

# Manual de Instalação

Praxi 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100

PRAXI 100



**SCHMERSAL**

Safe solutions for your industry

# Índice

1. Segurança	7
1.1 Perigo	7
1.2 Avisos	8
1.3 Ligação à terra e proteção contra falhas à terra	9
1.4 Compatibilidade eletromagnética (EMC)	10
2. Recepção da entrega	11
2.1 Código de designação do tipo	11
2.2 Desembalagem e elevação do inversor de CA	12
2.2.1 Elevação das estruturas MR8 e MR9	12
2.3 Acessórios	14
2.3.1 Estrutura MR4	14
2.3.2 Estrutura MR5	14
2.3.3 Estrutura MR6	15
2.3.4 Estrutura MR7	16
2.3.5 Estrutura MR8	16
2.3.6 Estrutura MR9	17
2.4 Autocolante de “Produto modificado”	18
2.5 Eliminação	18

3. Montagem	19
3.1 Dimensões	19
3.1.1 Montagem na parede	19
3.1.2 Montagem com flange	26
3.2 Refrigeração	30
4. Ligações de alimentação	32
4.1 Normas da UL sobre ligações elétricas	34
4.1.1 Dimensionamento e seleção de cabos	34
4.2 Cabos da resistência de travagem	39
4.3 Instalação dos cabos	39
4.3.1 Estruturas MR4 a MR7	42
4.3.2 Estruturas MR8 e MR9	46
4.4 Instalação numa rede "Corner Grounded"	56
5. Unidade de controle	57
5.1 Cablagem da unidade de controle	60
5.1.1 Dimensionamento do cabo de controle	60
5.1.2 Terminais de controle e interruptores DIP	59
5.2 Ligação do bus de campo	62
5.2.1 Preparação para utilização através de Ethernet	63
5.2.2 Preparação para utilização através de RS485	64
5.3 Instalação da placa opcional	68
5.4 Instalação da pilha do Relógio em Tempo Real (RTC)	71
5.5 Barreiras galvânicas de isolamento	72

6. Colocação em serviço	73
6.1 Colocação em serviço do inversor	74
6.2 Ligar o motor	74
6.2.1 Ensaio de isolamento dos cabos e do motor	75
6.3 Instalação em sistema TI	76
6.3.1 Estruturas MR4 a MR6	76
6.3.2 Estruturas MR7 e MR8	77
6.3.3 Estrutura MR9	78
6.4 Manutenção	80
7. Dados técnicos	81
7.1 Potências nominais do inversor de CA	81
7.1.1 Tensão da rede 208-240 V	81
7.1.2 Tensão da rede 380-500 V	82
7.1.3 Definições de capacidade de sobrecarga	83
7.1.4 Valores nominais da resistência de travagem	84
7.2 Praxi 100 - dados técnicos	86
7.2.1 Informações técnicas sobre as ligações de controle	89

## 1. Segurança

Este manual contém avisos e advertências explicitamente assinalados que se destinam a segurança pessoal e a evitar danos acidentais provocados ao produto ou acessórios.

**As informações contidas em avisos e advertências devem ser lidas atentamente.**

As indicações de cuidado e os avisos são marcados da seguinte forma:



	= <b>TENSÃO PERIGOSA!</b>
	= <b>AVISO OU CUIDADO</b>

Tabela 1. Sinais de aviso

### 1.1 Perigo



Os **componentes da unidade de potência do Praxi 100** ficam em tensão quando o inversor de CA é ligado à fonte de alimentação. É **extremamente perigoso** entrar em contato com esta tensão, uma vez que pode provocar a morte ou lesões graves.



Os **terminais de motor U, V, W e os terminais da resistência de travagem** ficam em tensão quando o Praxi 100 está ligado à rede, mesmo que o motor não esteja em marcha.



**Depois de desligar** o inversor de CA da rede, **aguarde** 5 minutos antes de mexer nas ligações do Praxi100. Não abra a tampa antes de decorrido este tempo.



Depois deste período de tempo, utilize um equipamento de medição para assegurar que absolutamente nenhuma tensão esteja presente. **Certifique-se sempre da ausência de tensão antes de começar o trabalho em quaisquer componentes elétricos!**



Os terminais de E/S de controle estão isolados da rede. No entanto, **as saídas do relé e outros terminais de E/S podem ter uma tensão de controle perigosa** mesmo quando o Praxi 100 está desligado da rede.



**Antes de ligar** o inversor de CA à rede, certifique-se de que as tampas da frente e dos cabos do Praxi 100 estejam fechadas.



Durante uma paragem por inércia (consulte o Manual de Aplicação), o motor continua a gerar tensão para o inversor. Portanto, não toque nos componentes do inversor de CA até o motor ter parado completamente. Espere 5 minutos antes de começar qualquer trabalho no inversor.

## 1.2 Avisos



O inversor de CA Praxi 100 destina-se a ser utilizado **apenas em instalações fixas**.



**Não execute quaisquer medições** quando o inversor de CA estiver ligado à rede.



A **corrente de toque** dos inversores de CA Praxi 100 ultrapassa 3,5 mA CA. De acordo com a norma EN61800-5-1, deve ser garantida **uma proteção de ligação à terra reforçada**. Consulte o capítulo 1.3.



Se o inversor de CA for utilizado como parte de uma máquina, **o fabricante da máquina é responsável** pelo fornecimento da máquina com um dispositivo de **corte de corrente** (EN 60204-1).



Só podem ser utilizadas **peças sobresselentes** fornecidas pela Schmersal.



Na inicialização, travagem assistida ou reinicialização por falha, **o motor é accionado imediatamente** se o sinal de arranque estiver ativo, salvo se o controle de impulso do valor lógico de Iniciar/Parar tiver sido selecionado.



Além disso, as funcionalidades de E/S (inclusive entradas de arranque) podem mudar se os parâmetros, as aplicações ou o software forem mudados. Portanto, desligue o motor se um arranque inesperado puder causar perigo.



O **motor é accionado automaticamente** depois de uma reinicialização automática por falha se a função de reinicialização automática estiver ativada. Consulte o Manual de Aplicação para obter informações mais detalhadas.



**Antes de efetuar medições no motor ou no respectivo cabo**, desligue o cabo do motor do inversor de CA.



**Não toque nos componentes das placas eletrônicas**. Descargas de eletricidade estática podem danificar os componentes.



Verifique se o **nível de EMC** do inversor de CA corresponde aos requisitos da rede de alimentação. Consulte o capítulo 6.3.



Num ambiente doméstico, este produto pode causar interferências radioelétricas; nesse caso, podem ser necessárias medidas de contenção adicionais.



Os inversores de CA são adequados para utilização num circuito capaz de proporcionar não mais de 100.000 amperes rms simétricos, a 600 V no máximo.

### 1.3 Ligação à terra e proteção contra falhas à terra



#### CUIDADO!

O inversor de CA Praxi 100 deve estar sempre ligado à terra através de um condutor para o efeito ligado ao terminal de terra marcado com  $\oplus$ .

A corrente de toque do Praxi 100 ultrapassa 3,5 mA CA. De acordo com a norma EN61800-5-1, uma ou mais das seguintes condições para o circuito de proteção associado devem ser satisfeitas:

Uma ligação fixa, e

- o **condutor de proteção de terra** deve ter uma área de seção transversal de, pelo menos, 10 mm<sup>2</sup> Cu ou 16 mm<sup>2</sup> Al. **ou**
- um corte automático da corrente em caso de descontinuidade do **condutor de proteção de terra**. Consulte o capítulo 5. **ou**
- existência de um terminal adicional para um segundo **condutor de proteção de terra** com a mesma área de seção transversal do **condutor de proteção de terra** original.

Área de seção transversal dos condutores de fase (S) [mm <sup>2</sup> ]	Área de seção transversal mínima do condutor de proteção de terra correspondente [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

Os valores acima são válidos apenas se o condutor de proteção de terra for feito do mesmo metal que os condutores de fase. Caso contrário, a área da seção transversal do condutor de proteção de terra deverá ser determinada de maneira a produzir uma condutância equivalente à que resulta da aplicação desta tabela.

Tabela 2. Seção transversal do condutor de proteção de terra.

A área de seção transversal de todos os condutores de proteção de terra que não façam parte do cabo de alimentação ou da caixa do cabo não deve, em qualquer caso, ser inferior a

- 2,5 mm<sup>2</sup> se houver uma proteção mecânica, ou
- 4 mm<sup>2</sup> se não houver uma proteção mecânica. Para equipamentos ligados por cabo, devem ser tomadas providências para que o condutor de proteção de terra no cabo seja, em caso de falha do mecanismo de alívio de tensão, o último condutor a ser interrompido.

**No entanto, cumpra sempre os regulamentos locais no que se refere ao tamanho mínimo do condutor de proteção de terra.**

**NOTA:** devido às altas correntes capacitivas presentes no inversor de CA, os disjuntores de proteção contra defeitos à terra podem não funcionar adequadamente.



**Não execute quaisquer testes de tensão suportada** em qualquer parte do Praxi 100. Existe um determinado procedimento segundo o qual os testes devem ser executados. Ignorar este procedimento poderá resultar em danos no produto.

## 1.4 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Os inversores de CA Praxi 100 estão em conformidade com a norma IEC 61000-3-12, desde que a potência de curto-circuito  $S_{SC}$  seja igual ou superior a  $120 R_{SCE}$  no ponto de interface entre a fonte de alimentação do utilizador e o sistema público. Cabe ao instalador ou ao utilizador do equipamento a responsabilidade de se certificar, mediante consulta ao operador da rede de distribuição, se necessário, de que o equipamento só é ligado a uma fonte de alimentação com uma potência de curto-circuito  $S_{SC}$  igual ou superior a  $120 R_{SCE}$ .



## 2. Recepção da Entrega

Verifique a exatidão da entrega comparando os dados da encomenda com as informações do inversor no rótulo da embalagem. Se a entrega não corresponder à encomenda, contate o fornecedor imediatamente. Consulte o capítulo 2.1.

### 2.1 Código de designação do tipo

O código de designação do tipo da Schmersal é formado por um código de nove segmentos e +códigos opcionais. Cada segmento do código de designação do tipo corresponde exclusivamente ao produto e acessórios opcionais encomendados.

O código tem o seguinte formato:

**PRAXI0100-3L-0061-5 +xxxx +yyyy**

#### **PRAXI**

Este segmento é comum a todos os produtos.

#### **0100**

Gama do produto:

0100 = Praxi 100

#### **3L**

Entrada/Função:

3L = Entrada trifásica

#### **0061**

Classificação do inversor em amperes;

por exemplo, 0061 = 61 A

#### **5**

Tensão de alimentação:

2 = 208-240 V

5 = 380-500 V

#### **+xxxx +yyyy**

Códigos adicionais. (Várias opções possíveis)

Exemplos de códigos adicionais:

+IP54

Inversor de CA com classe de proteção IP

IP54

## 2.2 Desembalagem e elevação do inversor de CA

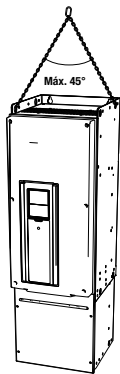
O peso dos inversores de CA varia muito em função do tamanho. Pode ser necessário utilizar um equipamento de elevação especial para retirar o inversor da embalagem. Verifique os pesos de cada tamanho de estrutura individual na Tabela 3 abaixo.

Estrutura	Peso, IP21/IP54 [kg]	Peso, IP00 [kg]	Peso, IP21/IP54 [lbs.]	Peso, IP00 [lbs.]
MR4	6,0		13,2	
MR5	10,0		22,0	
MR6	20,0		44,1	
MR7	37,5		82,7	
MR8	66,0	62,0	145,5	136,7
MR9	108,0	97,0	238,1	213,8

Tabela 3. Peso das estruturas

Se decidir utilizar um equipamento de elevação, consulte na imagem abaixo as recomendações para a elevação do inversor.

