitos principais do ISM deverão ser desconectados/isolados a partir dos circuitos principais de subestação para evitar alta tensão sendo aplicada ao ISM antes da conclusão do procedimento de comissionamento. O comissionamento e a manutenção são somente permitidos para pessoal qualificado e treinado.

Tabela 15 - Lista de operações de comissionamento e verificações

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Teste ao final da instalação		
Verifique danos, remova qualquer sujeira ou contaminação.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	2 minutos
O comprimento da barra de suporte não suportada deverá ser de acordo com a Tabela 2 para o LD ISM e com a Tabela 4 para o HD ISM.	Régua, fita métrica ou compasso – depende do valor de distância e do local de execução de medição.	2 minutos
Os pontos de fixação deverão ser de acordo com a Figura 35 – Figura 28.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Os parafusos e torques deverão ser de acordo com a Figura 35 – Figura 28.	Chave de torque de acordo com a valor de torque.	2 minutos
Os espaços deverão ser de acordo com os subcapítulos 4.1.3 e 4.1.4.	Régua, fita métrica ou compasso – depende do valor de distância e do local de execução de medição.	2 minutos
Ligação à terra de proteção deverá ser de acordo com o subcapítulo 4.1.8.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Verifique se a circulação de ar livre no ISM é possível.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
A instalação do CM deverá ser de acordo com o subcapítulo 4.2.4.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Disponibilidade da fonte de energia auxiliar do CM. É recomendado o uso de alguma fonte de energia auxiliar como para dispositivos de proteção e de controle. O tipo de tensão e nível de tensão de acordo com o tipo de CM selecionado.	Voltímetro com faixa de medição de acordo com o valor de tensão da fonte de energia esperado.	2 minutos
A polaridade da fonte de energia auxiliar e a seleção do MCB deverão ser de acordo com o subcapítulo 4.2.6. verifique a conformidade entre o tipo do ISM na placa do número de série e na etiqueta de descrição..	Voltímetro DC com faixa de medição de acordo com o valor de tensão da fonte de energia esperado – para a verificação de polaridade de tensão.	2 minutos
Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida – para a verificação de MCB.	2 minutos	5 minutos
A conexão entre o CM e o ISM deverá ser de acordo com o subcapítulo 4.2.5.	Multímetro – para validação das conexões de fiação corretas (utilizar a função de continuidade do medidor).	5 minutos
Verificar se todas as conexões secundárias foram presas adequadamente.	Verificação visual e mecânica, nenhuma ferramenta é exigida.	2 minutos
Verificar se o CM e o ISM estão conectados de acordo com a documentação de projeto/produto e de acordo com os diagramas de circuito no Apêndice 3	Multímetro – para validação das conexões de fiação corretas (utilizar a função de continuidade do medidor).	5 minutos

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Operação de verificaçaõ		
Ligue a fonte de energia auxiliar do CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender imediatamente; - O LED "Pronto" deve acender continuamente dentro de 15 s depois de ligado; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" deve fechar dentro de 15 s; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" não deve alterar seu estado; - Os contatos principais do ISM não devem alterar seu estado (ISM deverá permanecer aberto).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Aplique o comando fechar ao CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender continuamente; - O LED "Pronto" deve acender continuamente; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" deve alterar seu estado; - Os contatos principais do ISM devem alterar seu estado (ISM deverá ser fechado).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Aplique o comando desligar ao CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender continuamente; - O LED "Pronto" deve acender continuamente; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" deve alterar seu estado; - Os contatos principais do ISM devem alterar seu estado (ISM deverá estar aberto).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Não remova o comando de desligamento e aplique o comando de fechamento ao CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender continuamente; - O LED "Pronto" deve acender continuamente; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" não deve alterar seu estado; - Os contatos principais do ISM não devem alterar seu estado (ISM deverá permanecer aberto).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Remova os comandos de fechamento e desligamento ao CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender continuamente; - O LED "Pronto" deve acender continuamente; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" deve alterar seu estado; - Os contatos principais do ISM devem alterar seu estado (ISM deverá permanecer aberto).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Aplique e mantenha o comando de fechamento e então aplique o comando de desligamento ao CM e então verifique o seguinte: - O LED "Energia" deve acender continuamente; - O LED "Pronto" deve sair após o desligamento do ISM e então acender continuamente dentro de 10s; - O LED "Mau funcionamento" não deve acender; - O contato do relé "Pronto" deve alterar seu estado após o desligamento do ISM e então alterar seu estado novamente dentro de 10s; - O contato do relé "Mau funcionamento ou Perda da fonte auxiliar" não deve alterar seu estado; - O contato do relé "Posição do contato principal do ISM" deve alterar seu estado cada vez que o ISM estiver fechado e aberto; - Os contatos principais do ISM devem alterar seu estado cada vez que o ISM estiver fechado e aberto.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Verificação de isolamento de circuitos primários[1)]		
Observe as precauções de segurança listadas nos conselhos de alerta e de perigo. Construa barreiras apropriadas e sistemas de luz de alerta.	Equipamento para fornecer segurança na área de teste.	10 minutos
Aterre cada polo do ISM que não esteja em teste2).	Fios.	2 minutos
Aplique lentamente aumentando 100%[3)] da tensão de teste[4)] (50 ou 60 Hz) através de cada polo por um minuto5). (ISM está aberto)	Conjunto de tensão suportável de frequência de energia.	2 minutos
Se o polo sustenta a tensão de teste por esse período, sua integridade a vácuo tem sido verificada[6)].	Conjunto de tensão suportável de frequência de energia.	-
Repita as ações acima para verificar cada polo do ISM.	Conjunto de tensão suportável de frequência de energia.	8 minutos
Feche o ISM. Aterre cada polo que não esteja em teste[2)].	Fios.	1 minuto
Aplique lentamente aumentando 100%[3)] da tensão de teste[3)] (50 ou 60 Hz) entre um condutor primário do polo e aterre por um minuto, repita o resto para cada polo do ISM.	Conjunto de tensão suportável de frequência de energia.	12 minutos
Se nenhuma descarga conflituosa ocorre, o nível de isolamento dos circuitos secundários é satisfatório.	Conjunto de tensão suportável de frequência de energia.	-
Após o teste, aterre todos os terminais do circuito principal para dissipar qualquer carga estática.	Fios.	2 minutos
Verificação de isolamento circuitos auxiliares		
Ligue todos os pontos dos circuitos secundários com um fio de curto-circuito. conector da bobina ISM fios deve ser desconectado do conector X3 CM antes do teste	Cabos	5 minutos
Ligue o fio de curto-circuito para o elevado potencial principal do testador de alta tensão e terra o alojamento de disjuntor. Começando com zero volts, aumentar gradualmente a tensão de teste a 1500 V RMS, 50 ou 60 Hz. manter teste tensão durante um minuto	Conjunto de tensao suportavel de frequencia de energia.	3 minutos
Se não ocorrer nenhuma descarga disruptiva, o secundário nível de circuitos de isolamento é satisfatória	Conjunto de tensao suportavel de frequencia de energia.	-
Desligue o fio de curto-circuito e volte a ligar o fios ao conector X3 de CM	Verificação visual, nenhuma ferramenta é necessária	5 minutos

[1)] Esse teste inclui não somente o teste de interruptor a vácuo, mas também outros componentes de isolamento testados em paralelo ao interruptor. Esses incluem os isoladores de elevação e as ligações da unidade isolada, bem como os suportes isolantes (de tensão) entre os suportes superior e inferior do interruptor a vácuo. Se esses componentes de isolamento estiverem contaminados ou defeituosos, a tensão de teste não será sustentada. Assim, limpe ou substitua os componentes afetados e teste novamente.

[2)] O ISM trifásico deve ser testado fase por fase somente. Portanto, os polos que não estão em teste devem ser aterrados.

[3)] Para o teste do VCB separado – nível de 100% de tensão de teste, para o teste do Comutador com o VCB instalado – nível de 80% de tensão de teste de acordo com IEC 62271-200.

[4)] Níveis de tensão de teste nominal (Ud) são dados na Tabela 1.

[5)] Para aplicar a tensão de teste, os cabos curtos de núcleo único devem ser utilizados. A aplicação de cabos coaxiais de alta tensão é estritamente proibida. Para coordenar a impedância de aumento entre o conjunto de teste e o ISM, o resistor extra, como mostrado na Figura 80, deverá ser utilizado.

[6)] Durante o teste do interruptor a vácuo, reacendimentos de auto-desligamento podem aparecer. No caso de reacendimentos, reduza a tensão levemente até a desaparecer o reacendimento (por 10-15 segundos) e então aumente novamente.

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Verificação de resistência de contato de circuitos primários		
ISM deverá ser fechado antes do teste, não deve haver quaisquer circuitos externos conectados aos terminais principais do ISM que forneçam circuito paralelo aos circuitos principais do ISM. Caso contrário, os testes serão inválidos.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
O equipamento de teste deverá ser conectado aos terminais de circuitos principais do ISM, de acordo com a Figura 81, para excluir qualquer resistência de contato adicional e para diminuir erros de medição. A resistência de contato principal deverá ser medida por equipamento apropriado em corrente de teste não menor que 50 A.	Equipamento de teste de medição de resistência com corrente de teste não menor que 50 A.	10 minutos
Valores de medição não devem exceder os limites especificados na Tabela 1. Valores medidos para VCB15_Shell devem nao excrder os limites especificados na Tabela 1 aumentado em 2 µOhm. Este valor (2 µOhm) esta adicionado pela resistância entre dos terminais do ISM e abarramento conectado aos terminais (veja imagem na direita, fig. 95).	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	-

Após os testes listados acima serem realizados com sucesso, o VCB pode ser colocado em operação.

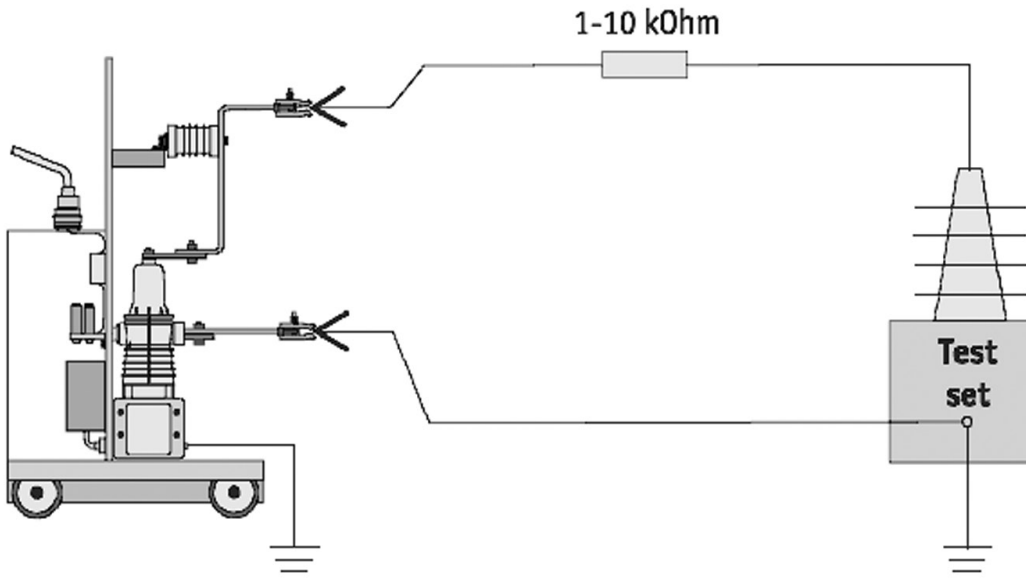


Figura 80

A integridade a vácuo e a instalação de teste de isolamento sólido

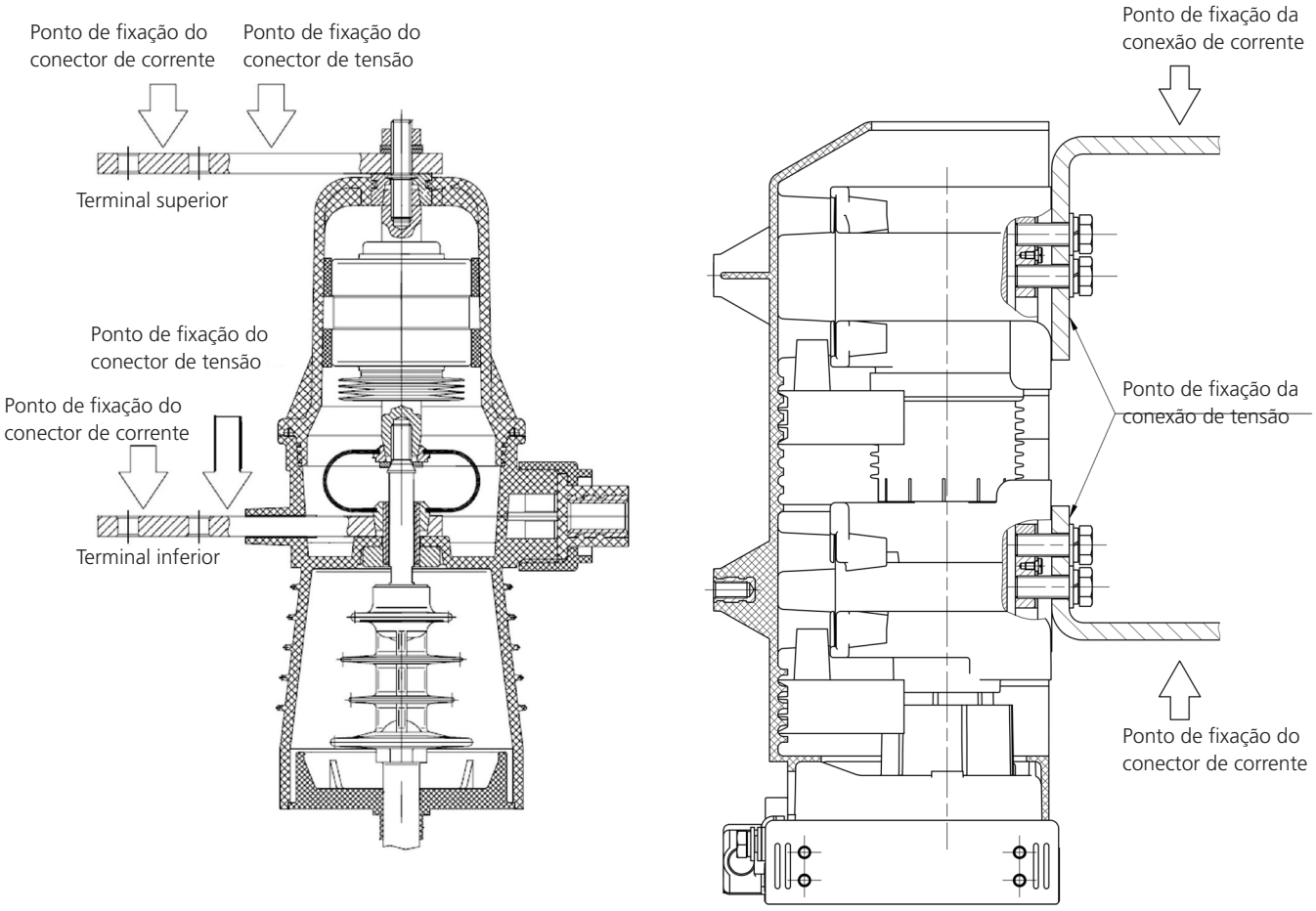


Figura 81

Os pontos de conexão do medidor de resistência de contato

6. Operação

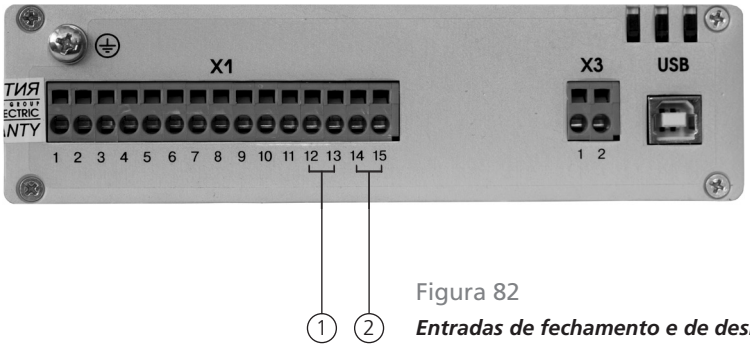
6.1 Comutação

6.1.1 Fechamento

Para fechar os contatos principais do ISM o comando de fechamento do CM deverá ser aplicado. É uma entrada de "contato seco", então nenhuma tensão externa deve ser aplicada.
O comando Fechar será aceito se:

- O estado do CM estiver "Pronto" (LED Pronto ascende verde);
- Nenhum comando Desligar for aplicado;
- Travamento elétrico opcional é desbloqueado;
- Travamento mecânico e elétrico é desbloqueado (no caso de ISM15_Shell_2 somente).