### 2.2.1 Elevação das estruturas MR8 e MR9



**NOTA:** comece por soltar o inversor da palete à qual está parafusado.

**NOTA:** coloque os ganchos de elevação em posições simétricas em, pelo menos, dois olhais. O dispositivo de elevação deve poder suportar o peso do inversor.

**NOTA:** o ângulo máximo de elevação permitido é de 45 graus.

Figura 1. Elevação de estruturas maiores

Os inversores de CA Praxi 100 são submetidos a rigorosos testes e a verificações de qualidade na fábrica antes de serem entregues ao cliente. No entanto, depois de desembalar o produto, verifique a existência de danos no produto causados pelo transporte, concluindo assim o processo de entrega.

Se o inversor tiver sido danificado durante o transporte, contate primeiramente a companhia de seguros responsável pela carga ou a transportadora.

## 2.3 Acessórios

Depois de abrir a embalagem de transporte e elevar o inversor para fora da mesma, verifique imediatamente se os diversos acessórios foram incluídos na entrega. O conteúdo da bolsa de acessórios difere conforme o tamanho do inversor e a classe de proteção IP:

### 2.3.1 Estrutura MR4

Item	Quantidade	Finalidade
Parafuso M4x16	11	Parafusos das braçadeiras do cabo de alimentação (6), braçadeiras do cabo de controle (3) e braçadeiras de ligação à terra (2)
Parafuso M4x8	1	Parafuso para ligação opcional à terra
Parafuso M5x12	1	Parafuso para ligação externa à terra do inversor
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M25	3	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Braçadeira de ligação à terra	2	Ligação à terra do cabo de alimentação
Etiqueta de "Produto modificado"	1	Informações sobre as modificações
IP21: anel isolante para cabo	3	Vedante do passa-cabos
IP54: anel isolante para cabo	6	Vedante do passa-cabos

Tabela 4. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR4

### 2.3.2 Estrutura MR5

Item	Quantidade	Finalidade
Parafuso M4x16	13	Parafusos das braçadeiras do cabo de alimentação (6), braçadeiras do cabo de controle (3) e braçadeiras de ligação à terra (4)
Parafuso M4x8	1	Parafuso para ligação opcional à terra
Parafuso M5x12	1	Parafuso para ligação externa à terra do inversor
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M25	1	Braçadeira do cabo da resistência de travagem

Item	Quantidade	Finalidade
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M32	2	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Braçadeira de ligação à terra	2	Ligação à terra do cabo de alimentação
Etiqueta de "Produto modificado"	1	Informações sobre as modificações
IP21: anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	1	Vedante do passa-cabos
IP54: anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	4	Vedante do passa-cabos
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 33,0 mm	2	Vedante do passa-cabos

Tabela 5. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR5

### 2.3.3 Estrutura MR6

Item	Quantidade	Finalidade
Parafuso M4x20	10	Parafusos das braçadeiras do cabo de alimentação (6) e braçadeiras de ligação à terra (4)
Parafuso M4x16	3	Parafusos das braçadeiras do cabo de controle
Parafuso M4x8	1	Parafuso para ligação opcional à terra
Parafuso M5x12	1	Parafuso para ligação externa à terra do inversor
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M32	1	Braçadeira do cabo da resistência de travagem
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M40	2	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Braçadeira de ligação à terra	2	Ligação à terra do cabo de alimentação
Etiqueta de "Produto modificado"	1	Informações sobre as modificações
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 33,0 mm	1	Vedante do passa-cabos
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 40,3 mm	2	Vedante do passa-cabos
IP54: anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	3	Vedante do passa-cabos

Tabela 6. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR6

## 2.3.4 Estrutura MR7

Item	Quantidade	Finalidade
Porca com fenda M5x30	6	Porcas das braçadeiras do cabo de alimentação
Parafuso M4x16	3	Parafusos das braçadeiras do cabo de controle
Parafuso M6x12	1	Parafuso para ligação externa à terra do inversor
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Braçadeiras do cabo EMC, tamanho M50	3	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Braçadeira de ligação à terra	2	Ligação à terra do cabo de alimentação
Etiqueta de "Produto modificado"	1	Informações sobre as modificações
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 50,3 mm	3	Vedante do passa-cabos
IP54: anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	3	Vedante do passa-cabos

Tabela 7. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR7

## 2.3.5 Estrutura MR8

Item	Quantidade	Finalidade
Parafuso M4x16	3	Parafusos das braçadeiras do cabo de controle
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Terminais do cabo KP34	3	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Isolador do cabo	11	Evitar o contato entre cabos
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	4	Vedante do passa-cabos do cabo de controle
IP00: blindagem de proteção contra toque	1	Evitar o contato com peças em tensão
IP00: parafuso M4x8	2	Fixar a blindagem de proteção contra toque

Tabela 8. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR8

## 2.3.6 Estrutura MR9

Item	Quantidade	Finalidade
Parafuso M4x16	3	Parafusos das braçadeiras do cabo de controle
Lamelas de ligação à terra do cabo de controle	3	Ligação à terra do cabo de controle
Terminais do cabo KP40	5	Braçadeiras dos cabos de alimentação
Isolador do cabo	10	Evitar o contato entre cabos
Anel isolante para cabo, diâmetro do orifício 25,3 mm	4	Vedante do passa-cabos do cabo de controle
IP00: blindagem de proteção contra toque	1	Evitar o contato com peças em tensão
IP00: parafuso M4x8	2	Fixar a blindagem de proteção contra toque

Tabela 9. Conteúdo da bolsa de acessórios, MR9

## 2.4 Autocolante de “Produto modificado”

Na Bolsa de Acessórios incluída na entrega, encontrará um autocolante prateado de *Produto modificado*. A finalidade do autocolante é avisar os técnicos de assistência sobre as modificações feitas ao inversor de CA. Cole o autocolante na parte lateral do inversor de CA para evitar perdê-lo. Caso o inversor de CA seja modificado posteriormente, assinale a modificação no autocolante.

**Produto modificado**

\_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

Figura 2. Autocolante de “Produto modificado”

## 2.5 Eliminação



Quando o dispositivo chegar ao fim da vida útil, não o elimine juntamente com o lixo doméstico normal. Os principais componentes do produto podem ser reciclados, mas alguns têm de ser fragmentados para separar os diferentes tipos de materiais e componentes que têm de ser tratados como resíduos especiais de componentes elétricos e eletrônicos. No sentido de assegurar uma reciclagem segura e benéfica para o ambiente, é possível levar o produto a um centro de reciclagem adequado ou devolvê-lo ao fabricante.

Cumpra a legislação local e toda a legislação aplicável, na medida em que esta pode exigir um tratamento especial para componentes específicos ou o tratamento especial pode ser ecologicamente sensato.



## 3. Montagem

O inversor de CA deve ser montado em posição vertical na parede ou no painel traseiro de um cubículo. Certifique-se de que a variação da planicidade não ultrapassa os 3 mm. Caso as condições do local de montagem exijam a montagem na horizontal, não é possível garantir as funcionalidades com os valores nominais indicados no capítulo 7.

O inversor de CA deve ser fixado com os parafusos e outros componentes possíveis incluídos na entrega.

### 3.1 Dimensões

#### 3.1.1 Montagem na parede

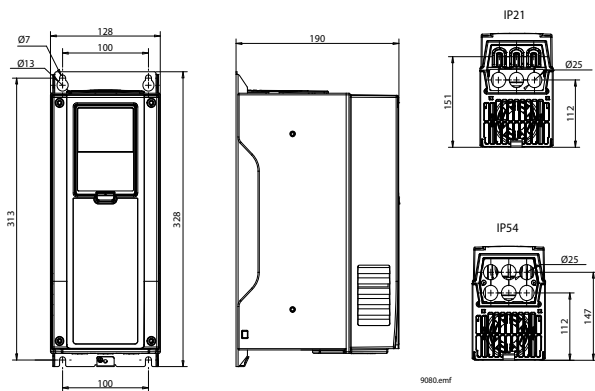


Figura 3. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR4, montagem na parede

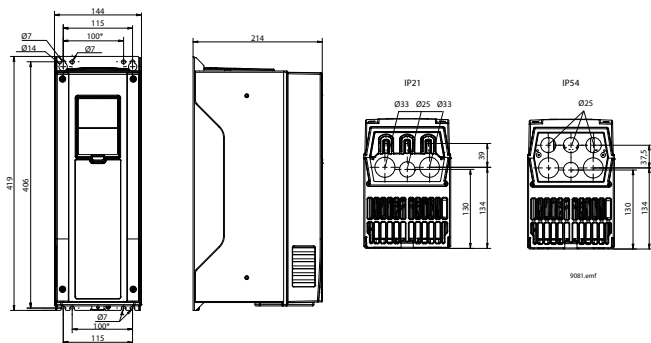


Figura 4. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR5, montagem na parede

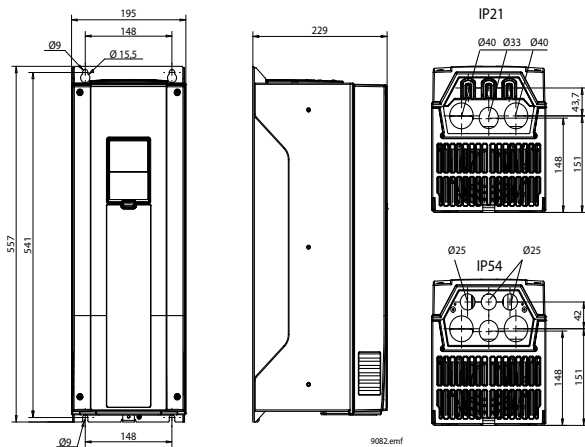


Figura 5. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR6, montagem na parede

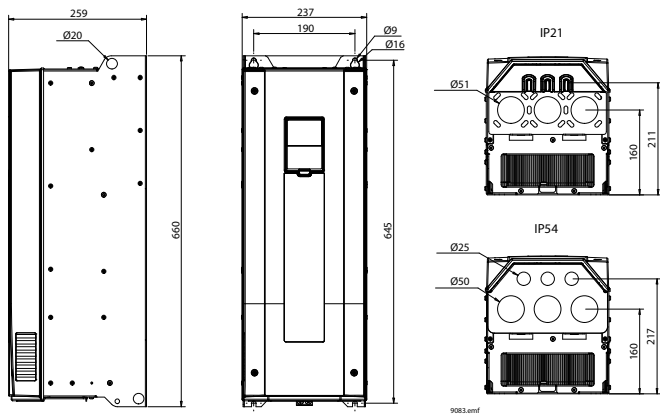


Figura 6. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR7, montagem na parede