Se o comando Fechar for aplicado e mantido antes do CM estar em um estado "Pronto", o comando Fechar não será aceito. Se a energia auxiliar não estiver disponível, o gerador manual CBunit_ManGan deverá ser utilizado para carregar os capacitores do CM e para fechar o ISM. Fechamento mecânico não é possível.



1. Entrada do comando de Fechamento
2. Entrada do comando de Desligamento

Figura 82
Entradas de fechamento e de desligamento do CM_16

Se os Geradores Manuais CBunit_ManGen forem utilizados para carregar o CM, a alça do Gerador Manual deverá ser girada até que o LED Pronto do CM ascenda verde (aproximadamente 30 segundos). Então o comando de fechamento do ISM pode ser aplicado ao CM. Uma possível variação é a conexão dos contados NO e comum do relé Pronto à entrada do comando Fechar do CM. Note que, nesse caso, o ISM será fechado automaticamente uma vez que o CM alcança o estado Pronto.

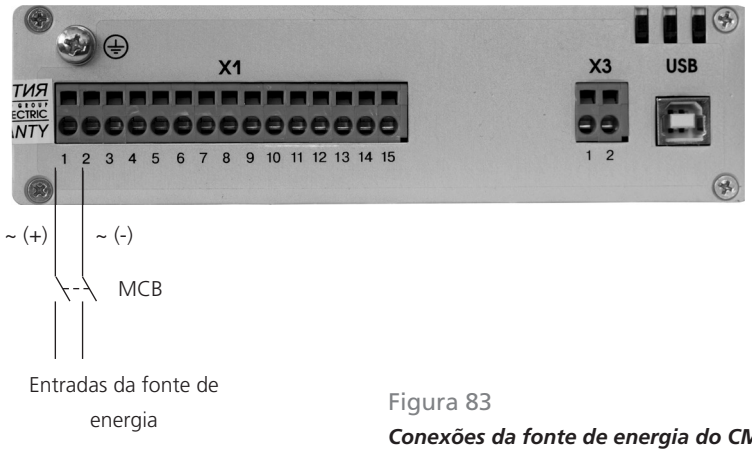


Figura 83
Conexões da fonte de energia do CM_16

Se os Geradores Manuais CBunit_ManGen forem utilizados para carregar o CM, as saídas de tensão DC do Gerador Manual deverá ser conectada às entradas da fonte de energia (Figura 83) do CM_16_1. Preste atenção à polaridade correta para o CM_16_1(60_Par2_Par3).

6.1.2 Abertura

Para abrir os circuitos principais do ISM, um comando de desligamento deve ser aplicado à entrada de comando do desligamento do CM. É uma entrada de "contato seco", então nenhuma tensão externa deve ser aplicada. O comando de desligamento será aceito se:

- O estado do CM estiver "Pronto" (LED Pronto ascende verde) ou dentro de 60 segundo após a remoção da fonte de energia auxiliar;
- Travamento elétrico opcional é desbloqueado;
- Travamento mecânico e elétrico é desbloqueado (no caso de ISM15_Shell_2 somente).

Se o comando Desligar for aplicado e mantido antes do CM estar em um estado "Pronto", o comando Desligar não será aceito.

6.1.3 Abertura de emergência

O ISM pode também ser aberto manualmente. Quando o eixo de sincronização é girado, uma força excedendo as forças de atração máximas do anel metálico é aplicada à armação, que subsequentemente começa a se mover. Como a fenda de ar aumenta, as molas de abertura e as molas de pressão de contato superam a força de retenção magnética e o interruptor a vácuo abre.

Para abrir o ISM15_LD e o ISM25_LD manualmente, a força deverá ser aplicada aos pinos de travamento ou o torque deverá ser aplicado ao veio de encaixe uniformemente durante seu movimento – consulte a Figura 84. A força deverá ser aplicada juntamente com o eixo de movimento do pino e direcionada ao quadro do ISM. O torque deverá ser aplicado na direção da rotação o eixo durante a abertura do ISM. A influência da força e do torque não deverá ser aplicada na extremidade do acesso do pino ou da rotação do eixo e não deverá ser aplicada ao pino ou ao eixo antes do fechamento do ISM

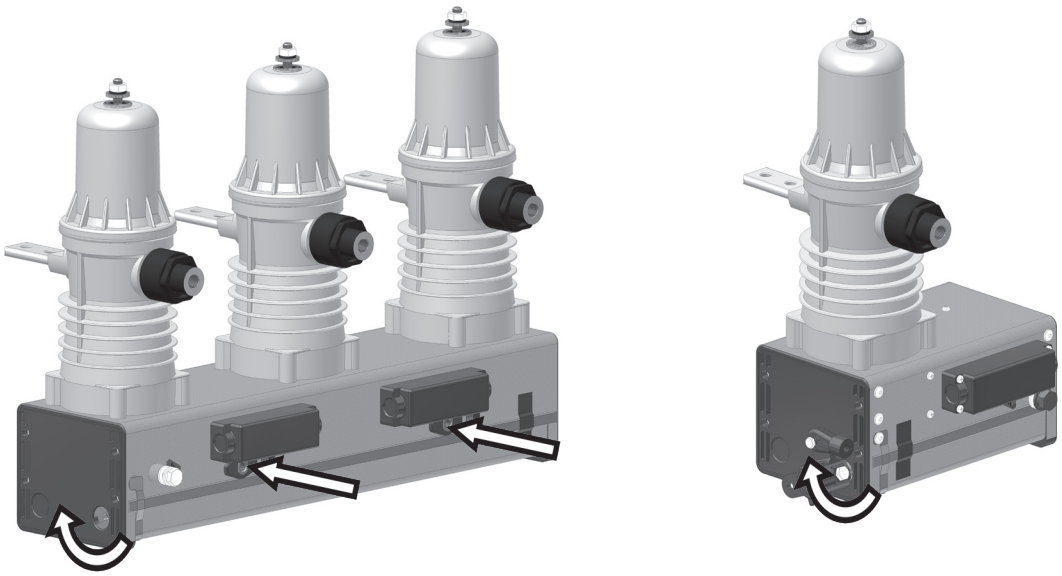


Figura 84

Execução de abertura manual do ISM15_LD e do ISM25_LD.

Força e torque podem ser aplicados a quaisquer dos pontos mostrados acima.

Para abrir o ISM15_Shell manualmente, o torque deverá ser aplicado ao eixo de travamento uniformemente durante seu movimento – consulte a Figura 85. O torque deverá ser aplicado em sentido anti-horário da rotação do eixo (ângulo de 90 graus). O torque não deverá ser aplicado na extremidade da rotação do eixo. O ISM15_Shell_2 tem um travamento elétrico incorporado que interrompe o circuito da bobina do ISM após o eixo de travamento ser girado em sentido anti-horário. Após o desligamento manual, o eixo deve ser girado em sentido horário para desbloquear o ISM.

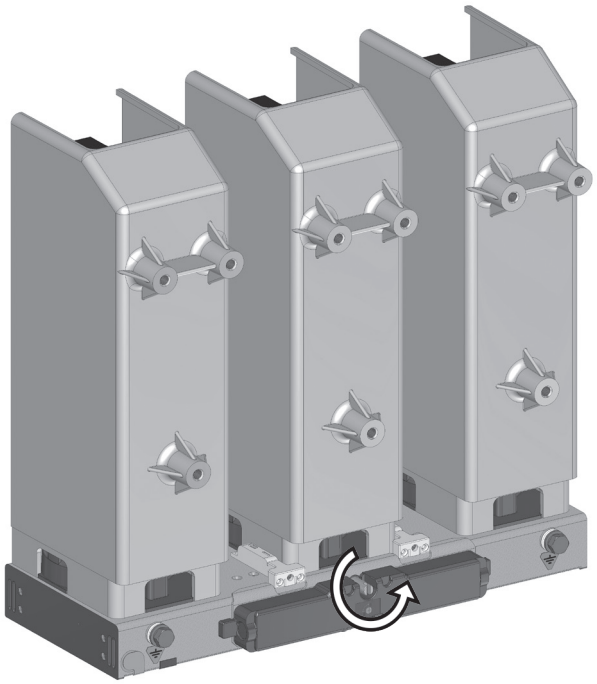


Figura 85
Execução da abertura manual do ISM15_Shell

7. Manutenção e resolução de problemas

7.1 Circuitos primários

Sob condições normais de operação (consulte a Tabela 1), o ISM é livre de manutenção por um período de pelo menos 30 anos ou até ter alcançado o número permissível de ciclos de operação.
Entretanto, quando a manutenção é realizada sobre o comutador, então os testes de comissionamento devem ser repetidos.
Verifique se o ISM está desconectado de todas as fontes de tensão antes de inspecionar suas partes de isolamento. Os resultados de testes devem ser tratados como dado na Tabela 16.

Tabela 16 - List of tests and check-ups of ISM during maintenance

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Verifique danos, remova sujeira ou contaminação.	Pano de polimento ou pano de polimento embebido em álcool para limpar o isolamento.	5 minutos
Parafusos e torques deverão estar de acordo com a Figura 35 – Figura 38.	Chave de torque, de acordo com o valor de torque.	2 minutos
Ligação à terra de proteção deverá estar de acordo com o subcapítulo 4.1.8.	Chave, se exigido.	1 minuto
Verificação de operação do ISM		
Realize a operação de fechamento e abertura do ISM. Os módulos deverão estar operáveis. Caso contrário, verifique o circuito de controle. Se necessário, troque o módulo com falha.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
Verificação de isolamento de circuitos primários[1)]		
Observe as precauções de segurança listadas nas recomendações de alerta e de perigo. Construa a barreira apropriada e o sistema de luz de alerta.	Equipamento para fornecer segurança na área de teste.	10 minutos
Aterre cada polo que não esteja em teste.	Fios.	2 minutos
Aplique lentamente, aumentando 100%[2)] da tensão de teste[3)] (50 ou 60 Hz) através de cada polo por um minuto[4)]. (ISM está aberto)	Conjunto de teste de tensão suportável de frequência de energia.	2 minutos
Se o polo sustenta a tensão de teste por esse período, sua integridade a vácuo foi verificada[5)].	Conjunto de teste de tensão suportável de frequência de energia.	-
Repita as ações acima para verificar cada polo do ISM.	Conjunto de teste de tensão suportável de frequência de energia, fios.	8 minutos
Feche o ISM. Aterre cada polo que não esteja em teste.	Fios.	1 minuto
Aplique lentamente aumentando 80% da tensão de teste[2)] (50 ou 60 Hz) entre um condutor primário do polo e aterre por um minuto, repita o teste para cada polo do ISM.	Conjunto de teste de tensão suportável de frequência de energia.	12 minutos
Se nenhuma descarga conflituosa ocorre, o nível de isolamento dos circuitos secundários é satisfatório.	Conjunto de teste de tensão suportável de frequência de energia.	-
Após o teste, aterre todos os terminais do circuito principal para dissipar qualquer carga estática.	Fios.	2 minutos

[1] Esse teste inclui não somente o teste de interruptor a vácuo, mas também outros componentes de isolamento testados em paralelo ao interruptor. Esses incluem os isoladores de elevação e as ligações do atuador isolado, bem como os suportes isolantes (de tensão) entre os suportes superior e inferior do interruptor a vácuo. Se esses componentes de isolamento forem contaminados ou defeituosos, a tensão de teste não será sustentada. Assim, limpe ou substitua os componentes afetados e teste novamente.

[2] Para o teste do VCB separado – nível de 100% de tensão de teste, para o teste do Comutador com o VCB instalado – nível de 80% de tensão de teste de acordo com IEC 62271-200.

[3] Níveis de tensão de teste nominal (Ud) são dados na Tabela 1 acima.

[4] Para aplicar a tensão de teste, os cabos curtos de núcleo único devem ser utilizados. A aplicação de cabos coaxiais de alta tensão é estritamente proibida. Para coordenar a impedância de aumento entre o conjunto de teste e o ISM, o resistor extra, como mostrado na Figura 80, deverá ser utilizado.

[5] Durante o teste do interruptor a vácuo, reacendimentos do autodesligamento podem aparecer. No caso de reacendimentos, reduza a tensão levemente até a desaparecer o reacendimento (por 10-15 segundos) e então aumente novamente.

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Verificação de resistência de contato de circuitos primários[1]		
O ISM deverá ser fechado antes do teste, não deve haver quaisquer circuitos externos conectados aos terminais principais do ISM que possam ser circuitos paralelos aos circuitos principais do ISM. Caso contrário, os testes serão inválidos.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	1 minuto
O equipamento de teste deverá ser conectado aos terminais dos circuitos principais do ISM, de acordo com a Figura 81, para excluir qualquer resistência de contato adicional e para diminuir erros de medição. A resistência de contato principal deverá ser medida por equipamento apropriado em corrente de teste não menor que 50 A.	O equipamento de teste de medição de resistência com corrente de teste não menor que 50 A.	10 minutos
Valores medidos para VCB15_LD e VCB25_LD nao devem exceder os limites especificados na Tabela 1.[1]	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	-
Valores medidos para VCB15_Shell devem nao excrder os limites especificados na Tabela 1 aumentado em 2 µOhm. Este valor (2 µOhm) esta adicionado pela resistância entre dos terminais do ISM e abarramento conectado aos terminais (veja imagem na direita, fig. 95).		

[1] Se o módulo tem resistência de contato que excede o limite especificado, mas é menor que duas vezes esse limite, a continuação do uso é possível, se a corrente contínua real não excede o seguinte valor:

$$Ia < Ir\sqrt{\frac{Rr}{Ra}}$$

onde:
Ia, Ra – corrente real e resistência de contato correspondente,
Ir, Rr – valores nominais (Tabela 1).
Se a resistência de contato for pelo menos duas vezes mais alta que o limite especificado, o ISM deve ser substituído.

Adicionalmente, os quadros de distribuição podem estar sujeitos a testes extras, que são especificados na documentação correspondente para os quadros de distribuição.

7.2 Circuitos secundários

O CM é inerentemente livre de manutenção. Entretanto, quando a manutenção é realizada no comutador, então os testes de comissionamento devem ser repetidos. É também recomendado conduzir verificações visuais regulares do alojamento do módulo e de isolamento dos fios conectados ao CM. Os resultados de teste devem ser tratados como dado na Tabela 17.

Tabela 17 - Lista de testes e checkups do CM durante a manutenção

Descrição de operação	Ferramenta exigida	Tempo aproximado
Verificação de isolamento de circuitos auxiliares		
Conecte todos os pontos dos circuitos secundários com um fio em curto circuito. Os fios de conexão da bobina do ISM devem ser desconectados do conector X3 do CM antes do teste.	Fios.	5 minutos
Conecte o fio em curto circuito à sonda de potencial alto do testador de alta tensão e aterre a carcaça do disjuntor. Comece com zero volt, gradualmente aumente a tensão de teste para 1500 V RMS, 50 ou 60 Hz. Mantenha a tensão de teste por um minuto.	Conjunto do teste de tensão suportável de frequência de energia.	3 minutos
Se nenhuma descarga conflituosa ocorre, o nível de isolamento dos circuitos secundários é satisfatório.	Conjunto de tente de tensão suportável de frequência de energia.	
Desconecte o fio em curto circuito e fixe novamente os fios ao conector X3 do CM.	Verificação visual, nenhuma ferramenta é exigida.	5 minutos

7.3 Resolução de problemas

Se durante a instalação, comissionamento, operação ou manutenção quaisquer não conformidades ocorrerem, entre em contato com o seu representante de vendas da Tavrida Electric mais próximo. Os dados de contato e links de websites são listados ao final desse documento. Em caso de uma não conformidade, quaisquer reparos são estritamente proibidos sem a permissão do representante de vendas. Para certificar-se de que uma não conformidade ocorreu, favor realizar as verificações conforme mencionado na Tabela 18 antes de entrar em contato com o nosso representante regional.

Tabela 18 - Sintomas de falha típicos e métodos para sua eliminação

Descrição de falha	Possível razão	Método de eliminação
Falha de aparência.	Dano mecânico ou de arco, violação de condições de serviço.	Substituição de componente com falha.
Resistência de contato excessiva do ISM.	ISM alcançou número permissível de ciclos operacionais ou diminuição de nível de isolamento nos interruptores a vácuo do ISM.	Substituição do ISM.
ISM não pode passar no teste suportável de tensão de frequência de energia a 80% da tensão nominal.	Danos de isolamento ou de interruptores a vácuo do ISM.	Substituição do ISM.
ISM não pode realizar a operação de fechamento/abertura.	ISM está travado.	Verificar o estado de travamento do ISM e sua conexão da bobina do acionador com o conector X3 do CM.
	Falha do CM.	Verificar os estados do LED do CM.
	Dano mecânico do ISM.	Substituição do ISM.
1 piscada do LED "Mau funcionamento" do CM.	Ausência da fonte de energia do CM.	Verificar a presença da fonte de energia do CM, sua polaridade e nível de tensão.
2 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	ISM não pode estar fechado/aberto.	Verificar o circuito da conexão da bobina do acionador do ISM com o conector X3 do CM, verificar o estado dos travamentos elétricos do ISM.
3 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	Circuito da bobina do atuador do ISM está interrompido.	Verificar o circuito da conexão da bobina do acionador do ISM com o conector X3 do CM, verificar o estado dos travamentos elétricos do ISM.
4 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	Curto circuito do circuito da bobina do acionador do ISM.	Verificar o circuito da conexão da bobina do acionador do ISM com o conector X3 do CM, verificar o estado dos travamentos elétricos do ISM.
5 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	Desligamento manual do circuito da bobina do acionador do ISM.	Verificar o ISM e seu estado de travamento.
6 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	Superaquecimento do CM.	Parar a realização das operações de CO até que a intermitência pare.
7 piscadas do LED "Mau funcionamento" do CM.	Estado do ISM não está definido.	Verificar o ISM e seu estado de travamento.
LED "Mau funcionamento" do CM ascende continuamente.	Falha interna do CM.	Substituição do ISM.
Nenhum dos LEDs do CM ascende.	Ausência da fonte de energia do CM.	Verificar a presença da fonte de energia do CM, sua polaridade e o nível de tensão.
	Falha interna do CM.	Substituição do ISM.

A remoção do CM e do ISM e a instalação dos novos deve ser realizada de acordo com o Capítulo 4. As verificações e testes após a substituição são descritas no Capítulo 5.

8. Descarte

Todos os Disjuntores à Vácuo da Tavrida Electric e seus componentes são fabricados a partir de materiais ecologicamente corretos, assim nenhum descarte de resíduo especial é necessário.

Apêndice 1.
Gama de produto

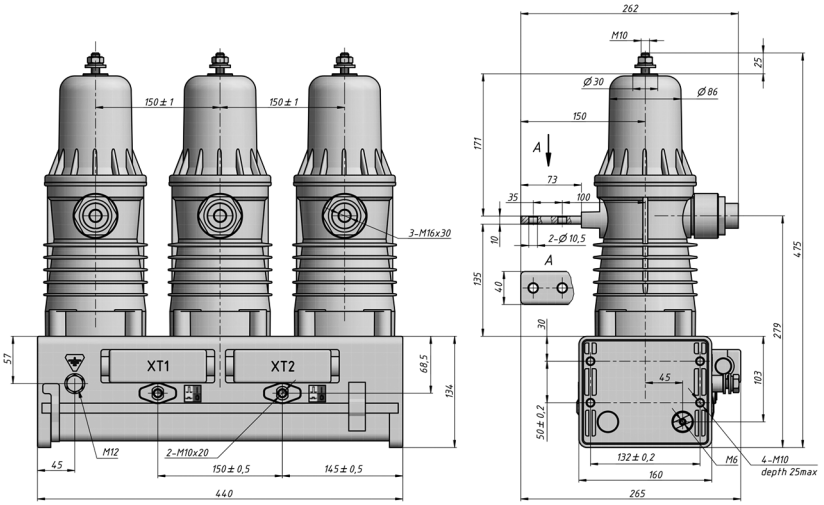
Gama, detalhes de entrega e parâmetros de embalagem dos produtos VCB

Designação do VCB	Item	Quanti-dade	Dimensões da em-balagem (LxWxH), mm	Peso bruto kg	Peso líquido kg
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_210_1_60_No)	ISM15_LD_1(55) CM_16_1(60_CB_1)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_210_1_220_No)	ISM15_LD_1(55) CM_16_1(220_CB_1)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_150_1_60_No)	ISM15_LD_1(67) CM_16_1(60_CB_1)	1 1	645x290x550	37.1	35
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_150_1_220_No)	ISM15_LD_1(67) CM_16_1(220_CB_1)	1 1	645x290x550	37.1	35
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_150_2_60_No)	ISM15_LD_1(80) CM_16_1(60_CB_1)	1 1	645x330x550	39.1	37
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_150_2_220_No)	ISM15_LD_1(80) CM_16_1(220_CB_1)	1 1	645x330x550	39.1	37
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_180_1_60_No)	ISM15_LD_1(90) CM_16_1(60_CB_1)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB15_LD1_16F(CB_12_20_800_180_1_220_No)	ISM15_LD_1(90) CM_16_1(220_CB_1)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB15_LD3_16F(CB_12_20_800_NA_1_60_No)	ISM15_LD_3 CM_16_1(60_CB_2)	1 1	645x290x550	17.1	14
VCB15_LD3_16F(CB_12_20_800_NA_1_220_No)	ISM15_LD_3 CM_16_1(220_CB_2)	1 1	645x290x550	17.1	14
VCB15_LD6_16RD(CB_12_20_630_133_1_60_AG16)	ISM15_LD_6 CM_16_1(60_CB_1) CBkit_LD15_3	1 1 1	470x410x700	62.3	59.3
VCB15_LD6_16RD(CB_12_20_630_133_1_220_AG16)	ISM15_LD_6 CM_16_1(220_CB_1) CBkit_LD15_3	1 1 1	470x410x700	62.3	59.3
VCB15_LD6_16RD(CB_12_20_630_133_1_60_LMT)	ISM15_LD_6 CM_16_1(60_CB_1) CBkit_LD15_2	1 1 1	470x410x700	60.8	57.8
VCB15_LD6_16RD(CB_12_20_630_133_1_220_LMT)	ISM15_LD_6 CM_16_1(220_CB_1) CBkit_LD15_2	1 1 1	470x410x700	60.8	57.8
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_1250_150_1_60_No)	ISM15_Shell_2(150_L) CM_16_1(60_CB_3) CBkit_Shell15_1(205)	1 1 1	790x275x800	66.3	60.9
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_1250_150_1_220_No)	ISM15_Shell_2(150_L) CM_16_1(220_CB_3) CBkit_Shell15_1(205)	1 1 1	790x275x800	66.3	60.9
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_1250_210_1_60_No)	ISM15_Shell_2(210_L) CM_16_1(60_CB_3)	1 1	790x275x600	57.1	53
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_1250_210_1_220_No)	ISM15_Shell_2(210_L) CM_16_1(220_CB_3)	1 1	790x275x600	57.1	53
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_1250_210_1_60_No)	ISM15_Shell_2(210_L) CM_16_1(60_CB_3) CBkit_Shell15_1(205)	1 1 1	790x275x800	66.4	61.9
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_1250_210_1_220_No)	ISM15_Shell_2(210_L) CM_16_1(220_CB_3) CBkit_Shell15_1(205)	1 1 1	790x275x800	66.4	61.9

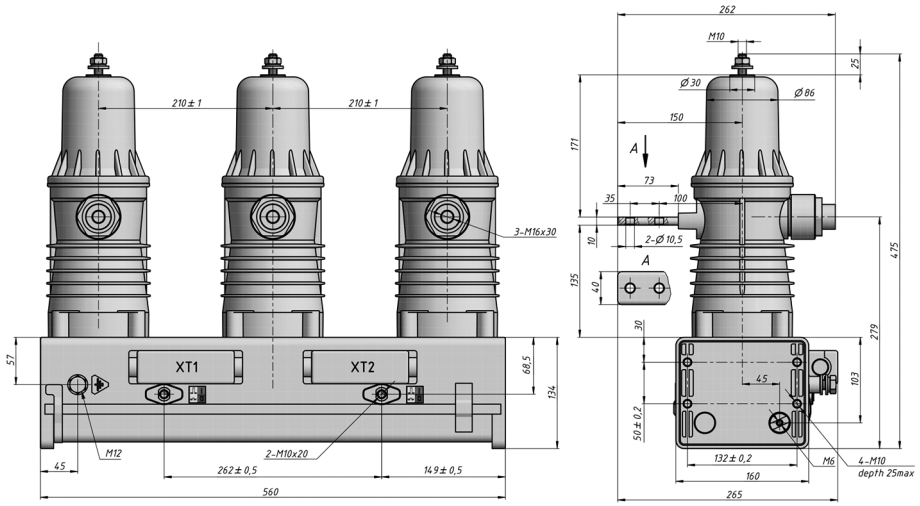
Designação do VCB	Item	Quanti-dade	Dimensões da embalagem (LxWxH), mm	Peso bruto kg	Peso líquido kg
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_2000_210_1_60_No)	ISM15_Shell_2(210_H) CM_16_1(60_CB_3)	1 1	790x275x600	58.6	62.5
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_2000_210_1_220_No)	ISM15_Shell_2(210_H) CM_16_1(220_CB_3)	1 1	790x275x600	58.6	62.5
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_2000_210_1_60_No)	ISM15_Shell_2(210_H) CM_16_1(60_CB_3) CBkit_Shell15_1(310)	1 1 1	790x275x800	67.4	62.9
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_2000_210_1_220_No)	ISM15_Shell_2(210_H) CM_16_1(220_CB_3) CBkit_Shell15_1(310)	1 1 1	790x275x800	67.4	62.9
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_2000_275_1_60_No)	ISM15_Shell_2(275_H) CM_16_1(60_CB_3)	1 1	790x275x600	59.1	56
VCB15_Shell2_16F(CB_12_31.5_2000_275_1_220_No)	ISM15_Shell_2(275_H) CM_16_1(220_CB_3)	1 1	790x275x600	59.1	56
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_2000_275_1_60_No)	ISM15_Shell_2(275_H) CM_16_1(60_CB_3) CBkit_Shell15_1(310)	1 1 1	790x275x800	68.4	64.9
VCB15_Shell2_16F(CB_17.5_31.5_2000_275_1_220_No)	ISM15_Shell_2(275_H) CM_16_1(220_CB_3) CBkit_Shell15_1(310)	1 1 1	790x275x800	68.4	64.9
VCB25_LD1_16F(CB_17.5_16_800_210_1_60_No)	ISM25_LD_1(210_S) CM_16_1(60_CB_4)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB25_LD1_16F(CB_17.5_16_800_210_1_220_No)	ISM25_LD_1(210_S) CM_16_1(220_CB_4)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB25_LD1_16F(CB_24_16_800_210_1_60_No)	ISM25_LD_1(210_S) CM_16_1(60_CB_4) CBkit_Ins_3	1 1 3	645x290x550	39.7	37.6
VCB25_LD1_16F(CB_24_16_800_210_1_220_No)	ISM25_LD_1(210_S) CM_16_1(220_CB_4) CBkit_Ins_3	1 1 3	645x290x550	39.7	37.6
VCB25_LD1_16F(CB_24_12.5_630_210_1_60_DY800)	ISM25_ LD_1(210_G_1) CM_16_1(60_CB_4)	1 1	645x290x550	39.1	37
VCB25_LD1_16F(CB_24_16_800_275_1_60_No)	ISM25_LD_1(275_S) CM_16_1(60_CB_4) CBkit_Ins_3	1 1 3	775x290x550	41.7	39.6
VCB25_LD1_16F(CB_24_16_800_275_1_220_No)	ISM25_LD_1(275_S) CM_16_1(220_CB_4) CBkit_Ins_3	1 1 3	775x290x550	41.7	39.6
VCB25_LD2_16F (CB_24_16_630_150_1_60_No)	ISM25_LD_2(1) CM_16_1(60_CB_4)	1 1	645x290x550	38.1	36
VCB25_LD2_16F (CB_24_16_630_150_1_220_No)	ISM25_LD_2(1) CM_16_1(220_CB_4)	1 1	645x290x550	38.1	36
VCB25_LD2_16F (CB_24_16_630_150_2_60_No)	ISM25_LD_2(2) CM_16_1(60_CB_4)	1 1	645x330x550	40.1	38
VCB25_LD2_16F (CB_24_16_630_150_2_220_No)	ISM25_LD_2(2) CM_16_1(220_CB_4)	1 1	645x330x550	40.1	38
VCB25_LD3_16F(CB_24_16_800_NA_1_60_No)	ISM25_LD_3 CM_16_1(60_CB_5) CBkit_Ins_3	1 1 1	645x290x550	18.3	15.2
VCB25_LD3_16F(CB_24_16_800_NA_1_220_No)	ISM25_LD_3 CM_16_1(220_CB_5) CBkit_Ins_3	1 1 1	645x290x550	18.3	15.2

Apêndice 2. Desenhos gerais

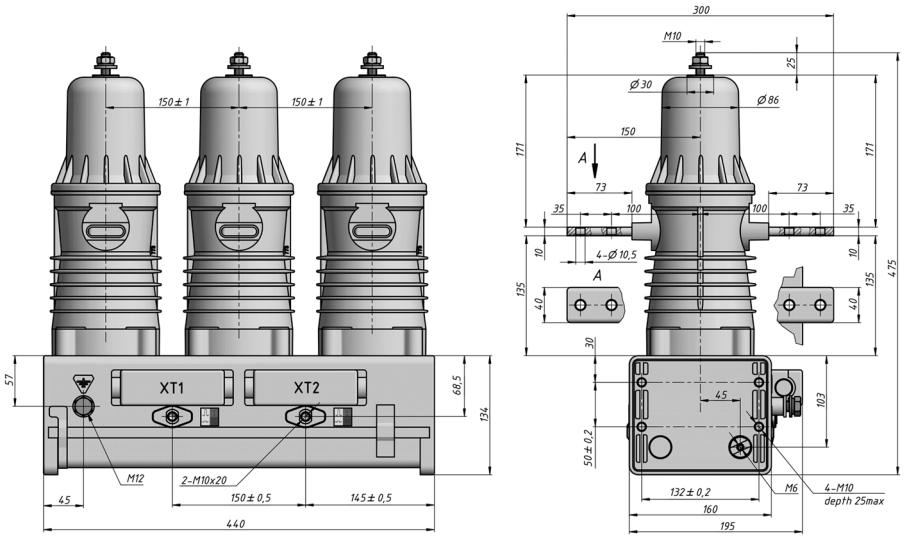
Dimensões dos Módulos Internos de Chaveamento