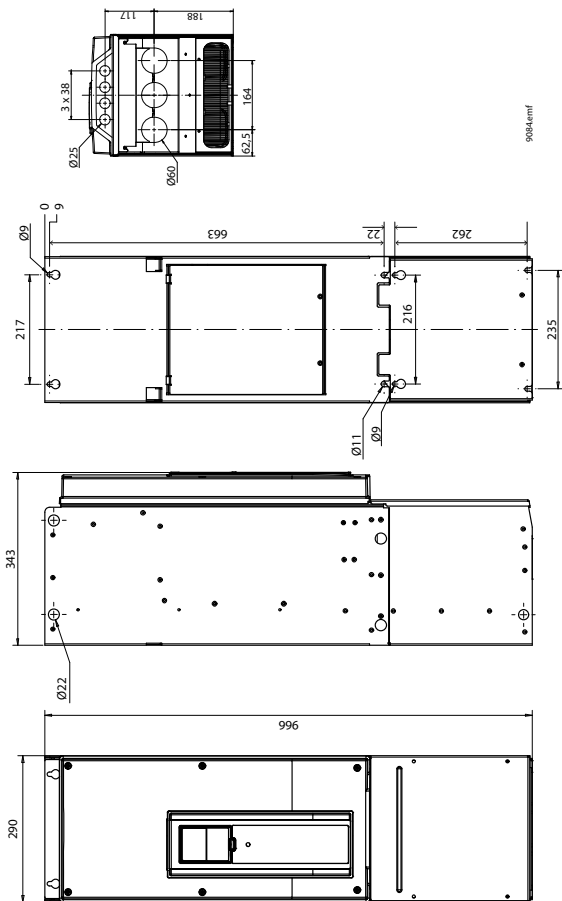


Figura 7. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR8 IP21 e IP54

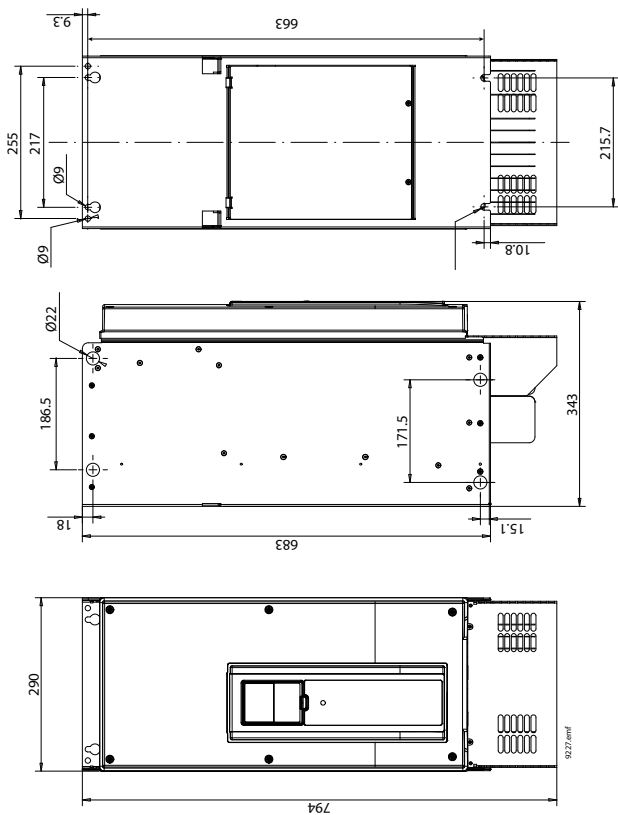


Figura 8. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR8 IP00

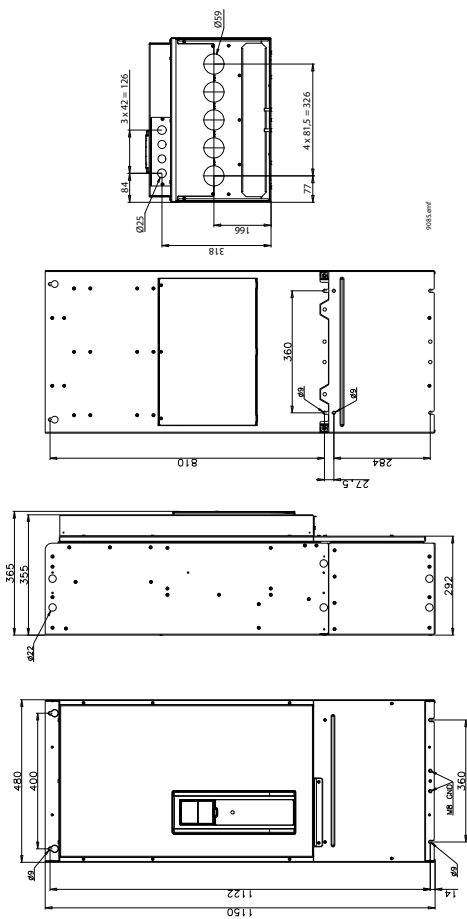
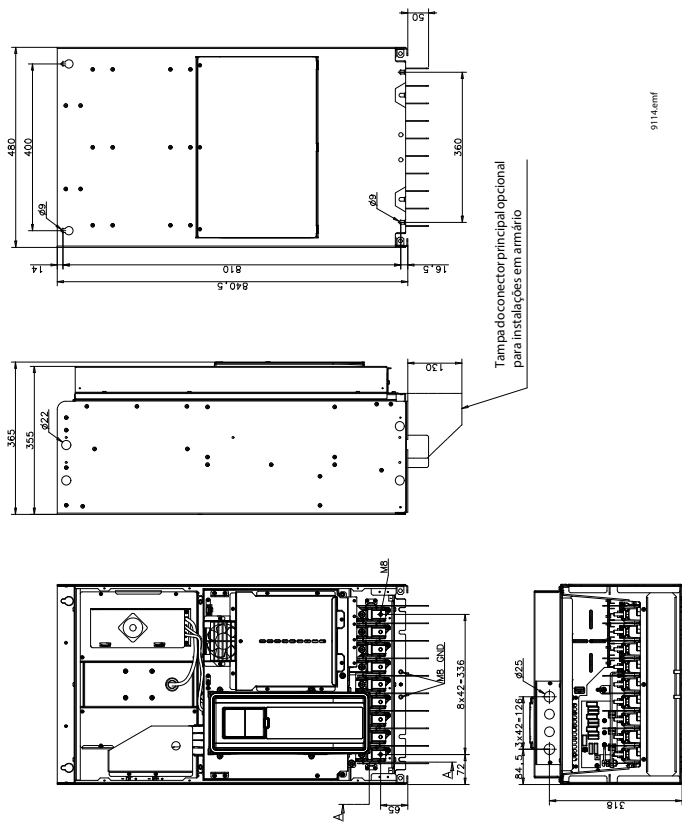


Figura 9. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR9 IP21 e IP54



9114.emf

Figura 10. Dimensões do inversor de CA Praxi, MR9 IP00

### 3.1.2 Montagem com flange

O inversor de CA também pode ser encastrado na parede do armário ou numa superfície semelhante. Uma *flange opcional especial para a montagem* está disponível para este fim. Para obter um exemplo de um inversor montado com flange, consulte a Figura 11. Tenha em atenção as classes de proteção IP das diferentes seções na figura abaixo.

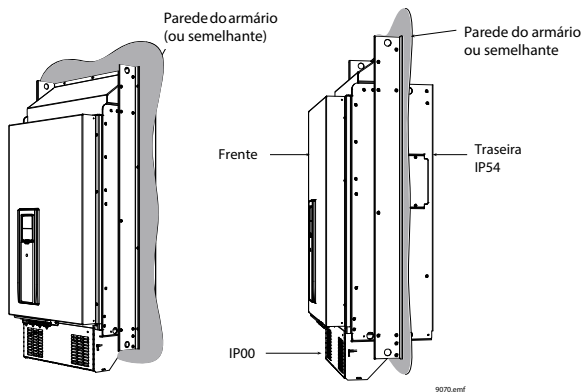


Figura 11. Exemplo de montagem com flange (estrutura MR9)

#### 3.1.2.1 Montagem com flange - Estruturas MR4 a MR6

A Figura 12. apresenta as dimensões da abertura de montagem e a Figura 13. as dimensões de profundidade dos inversores com o acessório opcional de montagem com flange.

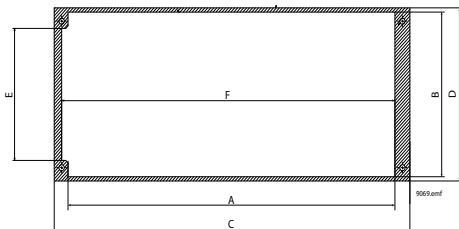


Figura 12. Dimensões do recorte para montagem com flange do MR4 ao MR6



Estrutura	A	B	C	D	E	F
MR4	310	137	337	144	110	316
MR5	408	152	434	160	132	414
MR6	534	203	560	211	184	541

Tabela 10. Dimensões do recorte para montagem com flange do MR4 ao MR6 [mm]

MR4

MR5

MR6

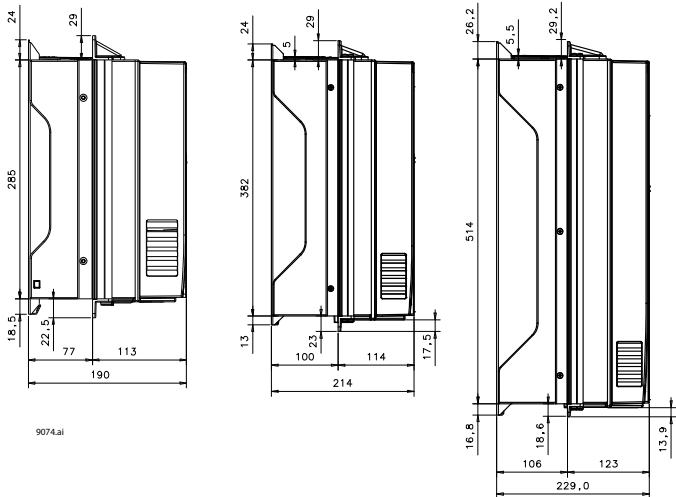


Figura 13. MR4 a MR6, montagem com flange, dimensões de profundidade

### 3.1.2.2 Montagem com flange do MR7 ao MR9

A Figura 14. apresenta as dimensões da abertura de montagem e a Figura 16. as dimensões dos inversores com o acessório opcional de montagem com flange.

Lembre-se de vedar a superfície de contato entre a flange e o recorte com a fita de vedação fornecida. Se as peças ou o inversor entregues já estiverem equipados com um vedante, não é necessário efetuar qualquer ação. Consulte a Figura 15.

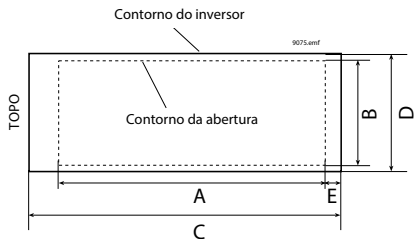


Figura 14. Dimensões do recorte para montagem com flange do MR7 ao MR9

Estrutura	A	B	C	D	E
MR7	655	240	682	268	13,5
MR8	859	298	888	359	17
MR9	975	485	1050	530	54

Tabela 11. Dimensões do recorte para montagem com flange do MR7 ao MR9

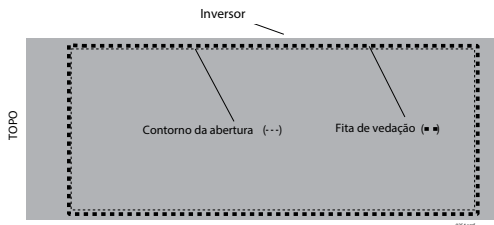


Figura 15. Vedação do recorte

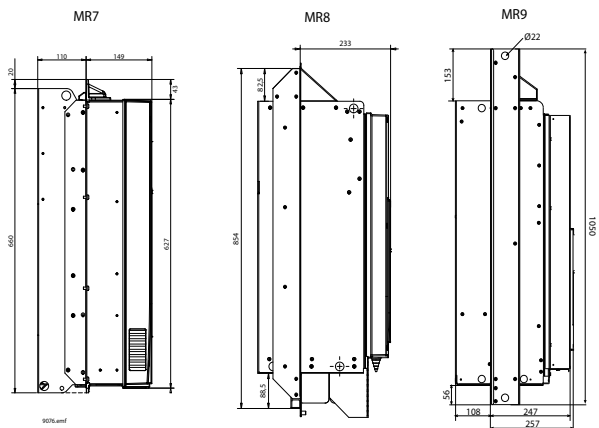


Figura 16. MR7 ao MR9, montagem com flange, dimensões de profundidade

## 3.2 Refrigeração

O inversor de CA produz calor durante o funcionamento e é refrigerado por ar circulado por uma ventoinha. Deve ser reservado espaço livre suficiente em torno do inversor de CA de modo a garantir uma refrigeração adequada através da circulação de ar. Várias ações de manutenção também requerem uma certa quantidade de espaço livre.