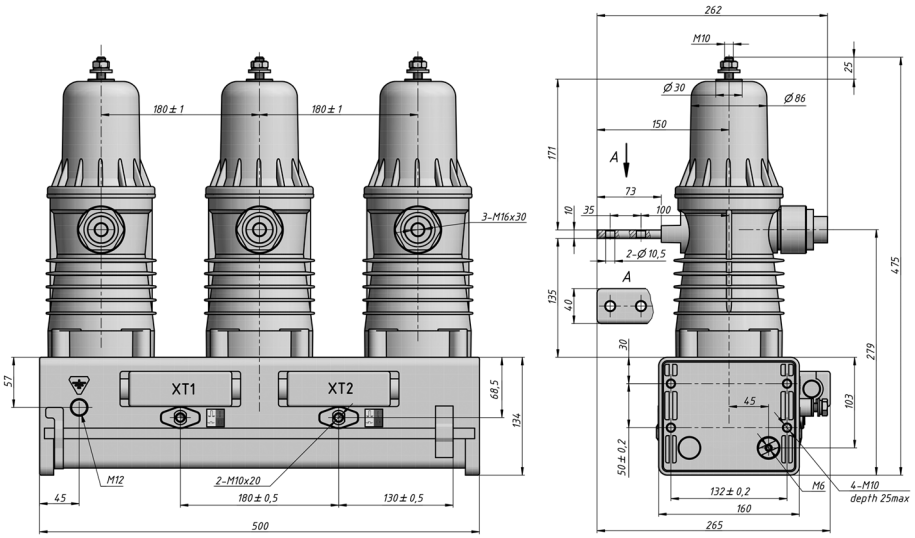
ISM15_LD_1(67),
PCD 150 mm
Peso: 34 kg



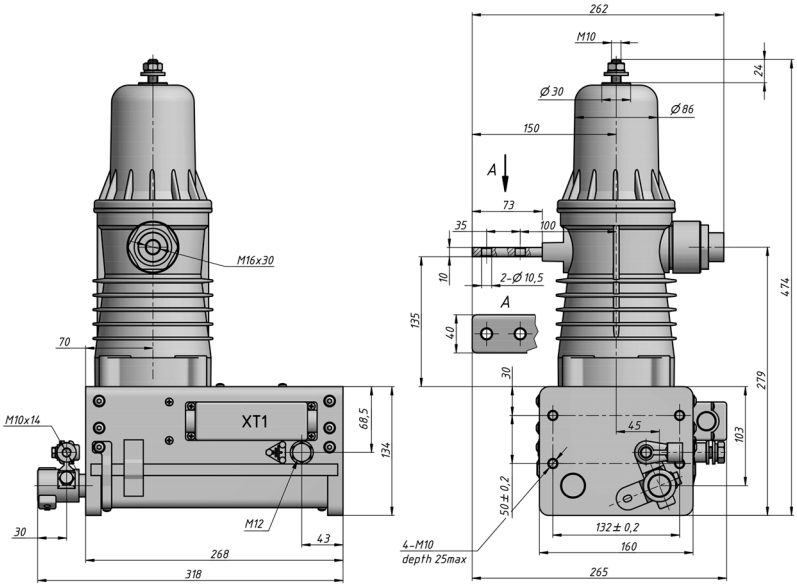
ISM15_LD_1(55),
PCD 210 mm
Peso: 36 kg



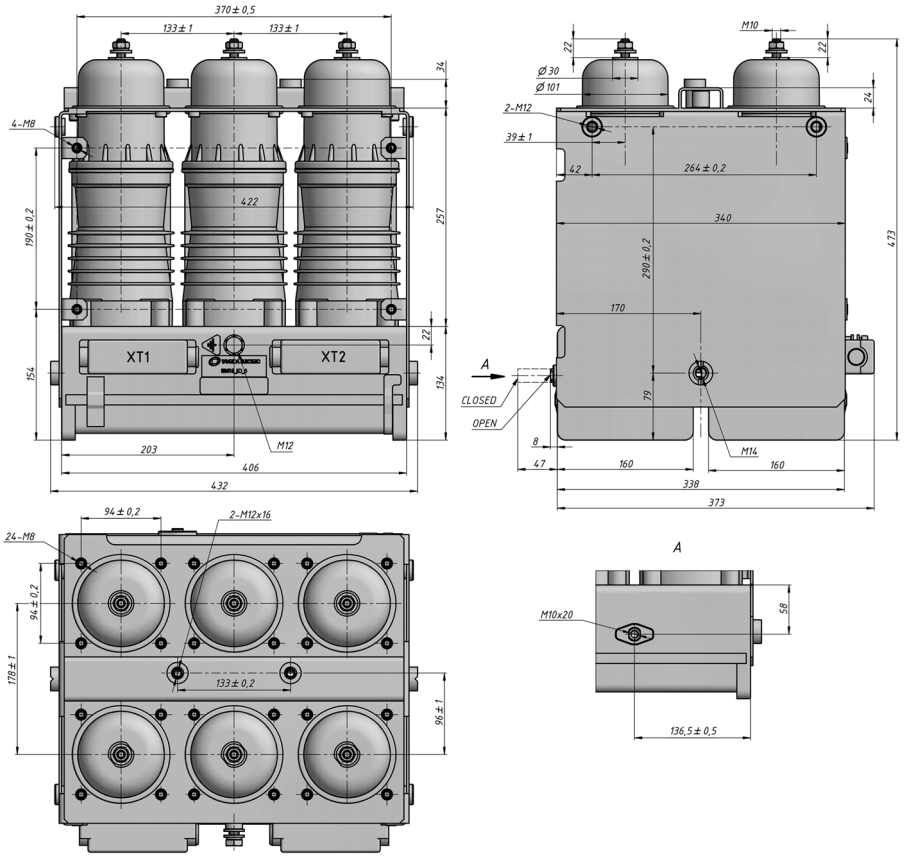
ISM15_LD_1(80), dois terminais inferiores (barra de suporte contínua),
PCD 150 mm
Peso: 36 kg



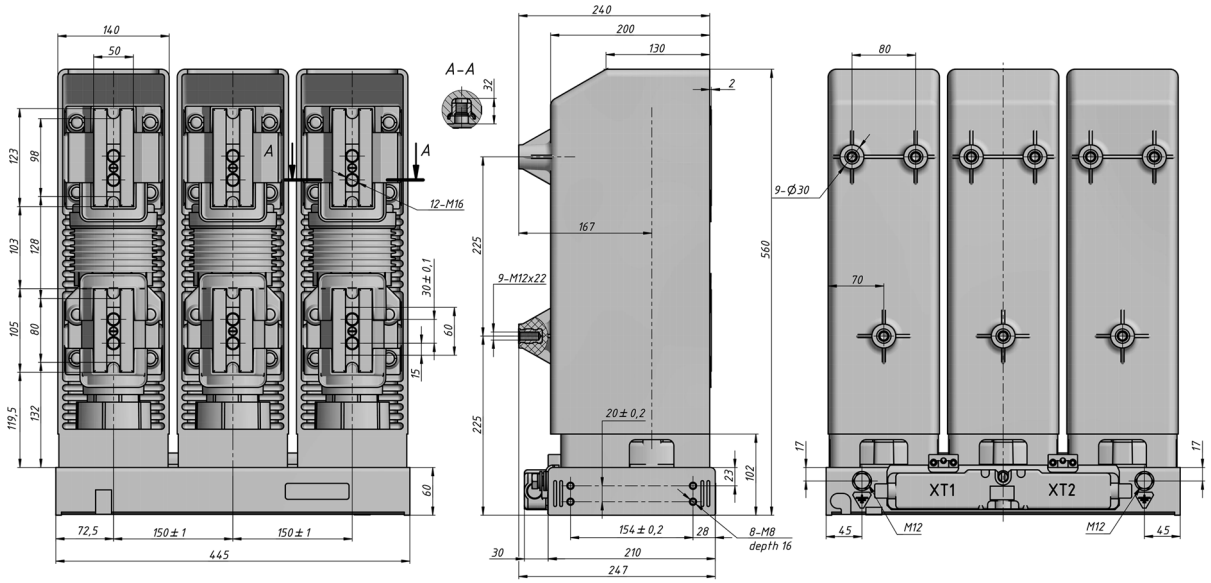
ISM15_LD_1(90),
PCD 180 mm
Peso: 36 kg



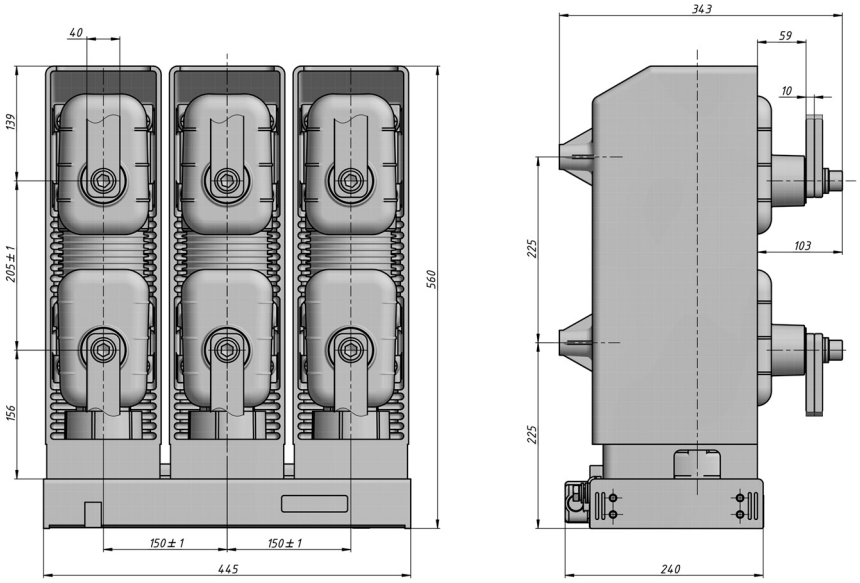
ISM15_LD_3,
Peso: 13 kg



ISM15_LD_6,
PCD 133 mm
Peso: 55 kg

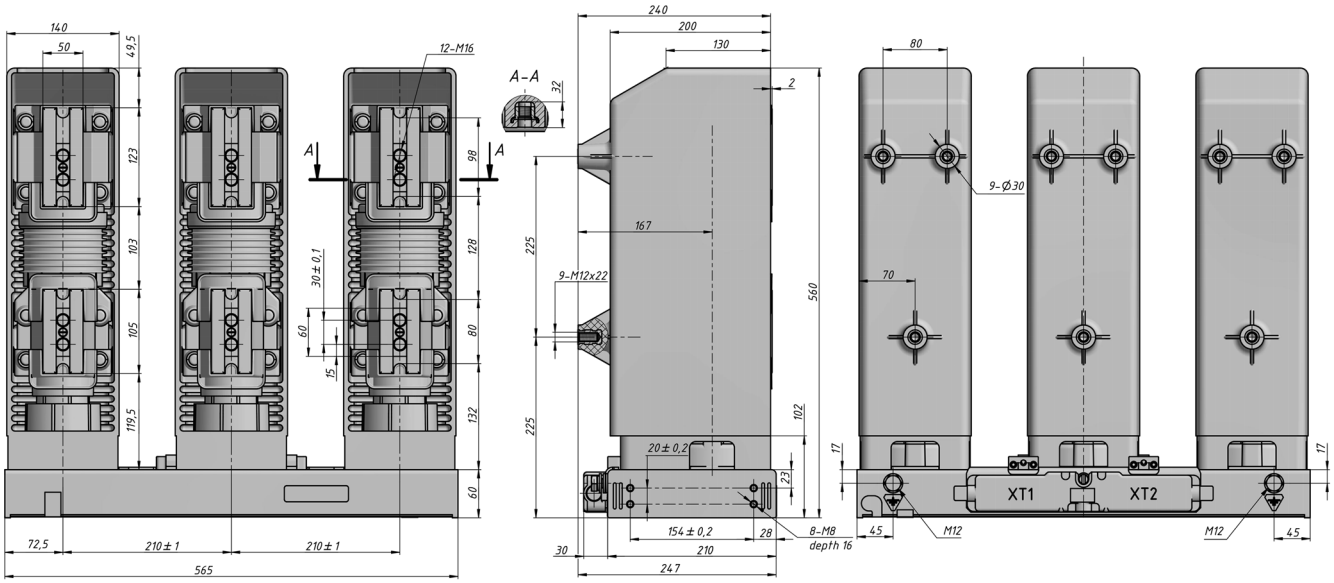


ISM15_Shell_2(150_L),
PCD 150 mm,
Peso: 51 kg

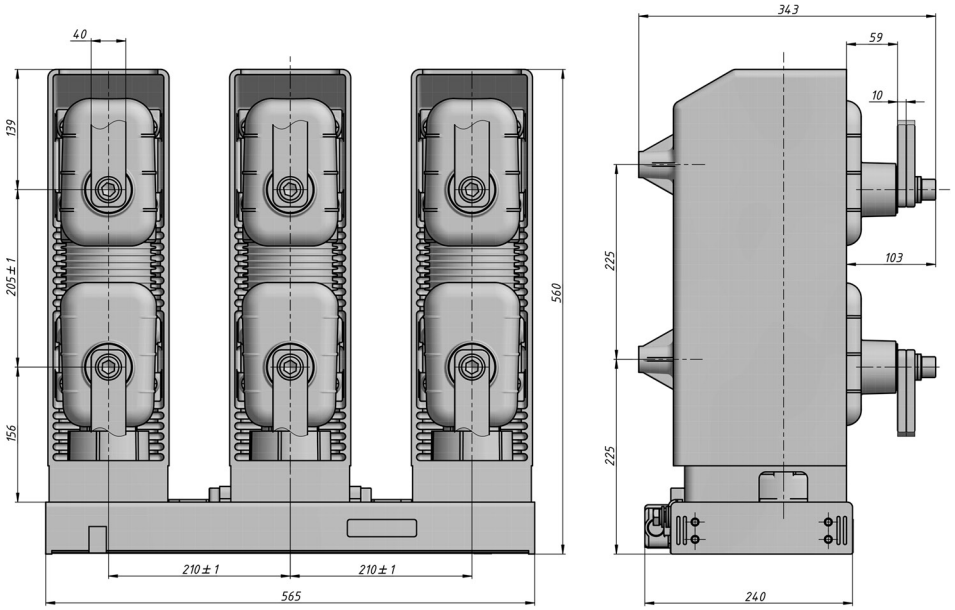


ISM15_Shell_2(150_L) com CBkit_Shell15_1(205) instalado*,
PCD 150 mm
Peso: 59,5 kg

****- barras de suporte mostradas para referência e não são fornecidas.***

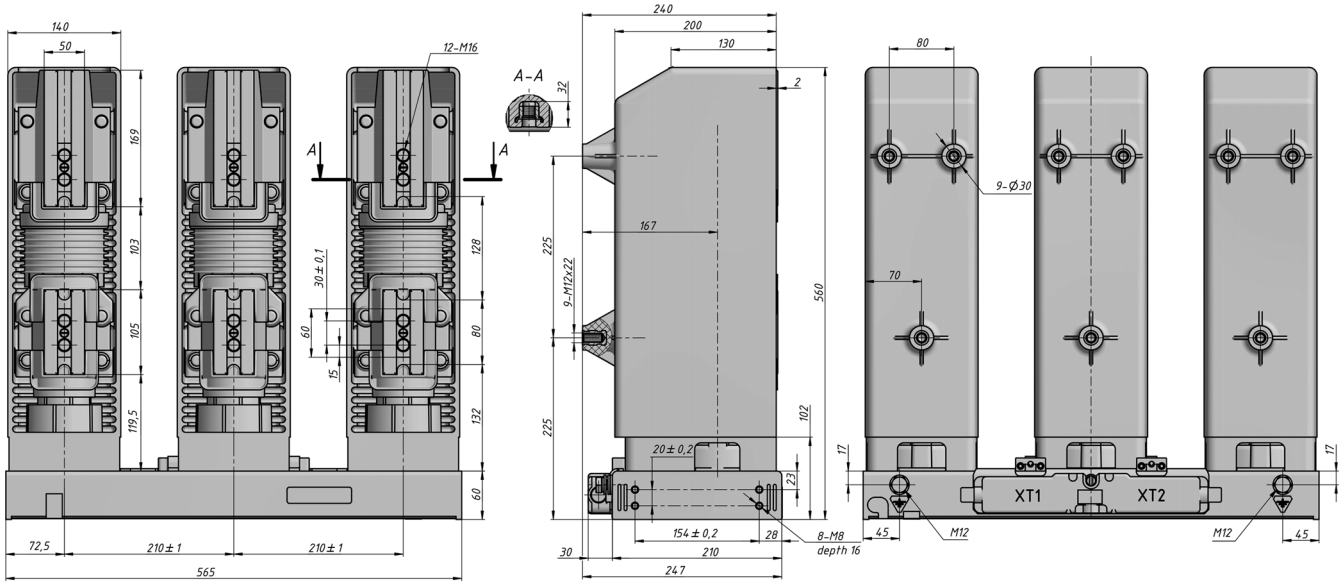


ISM15_Shell_2(210_L),
PCD 210 mm,
Peso: 52 kg

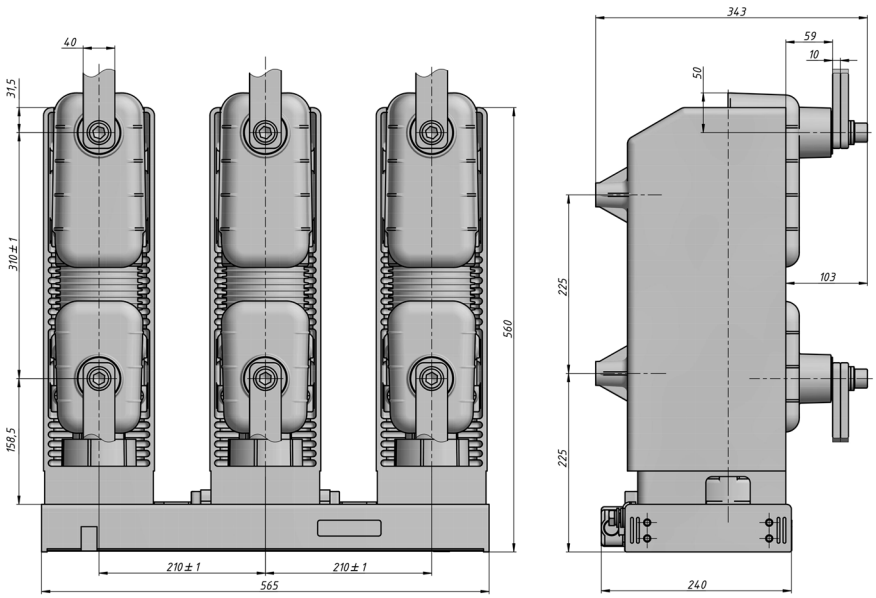


ISM15_Shell_2(210_L) com CBkit_Shell15_1(205) instalado*,
PCD 210 mm
Peso: 60,5 kg

****- barras de suporte mostradas para referência e não são fornecidas.***

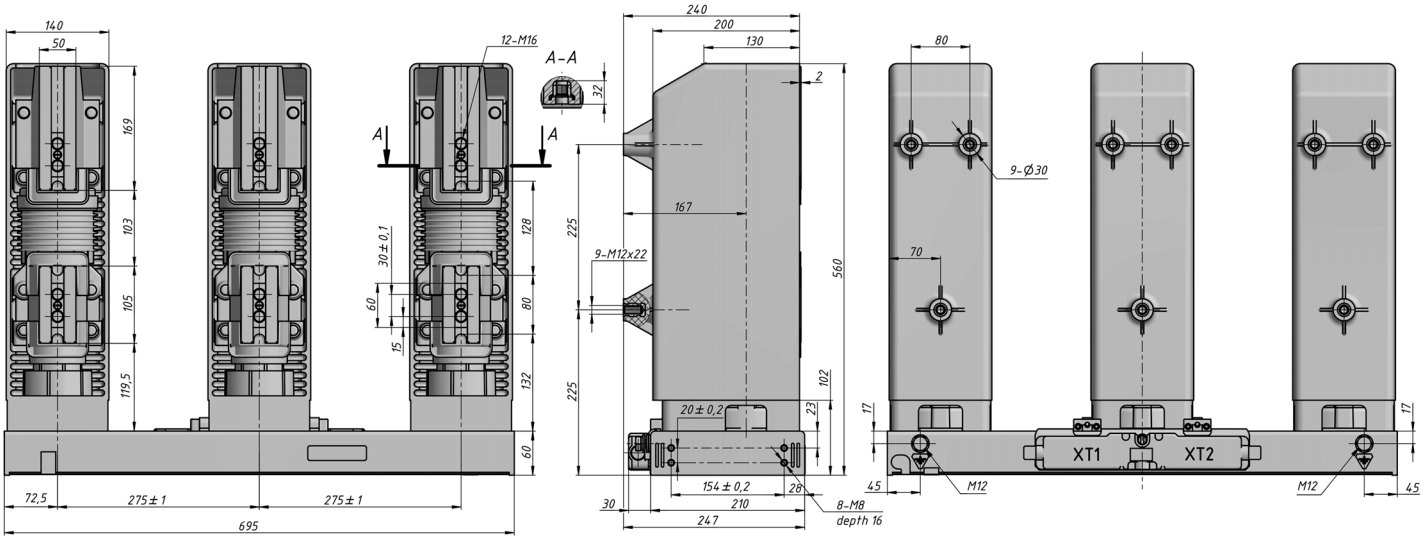


ISM15_Shell_2(210_H),
PCD 210 mm,
Peso: 53 kg

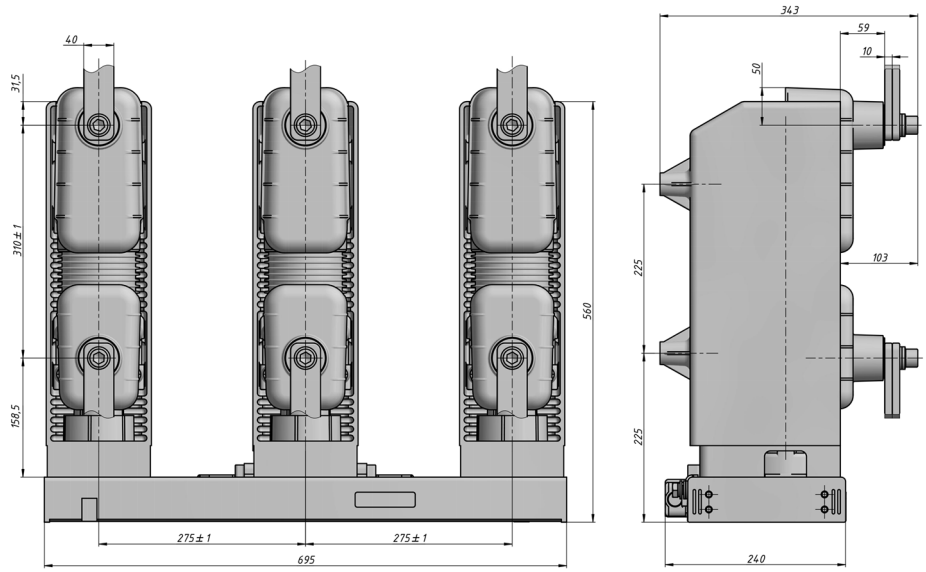


ISM15_Shell_2(210_H) com CBkit_Shell15_1(310) instalado*,
PCD 210 mm,
Peso: 61,5 kg

****- barras de suporte mostradas para referência e não são fornecidas.***

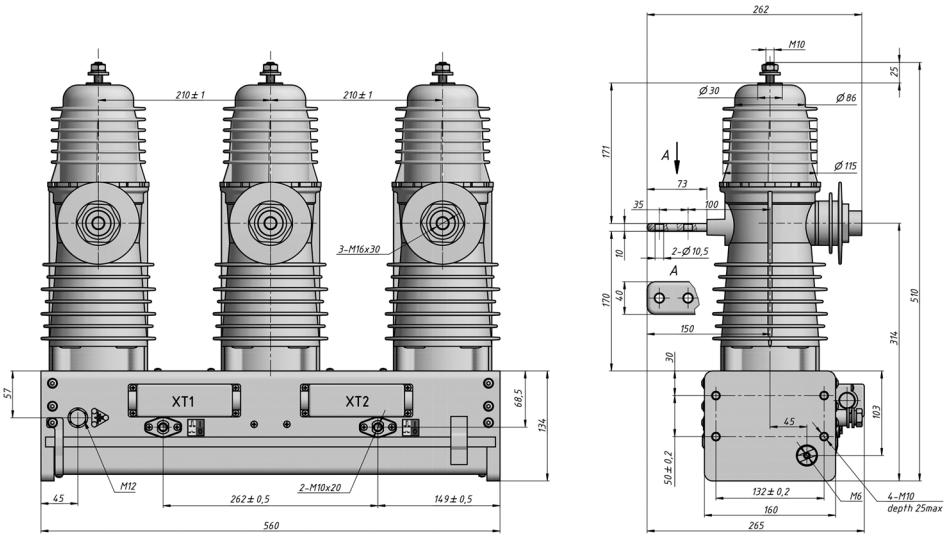


ISM15_Shell_2(275_H),
PCD 275 mm,
Peso: 55 kg

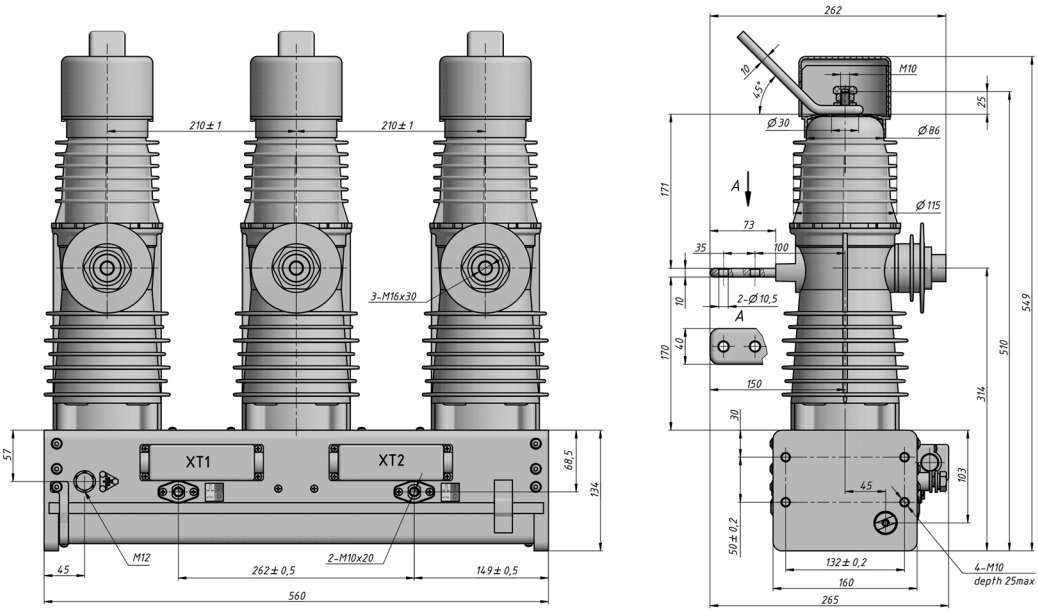


ISM15_Shell_2(275_H) com CBkit_Shell15_1(310) instalado*,
PCD 275 mm
Peso: 63,5 kg