Certifique-se de que a temperatura do ar de refrigeração não ultrapassa a temperatura ambiente máxima do inversor.

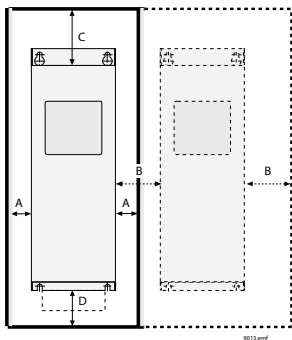


Figura 17. Espaço de instalação

Desobstrução mín. [mm]				
Tipo	A*	B*	C	D
MR4	20	20	100	50
MR5	20	20	120	60
MR6	20	20	160	80
MR7	20	20	250	100
MR8	20	20	300	150
MR9	20	20	350	200

\*. As desobstruções mínimas A e B para inversores com caixa IP54 são de **0 mm**.

Tabela 12. Desobstruções mínimas à volta do inversor de CA

- A = desobstrução do espaço à volta do inversor de CA (ver também B)
- B = distância de um inversor de CA para outro ou distância até ao armário
- C = espaço livre acima do inversor de CA
- D = espaço livre abaixo do inversor de CA

Tipo	Ar de refrigeração necessário [m <sup>3</sup> /h]
MR4	45
MR5	75
MR6	190
MR7	185
MR8	335
MR9	621

Tabela 13. Ar de refrigeração necessário

Tenha em atenção que, se forem montadas várias unidades umas sobre as outras, o espaço livre necessário será igual a C + D (consulte a Figura 18.).

Além disso, a saída do ar utilizado na refrigeração da unidade que está mais abaixo deve ser dirigido para longe da entrada de ar da unidade superior, por exemplo, através de uma placa de metal fixada na parede do armário entre os inversores, como ilustrado na Figura 18.

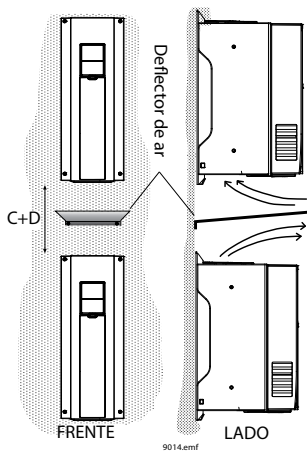


Figura 18. Espaço necessário para a instalação quando os inversores estão montados uns sobre os outros

## 4. Ligações de Alimentação

Os cabos da rede elétrica são ligados aos terminais L1, L2 e L3 e os cabos do motor aos terminais marcados com U, V e W. Consulte o esquema das ligações principais na Figura 19. Consulte também a Tabela 14 para ver as recomendações de cabos para os diferentes níveis de EMC.

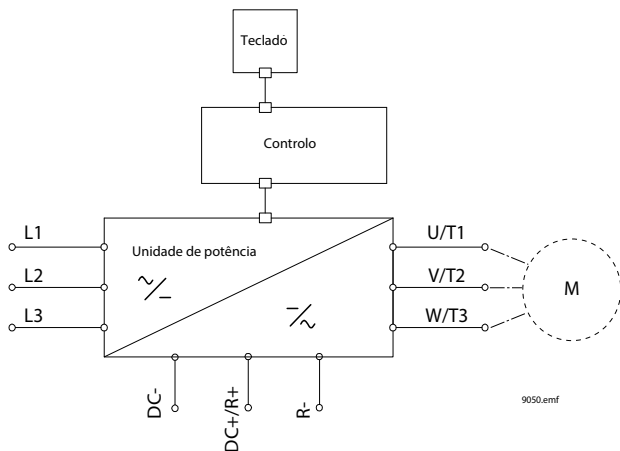


Figura 19. Esquema das ligações principais

Utilize cabos resistentes a temperaturas de, pelo menos, +70 °C. Os cabos e os fusíveis devem ser dimensionados de acordo com a corrente de SAÍDA nominal do inversor de CA, que pode encontrar na placa de características.

Tipo de cabo	Níveis de EMC		
	1º ambiente	2º ambiente	
	Categoria C2	Categoria C3	Nível C4
Cabo de rede	1	1	1
Cabo do motor	3*	2	2
Cabo de controle	4	4	4

Tabela 14. Tipos de cabo necessários para cumprir as normas

- 1** = Cabo de alimentação para a instalação fixa e a tensão de rede específica. Cabo blindado não necessário. (MCMK ou semelhante recomendado).
- 2** = Cabo de alimentação simétrico equipado com fio de proteção concêntrico e destinado à tensão de rede específica. (MCMK ou semelhante recomendado). Consulte a Figura 20.
- 3** = Cabo de alimentação simétrico equipado com blindagem de baixa impedância compacta e destinado à tensão de rede específica. [MCCMK, EMCMK ou semelhante recomendado; impedância de transferência de cabo recomendada (1...30 MHz) máx. 100 mohm/m]. Consulte a Figura 20.

\*Ligação à terra de 360° da blindagem com placas passa-cabo na extremidade do motor necessária para o nível EMC C2.

- 4** = Cabo blindado equipado com blindagem de baixa impedância compacta (JAMAK, SAB/ ÖZCuY-O ou semelhante).

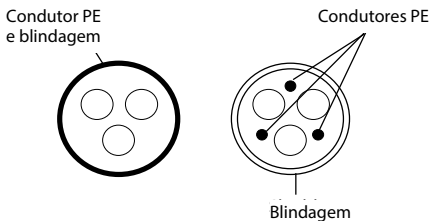


Figura 20.

**NOTA:** os requisitos de EMC são preenchidos através das predefinições de fábrica relativas às frequências de comutação (todas as estruturas).

**NOTA:** se o interruptor de segurança estiver ligado, a proteção de EMC deverá ser contínua ao longo de toda a instalação do cabo.

## 4.1 Normas da UL sobre ligações elétricas

De modo a estar em conformidade com os regulamentos UL (Underwriters Laboratories), utilize um cabo de cobre aprovado pela UL com uma resistência térmica mínima de +60/75 °C. Utilize exclusivamente fios da Classe 1.

As unidades são adequadas para utilização num circuito capaz de proporcionar não mais de 100.000 amperes rms simétricos, a 600 V no máximo.

### 4.1.1 Dimensionamento e seleção de cabos

A Tabela 15 apresenta as dimensões mínimas dos cabos de Cu/Al e os calibres de fusível correspondentes. Os tipos de fusível recomendados são gG/gL.

Estas instruções só se aplicam nos casos em que existe um motor e uma ligação de cabos do inversor de CA para o motor. Em qualquer outro caso, deve solicitar-se mais informações à fábrica.



#### 4.1.1.1 Seção dos cabos e calibre dos fusíveis

Os tipos de fusível recomendados são gG/gL (IEC 60269-1) ou classe T (UL & CSA). A tensão nominal dos fusíveis deve ser selecionada em função da rede de alimentação. A seleção final deve ser feita de acordo com os regulamentos locais, as condições de instalação dos cabos e as especificações dos cabos. Não devem ser utilizados fusíveis maiores do que os recomendados abaixo.

Verifique se o tempo de funcionamento do fusível é inferior a 0,4 segundos. O tempo de funcionamento depende do tipo de fusível utilizado e da impedância do circuito de alimentação. Consulte a fábrica para obter informações sobre fusíveis mais rápidos. O fabricante também faz recomendações para fusíveis de alta velocidade nas gamas J (UL & CSA), aR (reconhecido pela UL, IEC 60269-4) e gS (IEC 60269-4).

Estrutura	Tipo	IL [A]	Fusível (gG/gL) [A]	Cabo da rede, do motor e da resistência de travagem* Cu [mm <sup>2</sup> ]	Seção do cabo por terminal	
					Terminal principal [mm <sup>2</sup> ]	Terminal de terra [mm <sup>2</sup> ]
MR4	0003 2—0004 2	3,7—4,8	6	3*1,5+1,5	1—6 sólido	1—6
	0003 4—0004 4	3,4—4,8			1—4 entrançado	
	0006 2—0008 2	6,6—8,0	10	3*1,5+1,5	1—6 sólido	1—6
	0005 4—0008 4	5,6—8,0			1—4 entrançado	
MR5	0011 2—0012 2	11,0—12,5	16	3*2,5+2,5	1—6 sólido	1—6
	0009 4—0012 4	9,6—12,0			1—4 entrançado	
MR5	0018 2	18,0	20	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	0016 4	16,0				
	0024 2	24,0	25	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	0023 4	23,0				
MR6	0031 2	31,0	32	3*10+10	1—10 Cu	1—10
	0031 4	31,0				
MR6	0038 4	38,0	40	3*10+10	2,5—50 Cu/Al	2,5—35
	0048 2	48,0				
	0046 4	46,0	50	3*16+16 (Cu) 3*25+16 (Al)	2,5—50 Cu/Al	2,5—35
	0062 2	62,0	63	3*25+16 (Cu) 3*35+10 (Al)	2,5—50 Cu/Al	2,5—35
0061 4	61,0					
MR7	0075 2	75,0	80	3*35+16 (Cu) 3*50+16 (Al)	6—70 mm <sup>2</sup> Cu/Al	6—70 mm <sup>2</sup>
	0072 4	72,0				
	0088 2	88,0	100	3*35+16 (Cu) 3*70+21 (Al)	6—70 mm <sup>2</sup> Cu/Al	6—70 mm <sup>2</sup>
	0087 4	87,0				
	0105 2	105,0	125	3*50+25 (Cu) 3*70+21 (Al)	6—70 mm <sup>2</sup> Cu/Al	6—70 mm <sup>2</sup>
	0105 4					

Estrutura	Tipo	IL [A]	Fusível (gG/gL) [A]	Cabo da rede, do motor e da resistência de travagem* Cu [mm²]	Seção do cabo por terminal	
					Terminal principal [mm²]	Terminal de terra [mm²]
MR8	0140 2 0140 4	140,0	160	3*70+35 (Cu) 3*95+29 (Al)	Tamanho do parafuso M8	Tamanho do parafuso M8
	0170 2 0170 4	170,0	200	3*95+50 (Cu) 3*150+41 (Al)	Tamanho do parafuso M8	Tamanho do parafuso M8
	0205 2 0205 4	205,0	250	3*120+70 (Cu) 3*185+57 (Al)	Tamanho do parafuso M8	Tamanho do parafuso M8
MR9	0261 2 0261 4	261,0	315	3*185+95 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Tamanho do parafuso M8	Tamanho do parafuso M8
	0310 2 0310 4	310,0	350	2*3*95+50 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Tamanho do parafuso M8	Tamanho do parafuso M8

Tabela 15. Seção dos cabos e calibre dos fusíveis para Praxi 100

\*. Se utilizar um cabo multicondutores, **TENHA EM ATENÇÃO** que um dos condutores do cabo da resistência de travagem permanece desligado. A utilização de um cabo simples também é permitida, desde que a área de seção transversal mínima do cabo indicada nesta tabela seja respeitada.

O dimensionamento dos cabos baseia-se nos critérios da Norma Internacional **IEC60364-5-52**: os cabos devem ser isolados com PVC; temperatura ambiente máx. +30 °C, temperatura máx. da superfície do cabo +70 °C; utilize exclusivamente cabos com blindagem de cobre concêntrica; o número máx. de cabos paralelos é 9.

Ao utilizar cabos paralelos, **TENHA, NO ENTANTO, EM ATENÇÃO** que os requisitos da área de seção transversal e de número máx. de cabos devem ser respeitados.