****- barras de suporte mostradas para referência e não são fornecidas.***

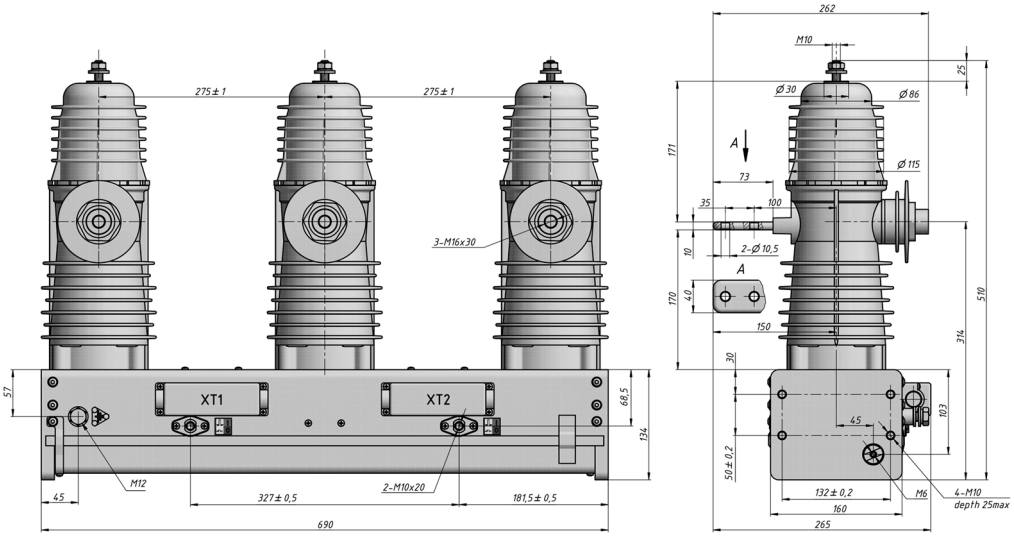


ISM25_LD_1(210_Par2),
PCD 210 mm
Peso: 36 kg

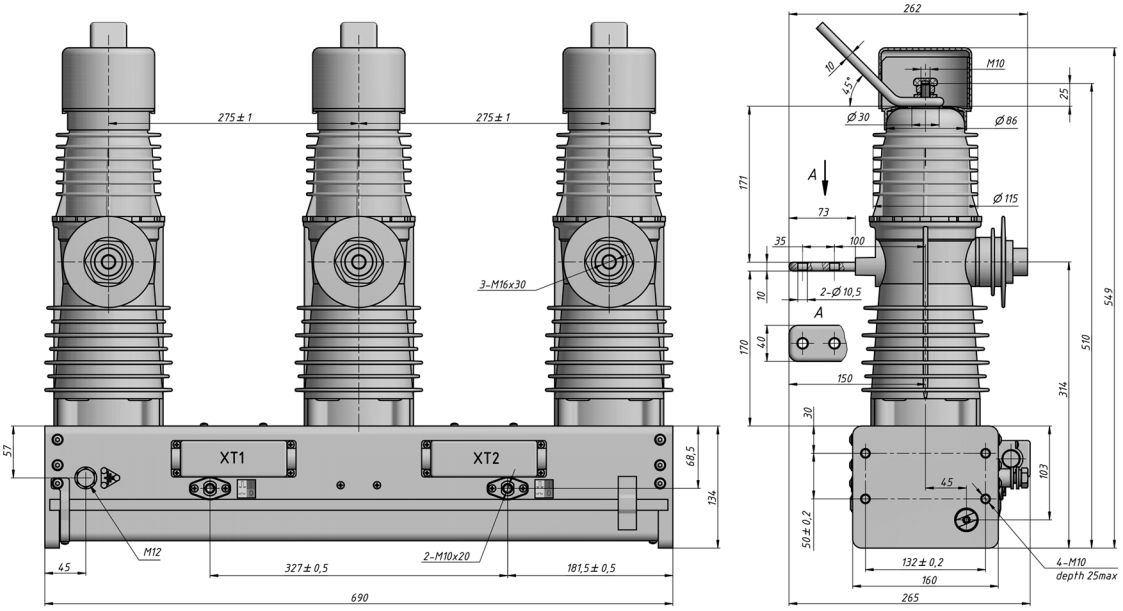


ISM25_LD_1(210_Par2) com CBkit_Ins_3 instalado*,
PCD 210 m,
Peso: 36,6 kg

****- barras de suporte superiores mostradas para referência e não são fornecidas.***

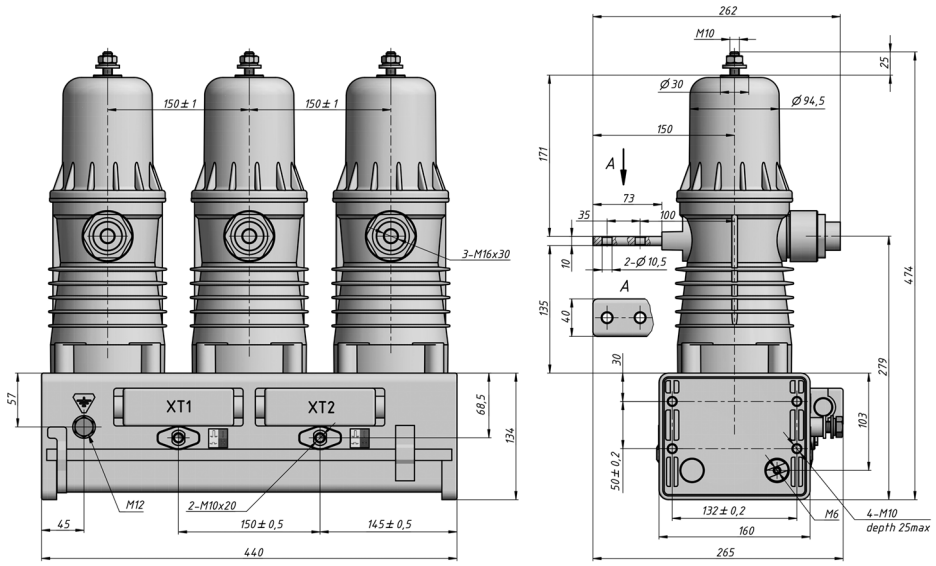


ISM25_LD_1(275_S),
PCD 275 mm
Peso: 38 kg

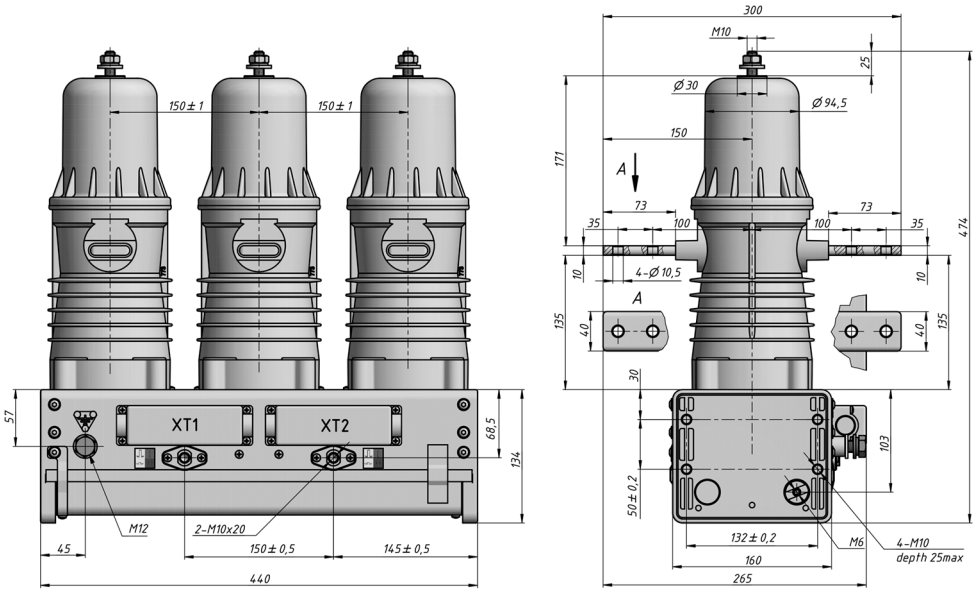


ISM25_LD_1(275_S) com CBkit_Ins_3 instalado*,
PCD 275 mm,
Peso: 38,6 kg

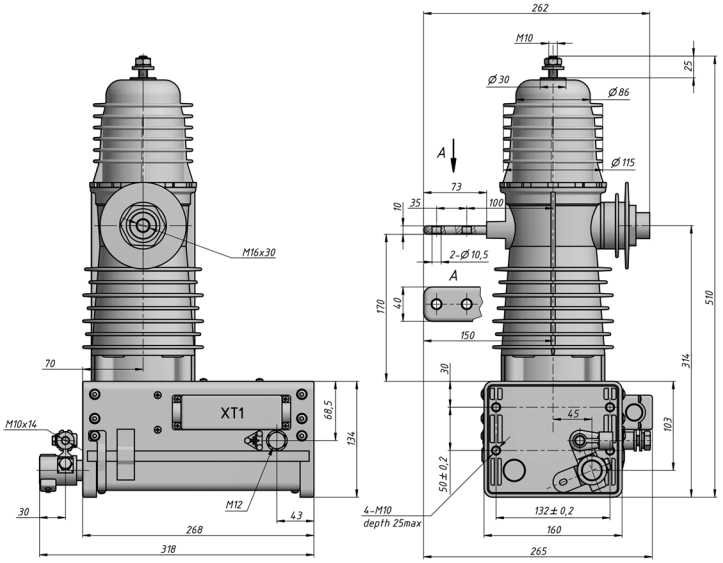
****- barras de suporte superiores mostradas para referência e não são fornecidas.***



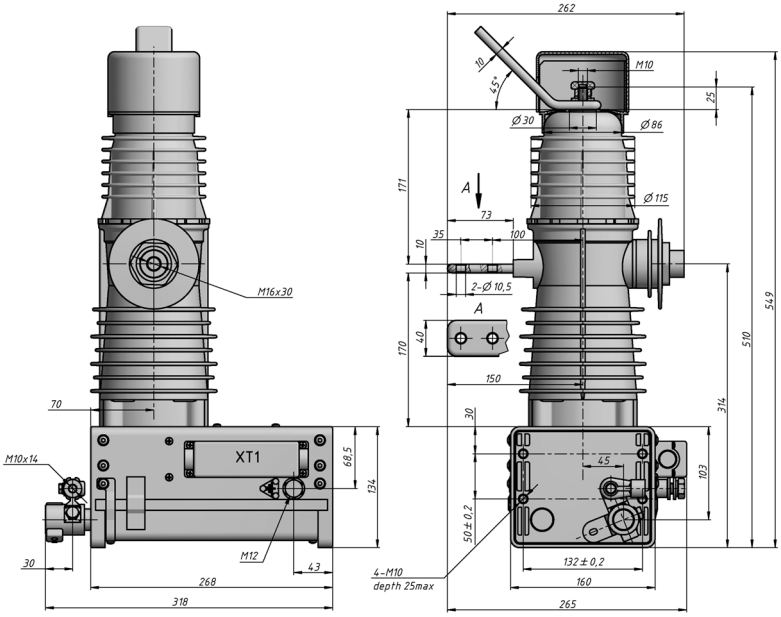
ISM25_LD_2(1),
PCD 150 mm
Peso: 35 kg



ISM25_LD_2(2),
PCD 150 mm
Peso: 37 kg



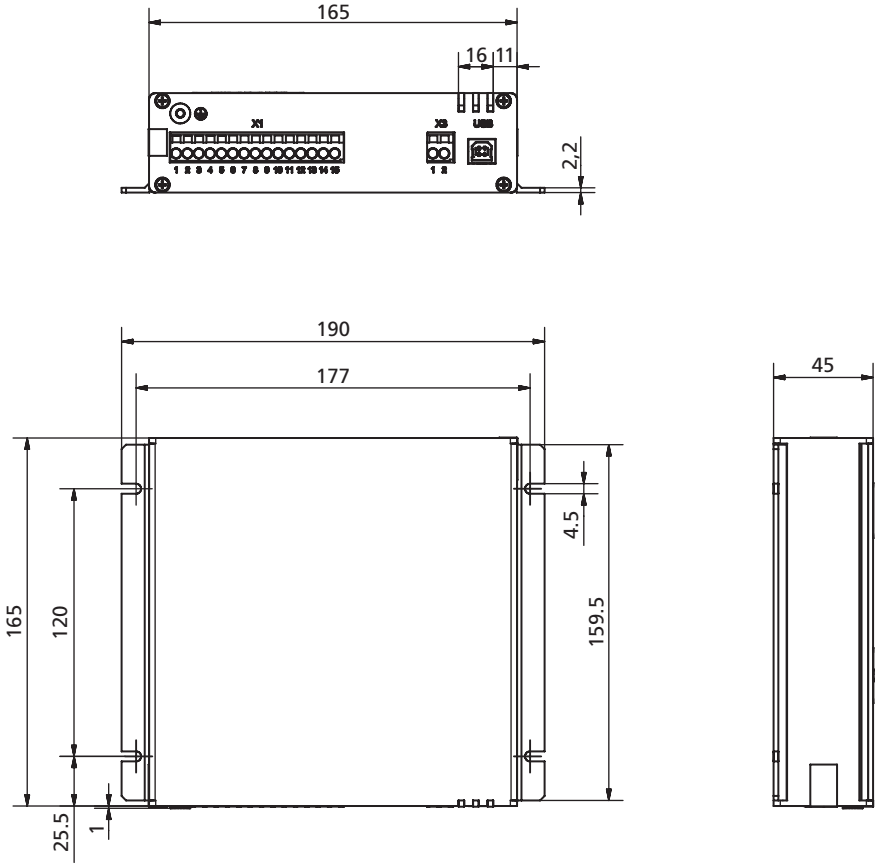
ISM25_LD_3,
Peso: 14 kg



ISM25_LD_3 com CBkit_Ins_3 instalado*
Peso: 14,2 kg

****- upper busbar shown for reference and is not supplied.***

Dimensões do módulo de Controle

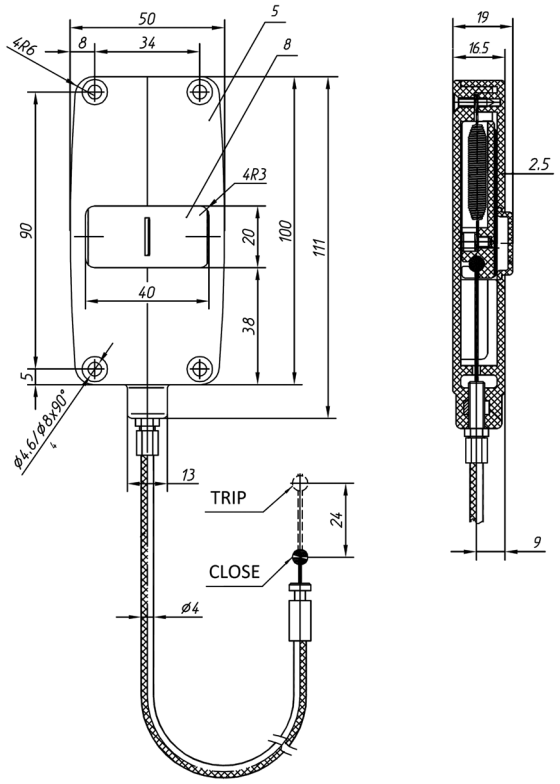


CM_16_1(Par1_CB_Par3)

Peso: 1 kg

Dimensões dos acessórios

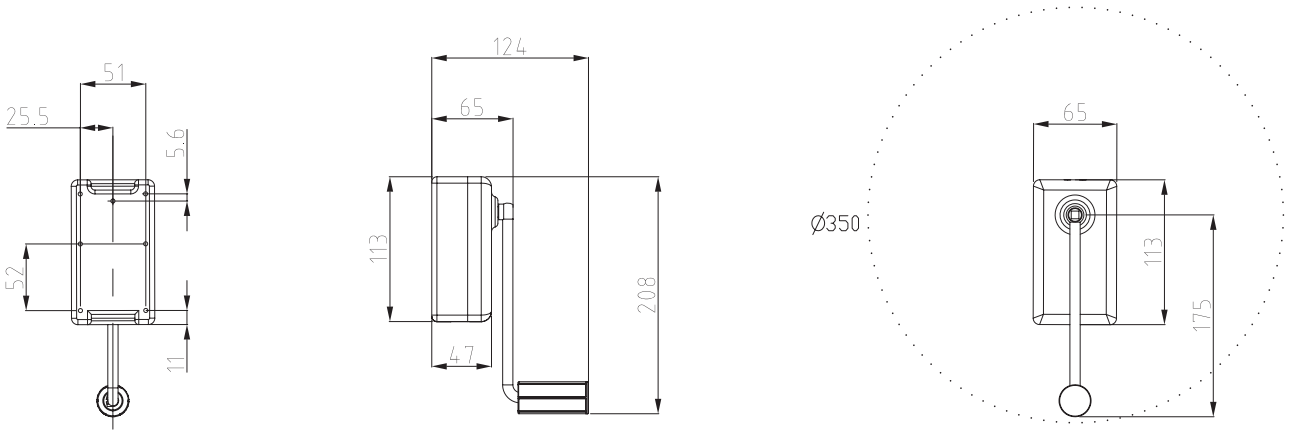
Dimensões do Indicador de Posição



Comprimento da corda L=1m

Unit_PosInd_3 com CBcomp_RelCable_1 conectado

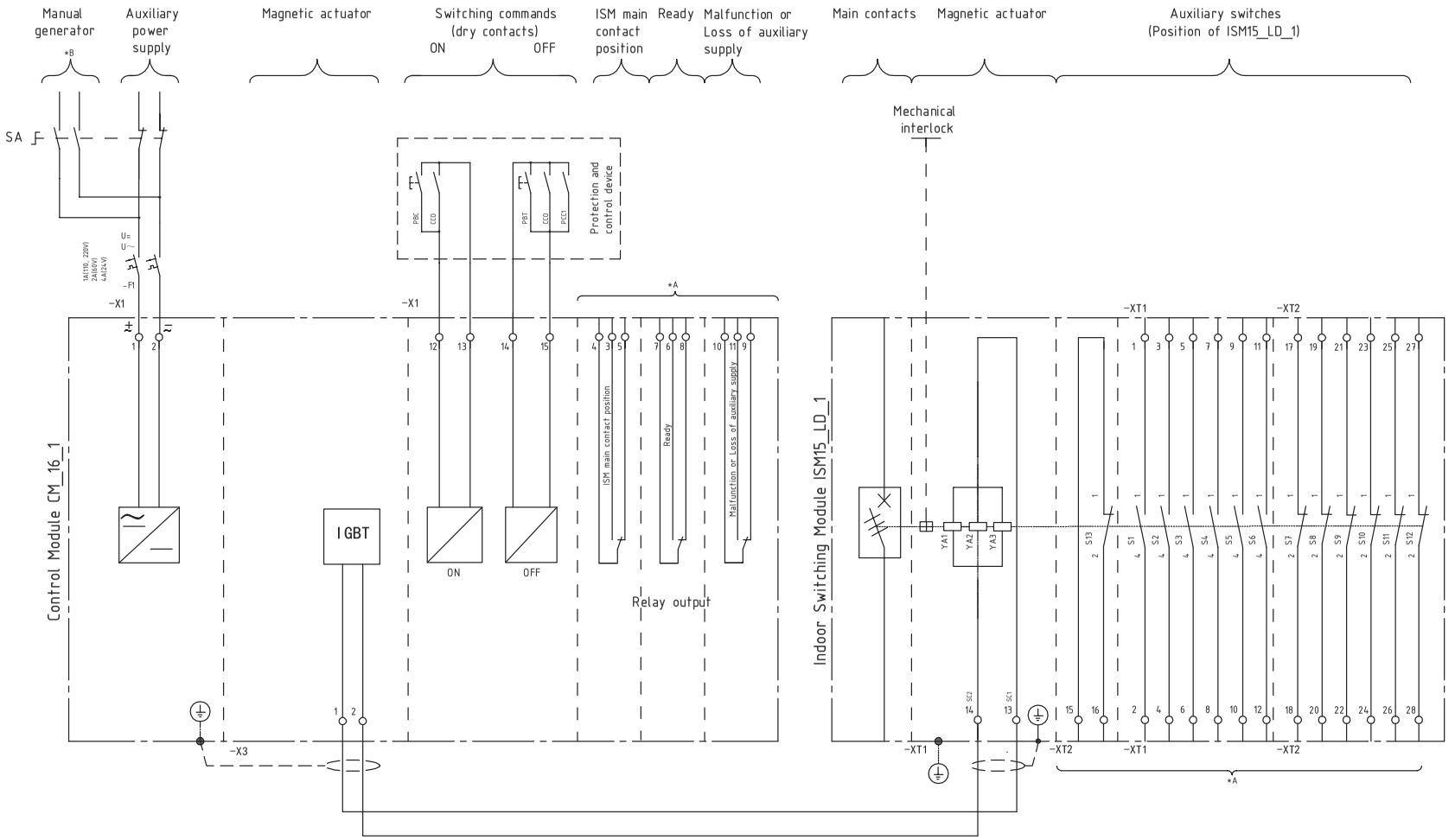
Dimensões do Gerador Manual



CBunit_ManGen_1, CBunit_ ManGen_2

Apêndice 3.
Esquemas secundários

VCB15_LD1_16F
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;	CCO	Control command ON, OFF;
*B	Manual generator (optional);	PCC1	Protection control contact 1;
SA	Power supply selector switch (optional);	XT1-XT2	Terminal block of switching module;
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;	X1, X3	Terminal block of control module;
		S1~S13	Auxiliary switch of ISM;
PBC	Push button close;	YA1-YA3	Actuator coils.
PBT	Push button trip;		
IGBT	Transistor bridge (coils control);		