Para obter informações importantes sobre os requisitos do condutor de ligação à terra, consulte o capítulo Ligação à terra e proteção contra falhas à terra da norma.

Para obter informações sobre os fatores de correção de cada temperatura, consulte a Norma Internacional **IEC60364-5-52**.

#### 4.1.1.2 Seção dos cabos e calibre dos fusíveis, América do Norte

Os tipos de fusível recomendados são gG/gL (IEC 60269-1) ou classe T (UL & CSA). A tensão nominal dos fusíveis deve ser selecionada em função da rede de alimentação. A seleção final deve ser feita de acordo com os regulamentos locais, as condições de instalação dos cabos e as especificações dos cabos. Não devem ser utilizados fusíveis maiores do que os recomendados abaixo.

Verifique se o tempo de funcionamento do fusível é inferior a 0,4 segundos. O tempo de funcionamento depende do tipo de fusível utilizado e da impedância do circuito de alimentação. Consulte a fábrica para obter informações sobre fusíveis mais rápidos. A Schmersal também faz recomendações para fusíveis de alta velocidade nas gamas J (UL & CSA), aR (reconhecido pela UL, IEC 60269-4) e gS (IEC 60269-4).

Estrutura	Tipo	IL [A]	Fusível (classe T) [A]	Cabo da rede, do motor, da resistência de travagem* e de ligação à terra, Cu	Seção do cabo por terminal	
					Terminal principal	Terminal de terra
MR4	0003 2 0003 4	3,7 3,4	6	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
	0004 2 0004 4	4,8	6	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
	0006 2 0005 4	6,6 5,6	10	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
	0008 2 0008 4	8,0	10	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
	0011 2 0009 4	11,0 9,6	15	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
	0012 2 0012 4	12,5 12,0	20	AWG14	AWG-24-AWG10	AWG-17-AWG10
MR5	0018 2 0016 4	18,0 16,0	25	AWG10	AWG-20-AWG5	AWG-17-AWG8
	0024 2 0023 4	24,0 23,0	30	AWG10	AWG-20-AWG5	AWG-17-AWG8
	0031 2 0031 4	31,0	40	AWG8	AWG-20-AWG5	AWG-17-AWG8
	0038 4	38,0	50	AWG4	AWG-13-AWG0	AWG-13-AWG2
MR6	0048 2 0046 4	48,0 46,0	60	AWG4	AWG-13-AWG0	AWG-13-AWG2
	0062 2 0061 4**	62,0 61,0	80	AWG4	AWG-13-AWG0	AWG-13-AWG2

Estrutura	Tipo	IL [A]	Fusível (classe T) [A]	Cabo da rede, do motor, da resistência de travagem* e de ligação à terra, Cu	Seção do cabo por terminal	
					Terminal principal	Terminal de terra
MR7	0075 2 0072 4	75,0 72,0	100	AWG2	AWG-9-AWG2/0	AWG-9-AWG2/0
	0088 2 0087 4	88,0 87,0	110	AWG1	AWG-9-AWG2/0	AWG-9-AWG2/0
	0105 2 0105 4	105,0	150	AWG1/0	AWG-9-AWG2/0	AWG-9-AWG2/0
MR8	0140 2 0140 4	140,0	200	AWG3/0	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	0170 2 0170 4	170,0	225	250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	0205 2 0205 4	205,0	250	350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
MR9	0261 2 0261 4	261,0	350	2*250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	0310 2 0310 4	310,0	400	2*350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil

Tabela 16. Seção dos cabos e calibre dos fusíveis para Praxi 100

\*. Se utilizar um cabo multicondutores, **TENHA EM ATENÇÃO** que um dos condutores do cabo da resistência de travagem permanece desligado. A utilização de um cabo simples também é permitida, desde que a área de seção transversal mínima do cabo indicada nesta tabela seja respeitada.

\*\* Os modelos de 460 V necessitam de fios de 90 graus para cumprir os regulamentos da UL.

O dimensionamento dos cabos baseia-se nos critérios da norma Underwriters' Laboratories UL508C: os cabos devem ser isolados com PVC; temperatura ambiente máx. +30 °C, temperatura máx. da superfície do cabo +70 °C; utilize exclusivamente cabos com blindagem de cobre concêntrica; o número máx. de cabos paralelos é 9.

Ao utilizar cabos paralelos, **TENHA, NO ENTANTO, EM ATENÇÃO** que os requisitos da área de seção transversal e de número máx. de cabos devem ser respeitados.

Para obter informações importantes sobre os requisitos do condutor de ligação à terra, consulte a norma Underwriters' Laboratories UL508C. Para obter informações sobre os fatores de correção de cada temperatura, consulte as instruções da norma Underwriters' Laboratories UL508C.

## 4.2 Cabos da resistência de travagem

Os inversores de CA Praxi 100 são equipados com terminais para uma resistência de travagem externa opcional. Estes terminais encontram-se marcados com R+ e R- (MR4-MR6) ou DC+/ R+ e R- (MR7 e maiores). Os tamanhos recomendados para os cabos da resistência de travagem são indicados nas tabelas 15 e 16.



Se utilizar um cabo multicondutores, **TENHA EM ATENÇÃO** que um dos condutores do cabo da resistência de travagem permanece desligado! Corte o condutor restante para evitar o contato com componentes condutores.

Consulte os valores nominais da resistência de travagem no capítulo 7.1.4.

## 4.3 Instalação dos cabos

- Antes de começar, confirme se nenhum dos componentes do inversor de CA está em tensão. Leia atentamente os avisos no capítulo 1.
- Coloque os cabos do motor suficientemente afastados dos outros cabos.
- Evite colocar os cabos do motor em longas linhas paralelas com outros cabos.
- Se os cabos do motor correrem em paralelo com outros cabos, respeite as distâncias mínimas entre os cabos do motor e os outros cabos indicadas na tabela abaixo.

Distância entre cabos, [m]	Cabo blindado, [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- As distâncias indicadas também se aplicam entre os cabos do motor e os cabos de sinal de outros sistemas.
- O comprimento máximo dos cabos do motor (blindados) é de 100 m (MR4), 150 m (MR5 e MR6) e 200 m (MR7 a MR9).
- Os cabos do motor devem cruzar os outros cabos num ângulo de 90 graus.
- Se for necessário realizar ensaios de isolamento dos cabos, consulte o capítulo Ensaio de isolamento dos cabos e do motor.

Inicie a instalação dos cabos de acordo com as instruções a seguir:

## 4.3.1 Estruturas MR4 a MR7

1

Descarne os cabos do motor, da rede e da resistência de travagem da forma indicada abaixo.

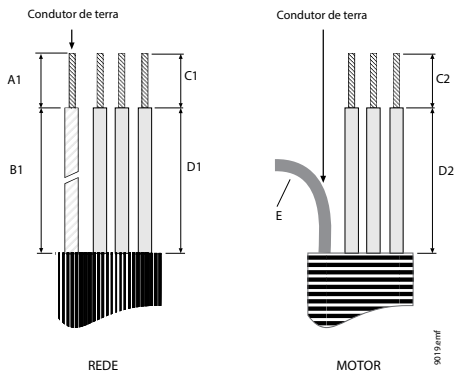


Figura 21. Descarnar os cabos

Estrutura	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MR4	15	35	10	20	7	35	Deixe o mais curto possível
MR5	20	40	10	30	10	40	
MR6	20	90	15	60	15	60	
MR7	20	80	20	80	20	80	

Tabela 17. Comprimento a descarnar nos cabos [mm]

2

Abra a tampa do inversor de CA.

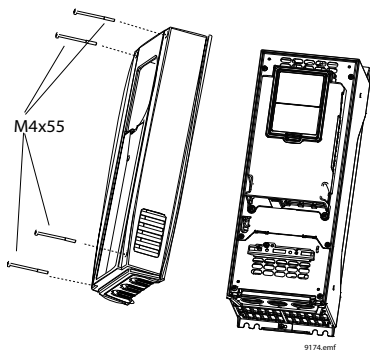


Figura 22. Abrir a tampa

3

**Retire os parafusos** da placa de proteção do cabo. Não abra a tampa da unidade de potência!

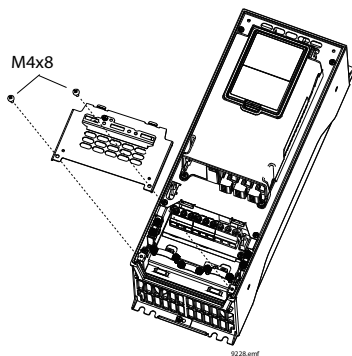
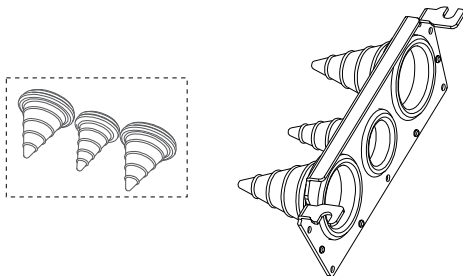


Figura 23. Retirar os parafusos

## 4.3.1 Estruturas MR4 a MR7

4

Insira os anéis isolantes para cabos (incluídos na entrega) nas aberturas da placa passa-cabos (incluída) da forma indicada na figura (figuras de cima, versão da UE; figuras de baixo, versão dos EUA).



9017.emf

Figura 24. Exemplos de placas passa-cabos com anéis isolantes, IP21

5

- Insira os cabos - cabo de alimentação, cabo do motor e cabo do travão opcional - nas aberturas da placa passa-cabos.
- Nessa altura, corte os anéis isolantes de borracha de forma a permitir a passagem dos cabos. Se o anel isolante se dobrar para dentro ao inserir o cabo, puxe o cabo um pouco para trás até endireitar o anel isolante.
- Não corte as aberturas no anel isolante com uma largura maior do que a necessária para os cabos utilizados.

**NOTA IMPORTANTE PARA A INSTALAÇÃO DO IP54:**

Para cumprir os requisitos da caixa de classe IP54, a ligação entre o anel isolante e o cabo deve ser apertada. Portanto, passe a primeira parte do cabo para fora do anel isolante em linha reta antes de o deixar dobrar. Se isto não for possível, a hermeticidade da ligação deve ser assegurada com uma fita isolante ou uma braçadeira de cabos.



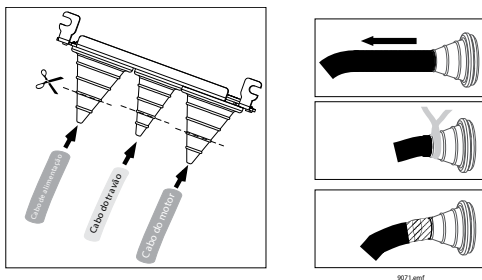


Figura 25. Corte e vedação dos anéis isolantes

6

Solte as braçadeiras dos cabos e as braçadeiras de ligação à terra (Figura 26) e coloque a placa passa-cabos com os cabos na ranhura existente na estrutura do inversor de CA (Figura 27).

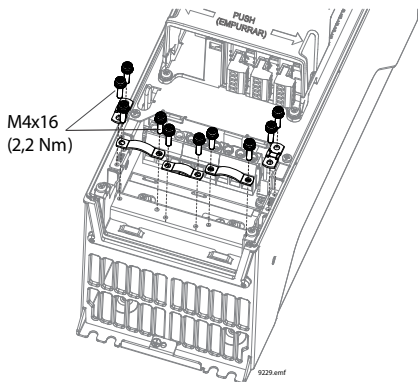


Figura 26. Soltar as braçadeiras para cabos

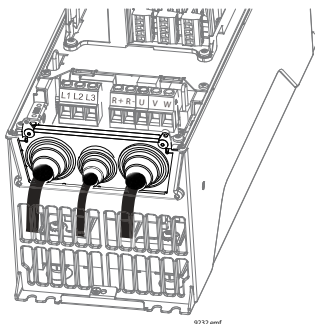


Figura 27. Placa passa-cabos e cabos

7

Ligue os cabos descarnados (consulte a Figura 21 e a Tabela 17) da forma indicada na Figura 28.

- Exponha a blindagem dos três cabos para fazer uma ligação de 360 graus com a braçadeira do cabo (1).
- Ligue os condutores (fase) dos cabos de alimentação, do travão e do motor aos respectivos terminais (2).
- Una o resto da blindagem dos três cabos num só e faça uma ligação à terra com uma braçadeira da forma ilustrada na Figura 28 (3). Deixe esta ligação apenas com o comprimento suficiente para alcançar e ser fixado ao terminal.

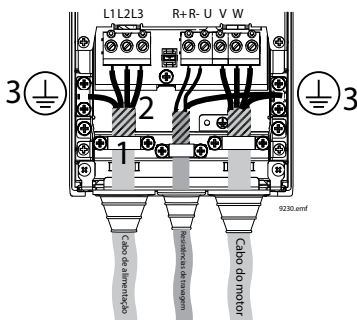


Figura 28. Ligação de cabos

Estrutura	Tipo	Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Terminais da rede e do motor		Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Braçadeiras da ligação à terra EMC		Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Terminais de ligação à terra	
		[Nm]	lbs.-pol.	[Nm]	lbs.-pol.	[Nm]	lbs.-pol.
MR4	0003 2—0012 2 0003 4—0012 4	0,5—0,6	4,5—5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR5	0018 2—0031 2 0016 4—0031 4	1,2—1,5	10,6—13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR6	0048 2—0062 2 0038 4—0061 4	10	88,5	1,5	13,3	2,0	17,7
MR7	0075 2—0105 2 0072 4—0105 4	8/15*	70,8/ 132,8*	1,5	13,3	8/15*	70,8/ 132,8*

\*. Braçadeiras de cabo (Conector de Pressão do Terminal Ouneva)

Tabela 18. Momentos de aperto dos terminais

Verifique a ligação do cabo de terra aos terminais do motor e do inversor de CA marcados com  $\oplus$ .

8

**NOTA:** são necessários dois condutores de proteção nos termos da norma EN61800-5-1. Consulte a Figura 29 e o capítulo Ligação à terra e proteção contra falhas à terra. Utilize um parafuso de tamanho M5 e aperte-o com um binário de 2,0 Nm (17,7 lbs.-pol.).

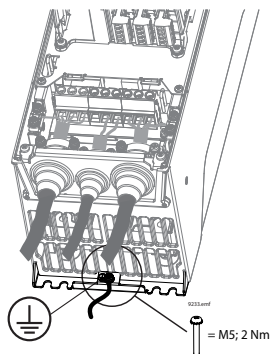


Figura 29. Conector adicional de ligação à terra de proteção

9

Reinstale a placa de proteção do cabo (Figura 30) e a tampa do inversor de CA.

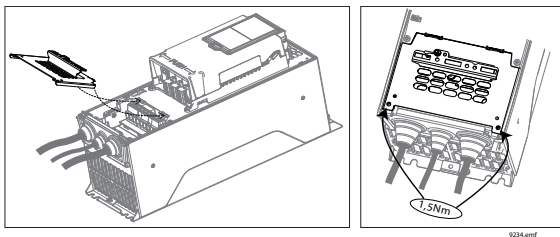


Figura 30. Reinstalar os componentes da tampa

#### 4.3.2 Estruturas MR8 e MR9

1

Descarne os cabos do motor, da rede e da resistência de travagem da forma indicada abaixo.

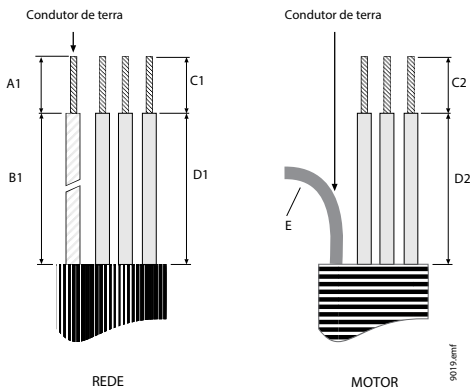


Figura 31. Descarnar os cabos

Estrutura	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MR8	40	180	25	300	25	300	Deixe o mais curto possível
MR9	40	180	25	300	25	300	

Tabela 19. Comprimento a descamar nos cabos [mm]

2

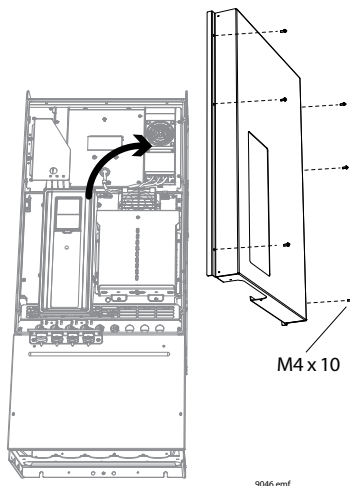
**Apenas para o MR9:** retire a tampa principal do inversor de CA.

Figura 32. Retirar a tampa principal (MR9)

**3**

Retire a tampa dos cabos (1) e a placa de fixação dos cabos (2).

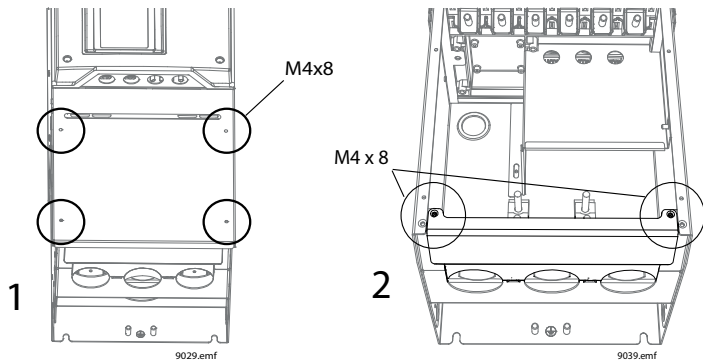


Figura 33. Retirar a tampa dos cabos e a placa de fixação dos cabos (MR8).

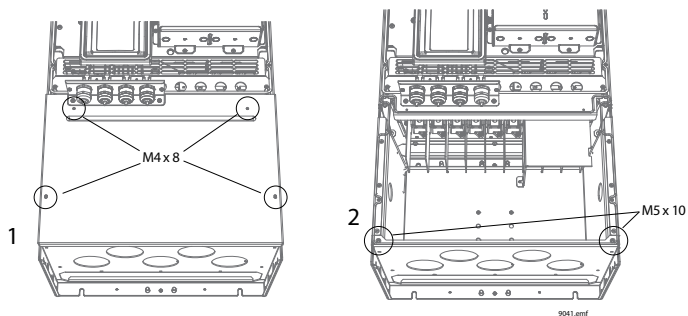


Figura 34. Retirar a tampa dos cabos e a placa de fixação dos cabos (MR9).

**4** Apenas para o MR9: desaperte os parafusos e retire a placa de isolamento.

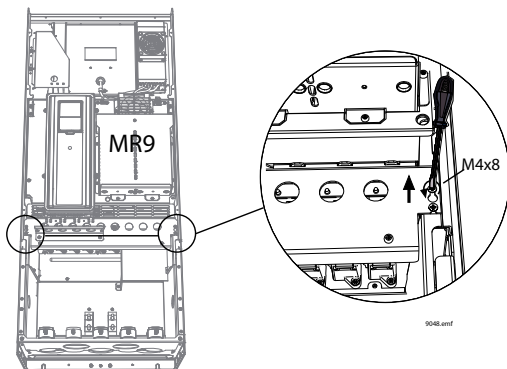


Figura 35. Retirar a placa de isolamento (MR9)

**5** Retire a placa de blindagem EMC.

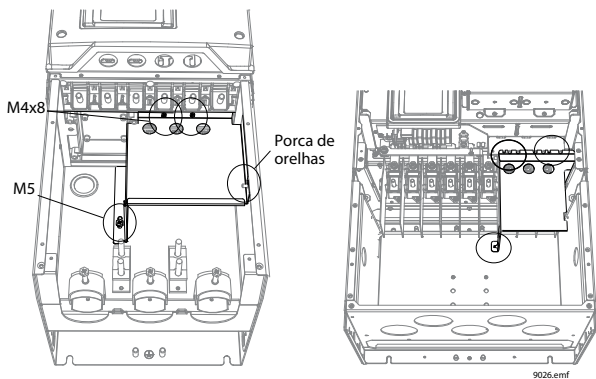


Figura 36. Retirar a placa de blindagem EMC, esquerda: MR8, direita: MR9

6

Localize os terminais. **OBSEVE** a colocação excepcional dos terminais do cabo do motor, especialmente na estrutura MR8!

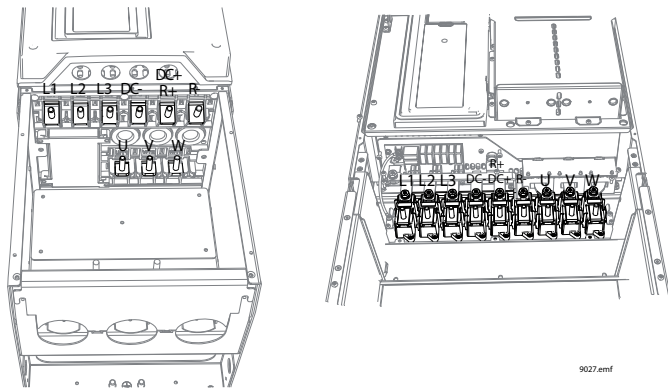


Figura 37. Terminais elétricos, esquerda: MR8, direita: MR9.

7

Corte os anéis isolantes de borracha de forma a permitir a passagem dos cabos. Se o anel isolante se dobrar para dentro ao inserir o cabo, puxe o cabo um pouco para trás até endireitar o anel isolante. Não corte as aberturas no anel isolante com uma largura maior do que a necessária para os cabos utilizados.

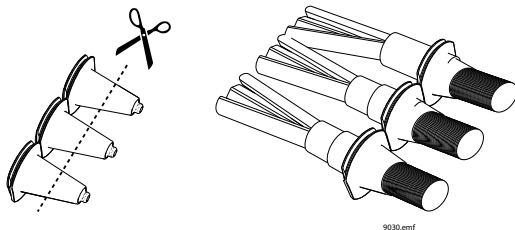


Figura 38. Cortar os anéis isolantes dos cabos



8

Coloque o anel isolante com o cabo de forma que a placa na extremidade da estrutura se encaixe no anel isolante; consulte a Figura 38.

Para cumprir os requisitos da caixa de classe IP54, a ligação entre o anel isolante e o cabo deve ser apertada. Portanto, passe a primeira parte do cabo para fora do anel isolante **em linha reta** antes de o deixar dobrar. Se isto não for possível, a hermeticidade da ligação deve ser assegurada com uma fita isolante ou uma braçadeira de cabos. A título de exemplo, consulte a Figura 24.

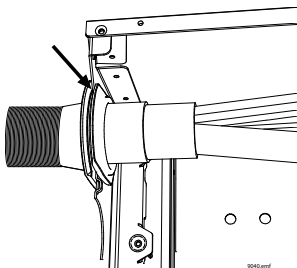


Figura 39. Colocar o anel isolante

9

Se utilizar cabos grossos, insira os isoladores dos cabos entre os terminais para evitar o contato entre os cabos.