States of the relays „Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	30.11.2015	TES_VCB15_LD1_16FED4	30.11.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC
TES

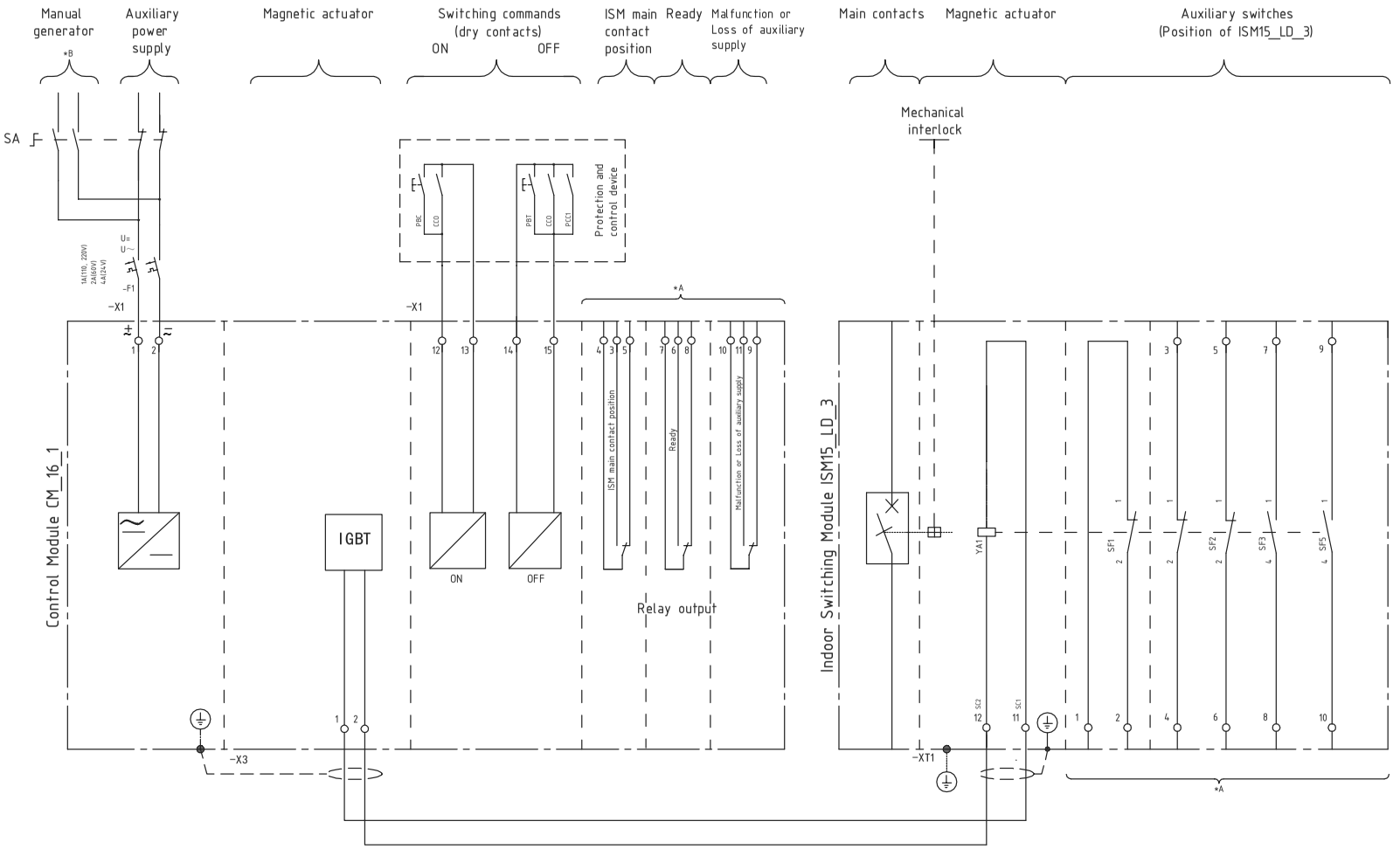
Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB15_LD1_16FED4

Edition	Sheet
B	1 / 1

VCB15_LD3_16F

Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;
*B	Manual generator (optional);
SA	Power supply selector switch (optional);
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;
PBC	Push button close;
PBT	Push button trip;
IGBT	Transistor bridge (coils control);
CCO	Control command ON, OFF;
PCC1	Protection control contact 1;
XT1	Terminal block of switching module;
X1, X3	Terminal block of control module;
YA1	Actuator coil.

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

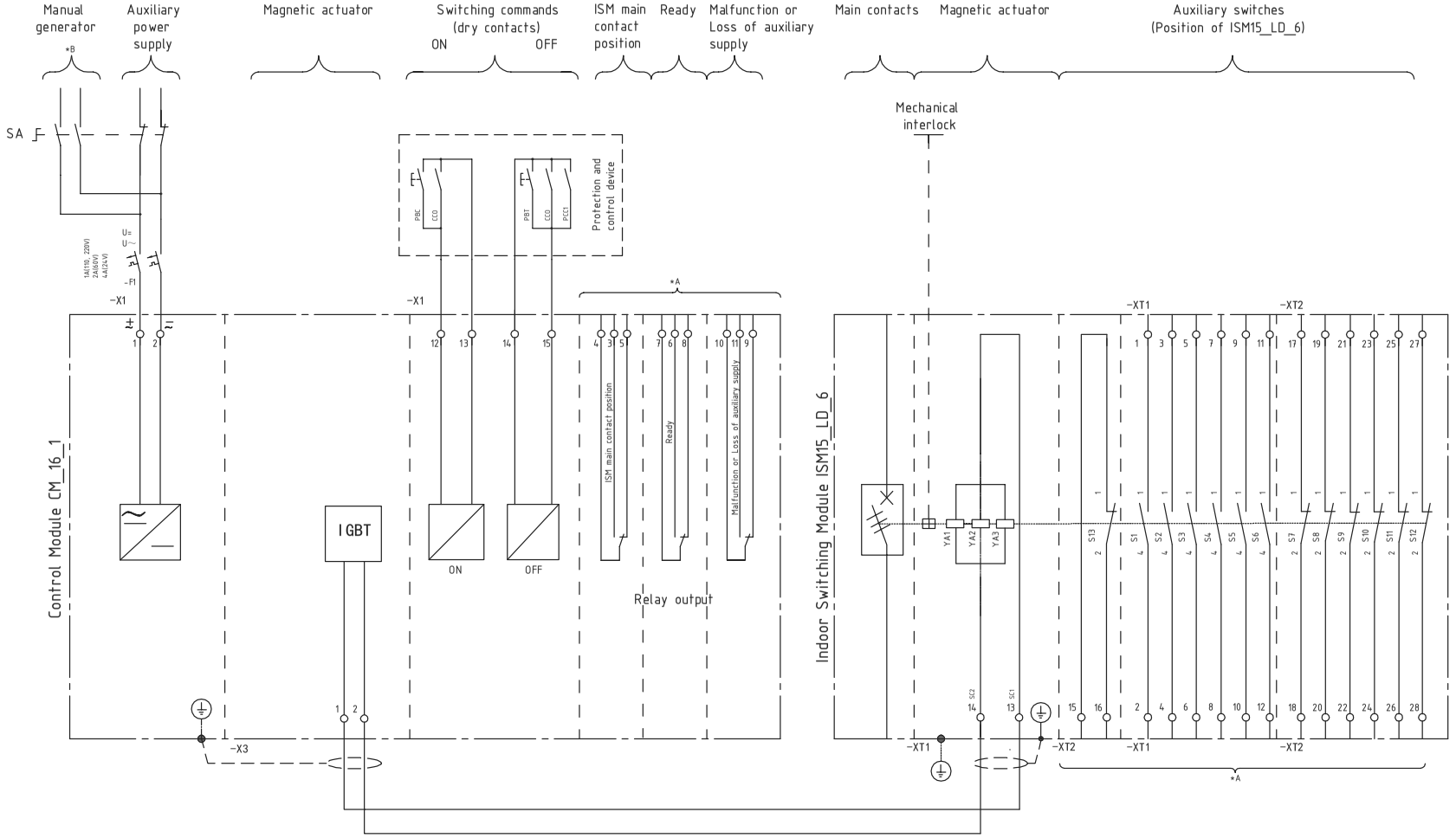
Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB15_LD3_16FED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC
TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB15_LD3_16FED4	Edition	Sheet
	B	1 / 1

VCB15_LD6_16RD
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;	CCO	Control command ON, OFF;
*B	Manual generator (optional);	PCC1	Protection control contact 1;
SA	Power supply selector switch (optional);	XT1–XT2	Terminal block of switching module;
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;	X1, X3	Terminal block of control module;
		S1~S13	Auxiliary switch of ISM;
PBC	Push button close;	YA1–YA3	Actuator coils.
PBT	Push button trip;		
IGBT	Transistor bridge (coils control);		

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

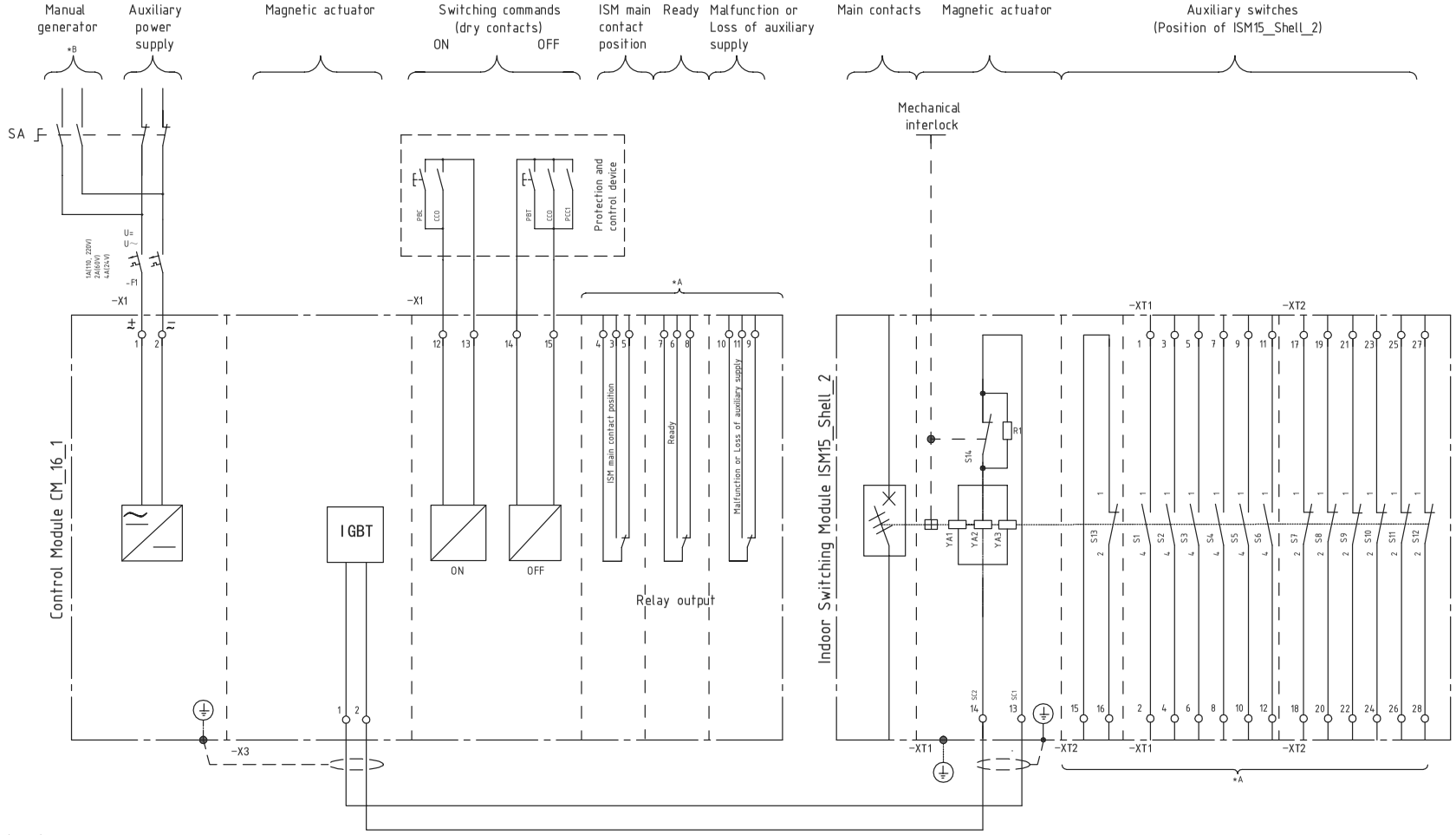
Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB15_LD6_16RDED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB15_LD6_16RDED4	Edition	Sheet
	B	1 / 1

VCB15_Shell2_16F
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;
*B	Manual generator (optional);
SA	Power supply selector switch (optional);
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;
PBC	Push button close;
PBT	Push button trip;
IGBT	Transistor bridge (coils control);
CCO	Control command ON, OFF;
PCC1	Protection control contact 1;
XT1–XT2	Terminal block of switching module;
X1,X3	Terminal block of control module;
S1–S13	Auxiliary switch of ISM;
S14	Auxiliary switch for mechanical interlock; S14 is at inactivated position;
YA1–YA3	Actuator coils;
R1	Resistor 22kOhm.