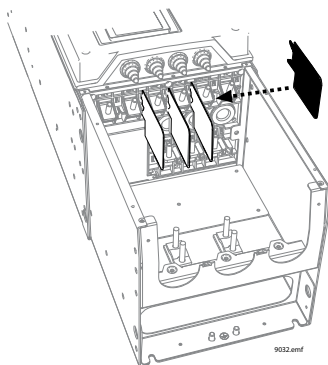


Figura 40. Introduzir isoladores de cabos

10

Ligue os cabos descarnados da forma ilustrada na Figura 31.

- Ligue os condutores (fase) dos cabos de alimentação, do travão e do motor aos respectivos terminais (a).
- Una o resto da blindagem dos cabos num só e faça uma ligação à terra da forma ilustrada na Figura 41 (b) usando a braçadeira da *bolsa de acessórios*.
- **NOTA:** se ligar vários cabos a um só conector, observe a posição dos terminais dos cabos uns sobre os outros. Consulte a Figura 42 abaixo.

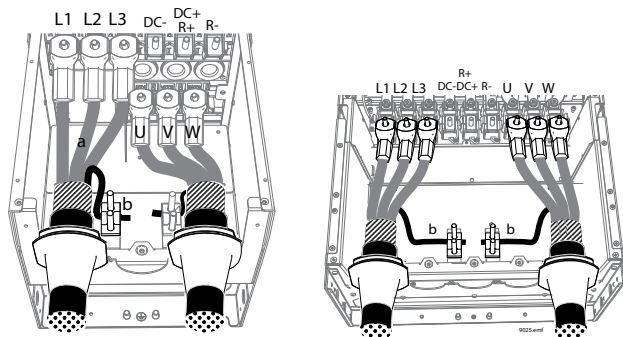
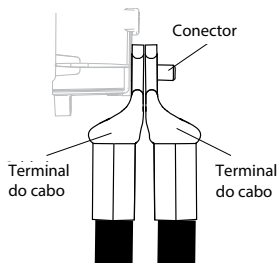


Figura 41. Ligar os cabos de alimentação, esquerda: MR8, direita: MR9



9015.emf

Figura 42. Colocar dois terminais de cabo um sobre o outro

Estrutura	Tipo	Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Terminais da rede e do motor		Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Braçadeiras da ligação à terra EMC		Momento de aperto [Nm]/[lbs.-pol.] Terminais de ligação à terra	
		[Nm]	lbs.-pol.	[Nm]	lbs.-pol.	[Nm]	lbs.-pol.
MR8	0140 2—0205 2	20	177	1,5	13,3	20	177
	0140 4—0205 4						
MR9	0261 2—0310 2	20	177	1,5	13,3	20	177
	0261 4—0310 4						

Tabela 20. Momentos de aperto dos terminais

11

Exponha a blindagem dos três cabos para fazer uma ligação de 360 graus com a braçadeira do cabo.

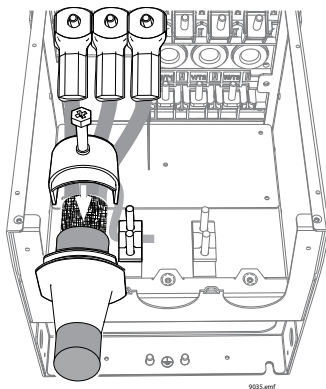


Figura 43. Expor as blindagens dos cabos

12

Agora comece por reinstalar a placa de blindagem EMC (consulte a Figura 36) e, em seguida, a placa de isolamento do MR9 (consulte a Figura 35).

**13**

Em seguida, reinstale a placa de fixação dos cabos e depois a tampa dos cabos.

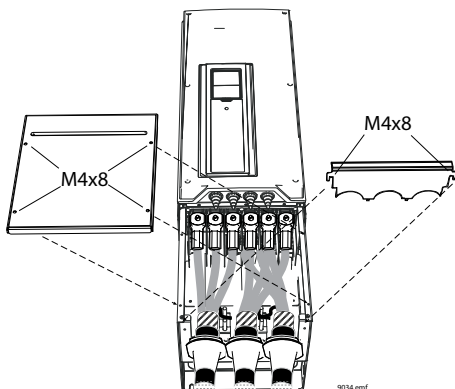


Figura 44. Recolocar a placa de fixação dos cabos e a tampa

**14**

**Apenas para o MR9:** agora reinstale a tampa principal (excepto se pretender fazer primeiro as ligações de controle).

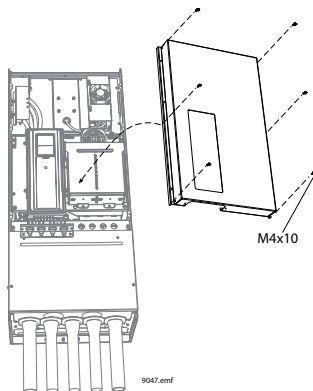



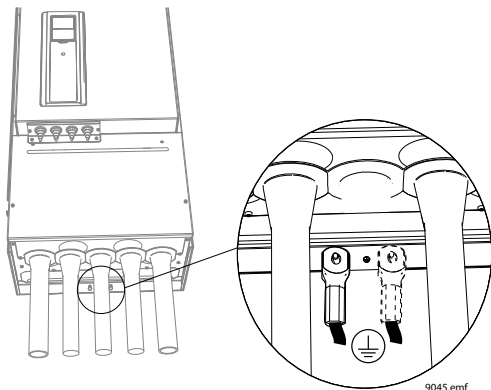
Figura 45. Reinstalar a tampa principal (MR9)

15

Verifique a ligação do cabo de terra aos terminais do motor e do inversor de CA marcados com .

**NOTA:** são necessários dois condutores de proteção nos termos da norma EN61800-5-1. Consulte o capítulo Ligação à terra e proteção contra falhas à terra.

Ligue o condutor de proteção utilizando um terminal de cabo e um parafuso M8 (incluído na *bolsa de acessórios*) a **um** dos conectores de parafuso, da forma indicada na Figura 46.



9045.emf

Figura 46. Ligar o condutor de proteção

#### 4.4 Instalação numa rede "Corner Grounded"

A ligação à terra "Corner Grounding" é permitida para os tipos de inversor com uma potência nominal de 72 A a 310 A com alimentação de 380...480 V e de 75 A a 310 A com alimentação de 208...240 V.

Nestas circunstâncias, a classe de proteção EMC deve ser mudada para o nível C4, conforme as instruções do capítulo 7.3 deste manual.

A ligação à terra "Corner Grounding" não é permitida para os tipos de inversor com uma potência nominal de 3,4 A a 61 A com alimentação de 380...480 V e de 3,7 A a 62 A com alimentação de 208...240 V.

## 5. Unidade de Controle

A unidade de controle do inversor de CA é composta pelas placas normais e por placas adicionais (placas opcionais, consulte o capítulo 5.3) ligadas aos conectores de ranhura da placa de controle.

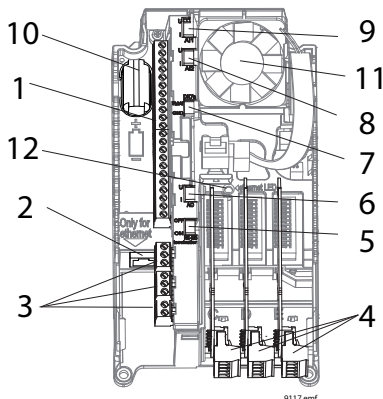


Figura 47. Localização dos componentes da unidade de controle

Localização dos componentes essenciais da unidade de controle:

- 1 = Terminais para ligações de E/S normais; consulte o capítulo 5.1
- 2 = Ligação Ethernet
- 3 = Terminais para três ligações de relés (ou, opcionalmente, dois relés e um termistor); consulte o capítulo 5.1
- 4 = Placas opcionais; consulte o capítulo 5.3
- 5 = Interruptor DIP para terminação do bus RS485; consulte o capítulo 5.2.2
- 6 = Interruptor DIP para seleção do sinal da saída analógica; consulte o capítulo 7.2.1
- 7 = Interruptor DIP para isolar as entradas digitais da terra; consulte o capítulo 5.1.2.2
- 8 = Interruptor DIP para seleção do sinal da entrada analógica 2; consulte o capítulo 7.2.1
- 9 = Interruptor DIP para seleção do sinal da entrada analógica 1; consulte o capítulo 7.2.1
- 10 = Pilha do RTC
- 11 = Ventoinha (apenas nas estruturas MR4 e MR5 e classe de proteção IP54)
- 12 = Estado do LED da Ethernet

Quando sai da fábrica, a unidade de controle do inversor de CA contém a interface de controle padrão - os terminais de controle da placa de controle e a placa de relés - salvo especificação em contrário na encomenda. Nas páginas que se seguem, encontra a disposição da E/S de controle e dos terminais dos relés, o esquema geral das ligações elétricas e as descrições dos sinais de controle.

A placa de controle pode ser alimentada externamente (+24 V CC, 1.000 mA,  $\pm 10\%$ ) ligando a fonte de alimentação externa ao terminal #30; consulte o capítulo 5.1.2. Esta tensão é suficiente para a definição dos parâmetros e para manter a unidade de controle ativa. Tenha, no entanto, em atenção que as medições do circuito principal (por exemplo, tensão da ligação de CC, temperatura da unidade) não estão disponíveis quando a rede não estiver ligada.

## 5.1 Cablagem da unidade de controle

As ligações normais da unidade de controle são apresentadas na Figura 48. A placa de controle está equipada com 22 terminais de E/S de controle fixos e a placa de relé com 8. As descrições dos sinais são dadas na Figura 48.

### 5.1.1 Dimensionamento do cabo de controle

Os cabos de controle devem ser cabos blindados de núcleos múltiplos com, pelo menos, 0,5 mm<sup>2</sup>; consulte a Tabela 14. O calibre máximo do fio dos terminais é de 2,5 mm<sup>2</sup> para o relé e outros terminais.

Pode encontrar os momentos de aperto dos terminais de controle e da placa de relés na Tabela 21 abaixo.

Parafuso do terminal	Momento de aperto	
	Nm	lbs.-pol.
Todos os terminais de E/S e de relés (parafuso M3)	0,5	4,5

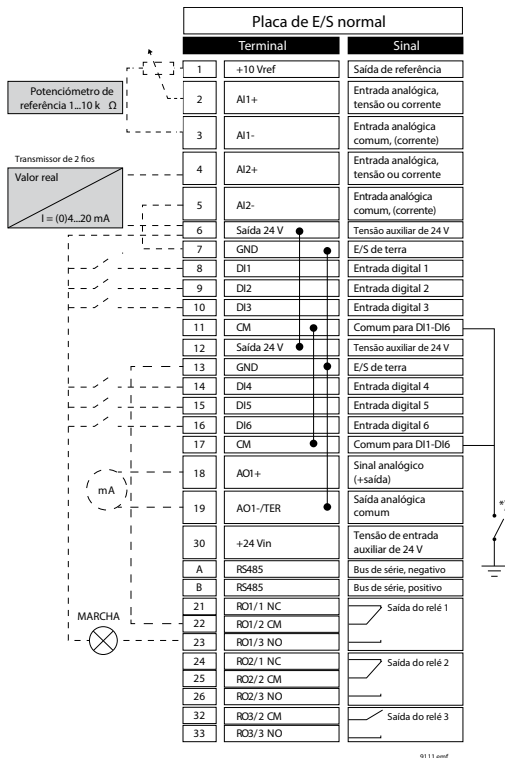
Tabela 21. Momento de aperto do cabo de controle



## 5.1.2 Terminais de controle e interruptores DIP

Os terminais da *placa de E/S básica* e das *placas de relés* são descritos abaixo. Para obter mais informações sobre as ligações, consulte o capítulo 7.2.1.

Os terminais apresentados com fundo sombreado são atribuídos a sinais com funções opcionais selecionáveis com interruptores DIP. Obtenha mais informações no capítulo 7.1.2.1.



\* As entradas digitais podem ser isoladas da terra com um interruptor DIP; consulte o capítulo 5.1.2.2.