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

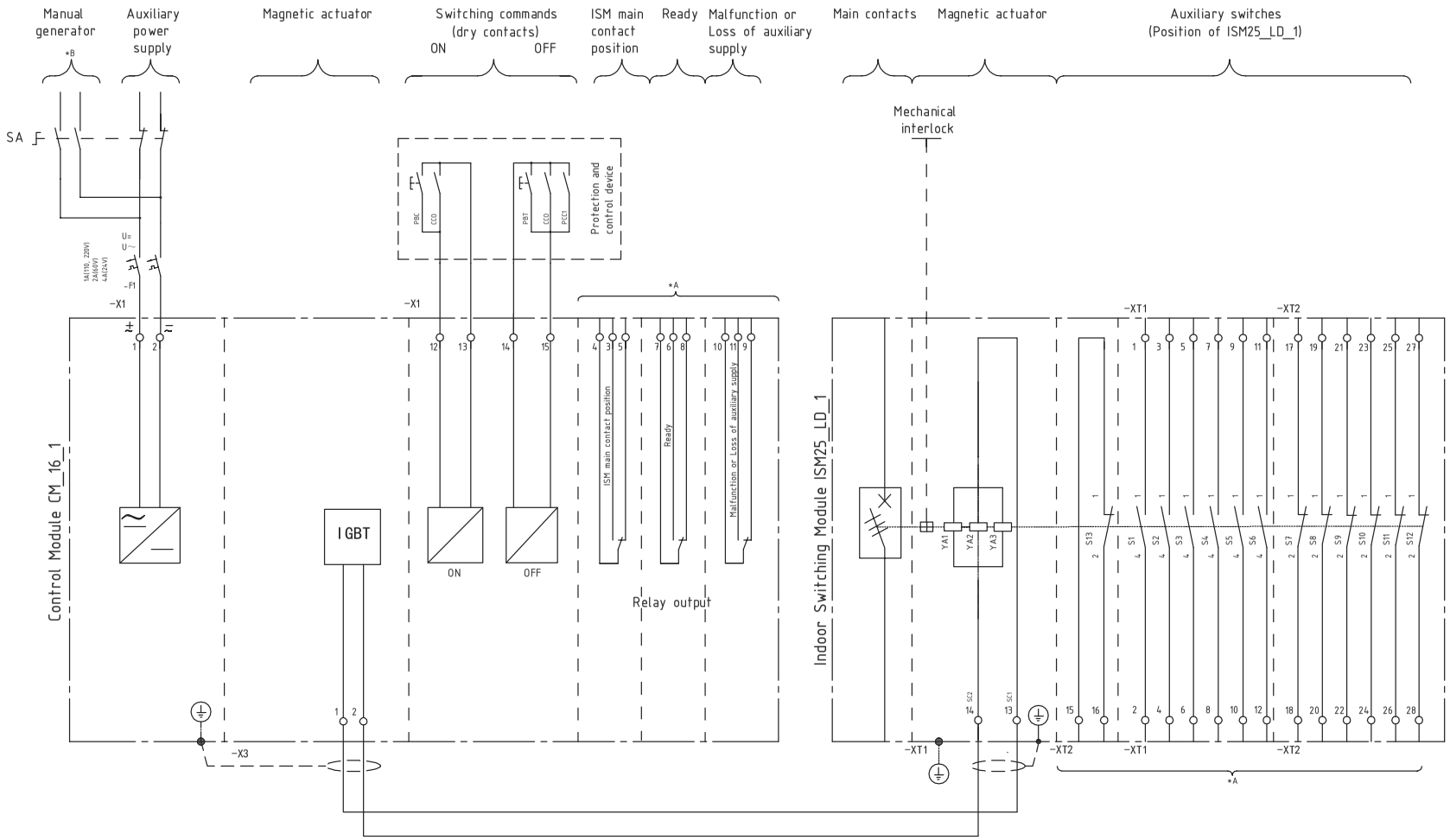
Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB15_Shell2_16FED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC
TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB15_Shell2_16FED4	Edition B	Sheet 1 / 1

VCB25_LD1_16F
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;	CCO	Control command ON, OFF;
*B	Manual generator (optional);	PCC1	Protection control contact 1;
SA	Power supply selector switch (optional);	XT1-XT2	Terminal block of switching module;
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;	X1, X3	Terminal block of control module;
		S1~S13	Auxiliary switch of ISM;
PBC	Push button close;	YA1-YA3	Actuator coils.
PBT	Push button trip;		
IGBT	Transistor bridge (coils control);		

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

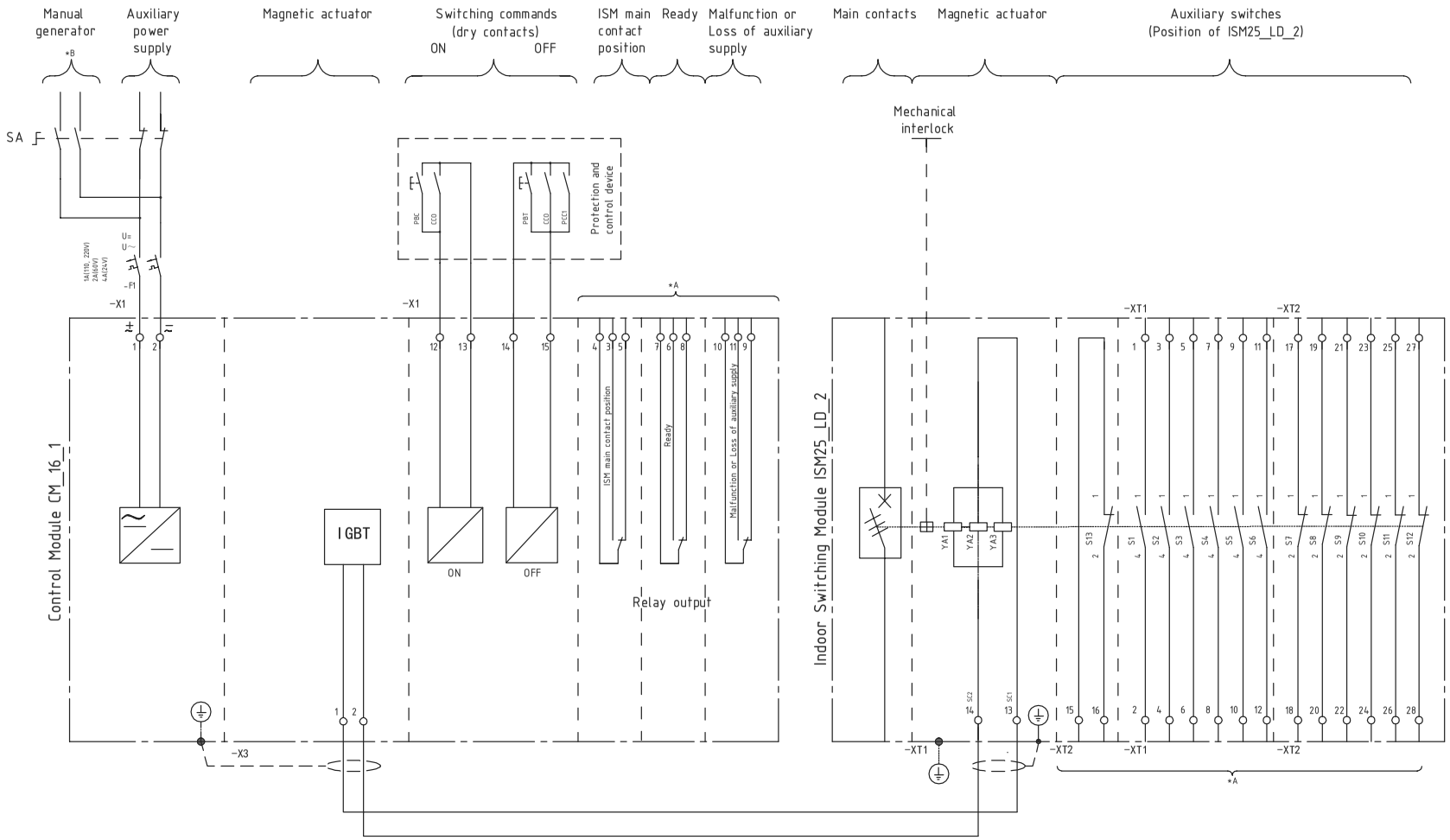
Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB25_LD1_16FED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB25_LD1_16FED4 | Edition B | Sheet 1 / 1

VCB25_LD2_16F
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;	CCO	Control command ON, OFF;
*B	Manual generator (optional);	PCC1	Protection control contact 1;
SA	Power supply selector switch (optional);	XT1–XT2	Terminal block of switching module;
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;	X1, X3	Terminal block of control module;
		S1~S13	Auxiliary switch of ISM;
		YA1–YA3	Actuator coils.
PBC	Push button close;		
PBT	Push button trip;		
IGBT	Transistor bridge (coils control);		

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power supply.

Projection

Dimensions in mm

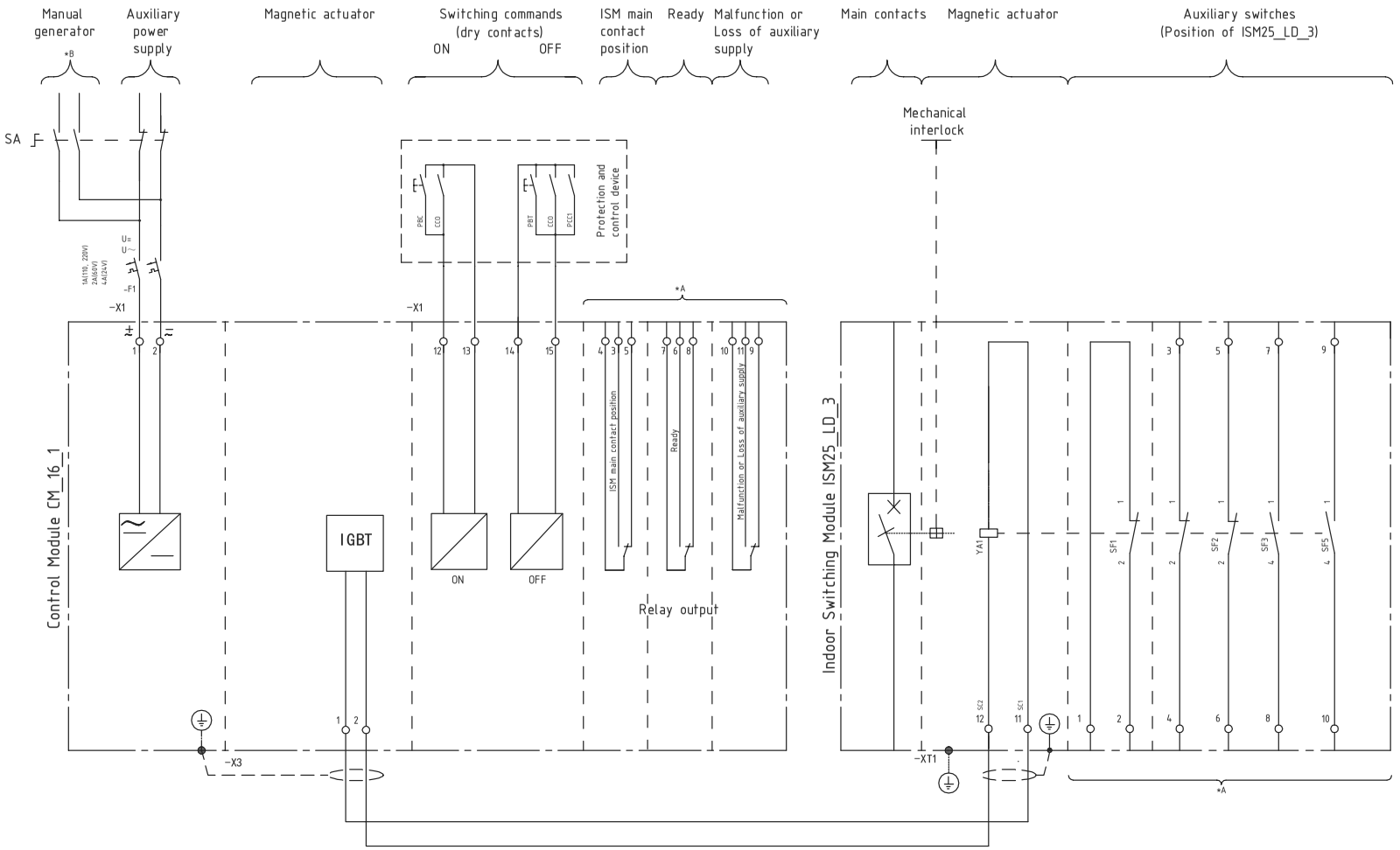
Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB25_LD2_16FED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC
TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB25_LD2_16FED4	Edition	Sheet
	B	1 / 1

VCB25_LD3_16F
Standard circuit breaker application (CB)



Legend:

*A	Wiring of auxiliary switches, relay outputs, according to customer specification;
*B	Manual generator (optional);
SA	Power supply selector switch (optional);
F1	Miniature protective circuit breaker (MPCB); F1 should be selected to withstand CM inrush current levels given in VCB Product Guide;
PBC	Push button close;
PBT	Push button trip;
IGBT	Transistor bridge (coils control);
CCO	Control command ON, OFF;
PCC1	Protection control contact 1;
XT1	Terminal block of switching module;
X1, X3	Terminal block of control module;
YA1	Actuator coil.

States of the relays „ Malfunction or Loss of auxiliary supply " and „Ready" are shown at power supply off.
State of the relay „ISM main contact position" is shown at ISM open state. It keeps its position at absent of power suppl

Projection
Dimensions in mm

Designed by	Checked by	Approved by	Date	Filename	Date	Weight	Scale
I.Matlakova	A.Migunov	A.Migunov	01.12.2015	TES_VCB25_LD3_16FED4	01.12.2015	-	

TAVRIDA ELECTRIC
TES

Switching module
Electrical Connection Diagram

TES_VCB25_LD3_16FED4

Edition	Sheet
B	1 / 1

Lista de Alterações

Versão do Documento	Data da alteração	Proposito da mudança	Razão da Mudança	Versão
1.0	25.08.2015	Criação de documentos	-	Autorizada
1.1	01.10.2015	Documento de correção de acordo com as mudanças no processo de desenvolvimento de TES	Soliciatação da TES MD	Autorizada
1.2	07.10.2015	Figuras da pagina frontal e correção de textos	Soliciatação da TES MD	Autorizada
1.3	30.10.2015	Funcionalidade da mau funcionamento real foi alterado de Malfunction para Malfunction OU perda de alimentação. Sequencia de operação nominal foi alterado para O-0.3s-CO-10s-CO-10s-CO	Soliciatação da TES MD	Autorizada
1.4	02.12.2015	O nome do parâmetro „tensão nominal de alimentação de circuitos auxiliares alterado para Classificado auxiliar tensão de alimentação „Mudança de nome do relé 3 a partir de „mau funcionamento" para „O mau funcionamento ou perda da alimentação auxiliar" e adicionando para o relé „ISM posição de contato principal" descrição detalhada da sua mudança de estado Alteração dos regimes secundários no Apêndice 3	Solicitado da TES ED e TES TD	Autorizada
1.5	25.01.2016	Mudança de relés 1 e 2 contatos na Tabela 10 de NF para NO e vice-versa	Correção de erro de digitação	Autorizada
1.6	05.05.2016	Acréscimo de comentário que o relé do CM pode estar com estado incorreto em caso do CM não estar operável devido a ausência de alimentação auxiliar; Acréscimo da descrição que a porta USB não é usada em serviço Acréscimo do CBkit_Interlock_2 no escopo dos kits opcionais	Correção de erro de digitação e Solicitação da TES MD	Autorizada
1.7	09.11.2016	As photos na página 45 foram substituidos	ISM15_Shell_1, produto descontinuado, estava presente nas fotos	Autorizada
1.8	27.01.2018	Atualização do parâmetro Sequência de operação nominal com corrente nominal; ISM15_Shell_2 em posição horizontal do atuador; Atualização do verificação de resistência de contato dos circuitos primários	Atualização de documentação; Correção de erros de digitação	Autorizada

TAVRIDA ELECTRIC

Suiza
Tavrida Electric AG
Rheinweg 4, 8200
Schaffhausen, Suiza
Teléfono: +41 (0) 52 630 26 00
Fax: +41 (0) 52 630 26 09
Correo electrónico: info@tavrida.ch

Brasil
Tavrida Electric do Brazil
Av. Ireno da Silva Venâncio,199
GP04A - Protestantes
Votorantim / SP, Brasil
Télefono:+55 (15) 3243-2555
Fax: +55 (15) 3243-4233
Correo electrónico: info@tavrida.com.br

Sudáfrica
Tavrida Electric Africa (Pty) Ltd.
Cnr.Van Dyk and Commissioner Streets
Boksburg Este, Gauteng, 1459,
República de Sudáfrica
Teléfono: +27 11 9142199
Fax: +27 11 9142323
Correo electrónico: support@tavrida.co.za

China
Tavrida Electric (Qingdao) Co., Ltd.
No. 336, Songling Road, Distrito de
Laoshan
266104 Qingdao, China
Teléfono: +86 (532)-55552366
Fax: +86 (532)-55552377
Correo electrónico: info@tavrida.cn

Sudamérica
Tavrida Electric Argentina
Av. Hipólito Yrigoyen 9183/5, 6 piso dpto. B.
Lomas de Zamora, (CP: 1832),
Provincia de Buenos Aires, Argentina
Teléfono: (+54 11) 4243-9373
Correo electronico: info@tavrida.com.ar

www.tavrida.com

Esse documento é direito autoral e é destinada para usuários e distribuidores do produto Tavrida Electric. Ele contém informações que são propriedade intelectual da Tavrida Electric e o documento, ou qualquer parte dele, não deve ser copiado ou reproduzido em qualquer forma sem permissão escrita da Tavrida Electric.
A Tavrida Electric aplica uma política de desenvolvimento contínuo e reserva o direito de mudar o produto sem notificação. A Tavrida Electric não aceita qualquer responsabilidade por perda ou danos ocorridos como um resultado de agir ou repetir a ação com base nas informações nesse documento.