Figura 48. Sinais dos terminais de E/S de controle na placa de E/S básica e exemplo de ligação

### 5.1.2.1 Seleção de funções dos terminais com interruptores DIP

Os terminais sombreados na Figura 49 permitem três seleções funcionais cada, com os denominados *interruptores* DIP. Os interruptores possuem duas posições, para cima e para baixo. Consulte a figura para localizar os interruptores e fazer as seleções adequadas às suas necessidades.

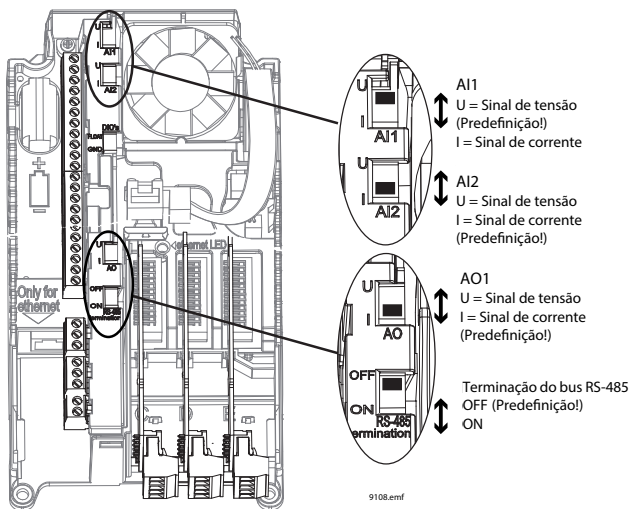
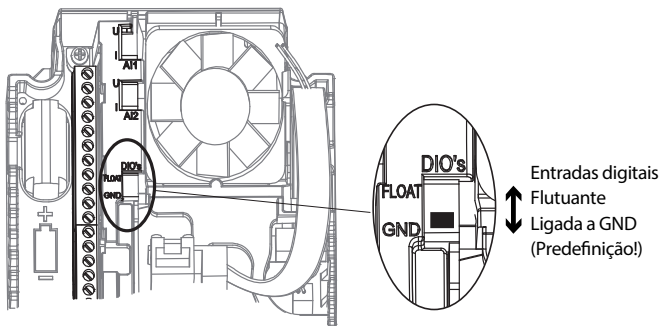


Figura 49. Interruptores DIP

### 5.1.2.2 Isolamento das entradas digitais da terra

As entradas digitais (terminais 8-10 e 14-16) na placa de E/S básica podem ser isoladas da terra alterando a posição de um interruptor DIP na placa de controle. Consulte a Figura 50.



9109.emf

Figura 50. Altere a posição deste jumper para isolar as entradas digitais da terra.

## 5.2 Ligação do bus de campo

O inversor de CA pode ser ligado ao bus de campo através de RS485 ou Ethernet. A ligação através de RS485 é feita na placa de E/S básica (terminais A e B) e a ligação através de Ethernet é feita sob a tampa do inversor, à esquerda do teclado de controle. Consulte a Figura 51.

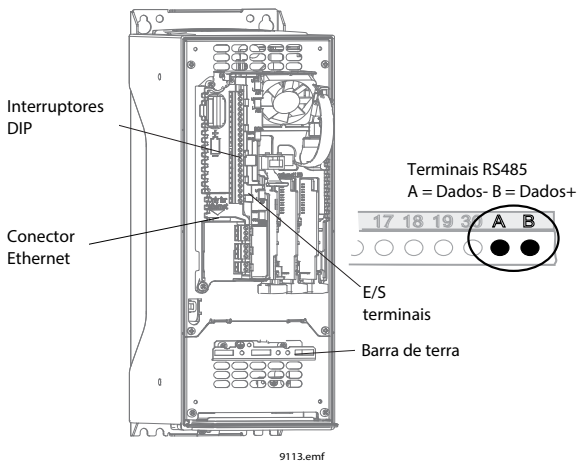


Figura 51. Ligações Ethernet e RS485

## 5.2.1 Preparação para utilização através de Ethernet

## 5.2.1.1 Dados do cabo Ethernet

Conector	Conector RJ45 blindado; <b>NOTA:</b> comprimento máx. do conector 40 mm.
Tipo de cabo	CAT5e STP
Comprimento do cabo	Máx. 100 m

Tabela 22. Dados do cabo Ethernet

1

Ligue o cabo Ethernet (consulte a especificação nesta página) ao respectivo terminal e passe o cabo pelos anéis isolantes de borracha da mesma forma que os outros cabos de E/S.

2

**Classe de proteção IP21:** corte uma abertura na tampa do inversor de CA para o cabo Ethernet.

**Classe de proteção IP54:** corte os anéis isolantes de borracha de forma a permitir a passagem dos cabos. Se o anel isolante se dobrar para dentro ao inserir o cabo, puxe o cabo um pouco para trás até endireitar o anel isolante. Não corte as aberturas no anel isolante com uma largura maior do que a necessária para os cabos utilizados.

**IMPORTANTE:** para cumprir os requisitos da caixa de classe IP54, a ligação entre o anel isolante e o cabo deve ser apertada. Portanto, passe a primeira parte do cabo para fora do anel isolante **em linha reta** antes de o deixar dobrar. Se isto não for possível, a hermeticidade da ligação deve ser assegurada com uma fita isolante ou uma braçadeira de cabos.

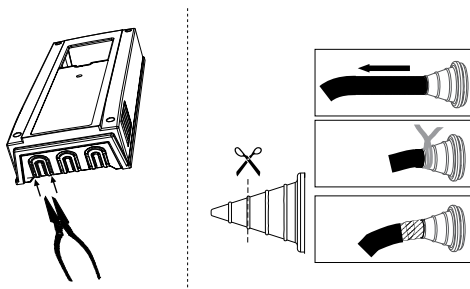


Figura 52. Conduzir os cabos, esquerda: IP21, direita: IP54

3

Reinstale a tampa do inversor de CA. **NOTA:** ao planejar a passagem do cabo, lembre-se de manter uma distância **mínima de 30 cm** entre o cabo Ethernet e o cabo do motor.

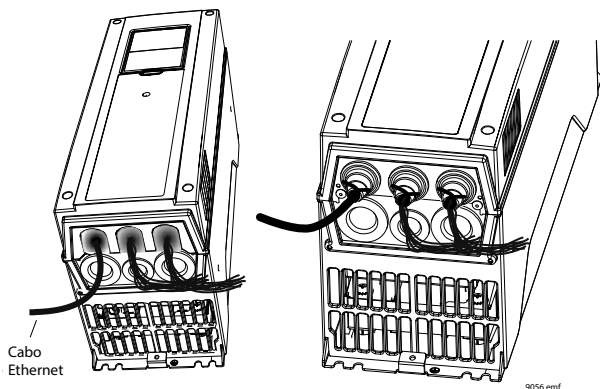


Figura 53. Distância entre cabos, esquerda: IP21, direita: IP54

Para obter informações mais detalhadas, consulte o manual de utilização do bus de campo que está a utilizar.

## 5.2.2 Preparação para utilização através de RS485

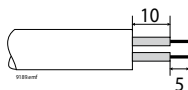
### 5.2.2.1 Dados do cabo RS485

Conector	2,5 mm <sup>2</sup>
Tipo de cabo	STP (Par Entrançado Blindado), tipo Belden 9841 ou semelhante.
Comprimento do cabo	Depende do bus de campo utilizado. Consulte o manual do bus respectivo.

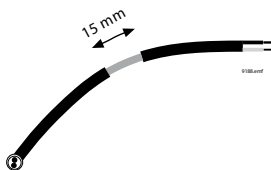
Tabela 23. Dados do cabo RS485

Descarne cerca de 15 mm do cabo RS485 (consulte as especificações no capítulo 5.2.2) e corte a blindagem cinzenta do cabo. Lembre-se de fazer isto em ambos os cabos do bus.

Não deixe mais do que 10 mm de cabo para fora do bloco de terminais e descarne cerca de 5 mm dos cabos, de forma a encaixarem nos terminais. Consulte a imagem abaixo.



- 1** Agora descarne também o cabo a uma distância do terminal que permita fixá-lo à estrutura com a braçadeira de ligação à terra. Descarne o cabo até um comprimento máximo de 15 mm. **Não descarne a blindagem de alumínio do cabo!**



- 2** Em seguida, ligue o cabo aos terminais adequados no bloco de terminais padrão do inversor de CA Praxi 100, terminais **A e B** (A = negativo, B = positivo). Consulte a Figura 54.

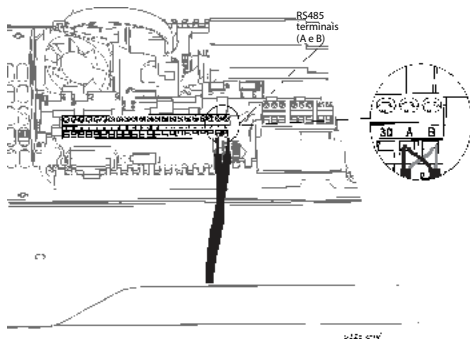
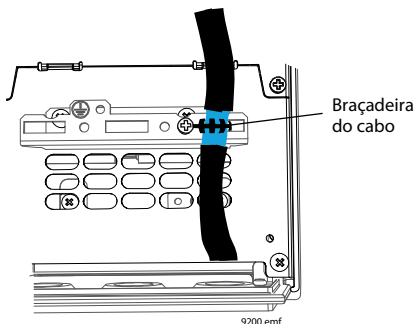


Figura 54. Ligar o cabo RS485

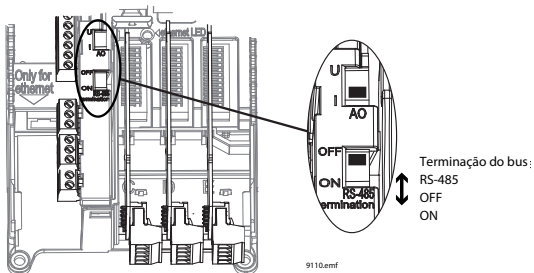
Utilizando a braçadeira de cabo incluída na entrega do inversor, ligue a blindagem do cabo RS485 à terra na estrutura do inversor de CA.

3



**Se o inversor de CA for o último dispositivo no bus**, a terminação do bus deve ser configurada. Localize os interruptores DIP à direita do teclado de controle do inversor e rode o interruptor da resistência de terminação do bus RS485 para a posição ON (ligada). A polarização encontra-se incorporada na resistência de terminação (resistência = 120 ohm). Consulte também o passo 7 na página seguinte.

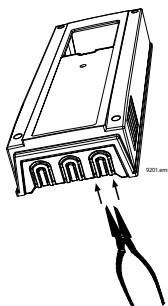
4





5

Salvo se já o tiver feito para os outros cabos de controle, corte a abertura na tampa do inversor de CA para o cabo RS485 (classe de proteção IP21).

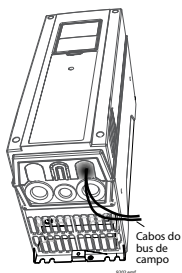


6

Reinstale a tampa do inversor de CA e passe os cabos RS485 da forma ilustrada na figura.

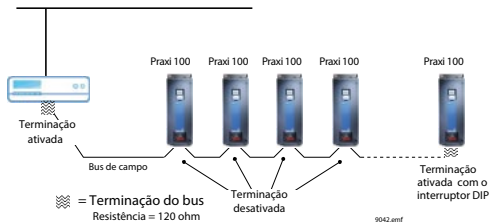
**NOTA:** ao planejar as passagens de cabos, lembre-se de manter uma distância **mínima** entre os cabos Ethernet, de E/S e do bus de campo e o cabo do motor. **de 30 cm.**

Recomenda-se que os cabos do bus de campo sejam encaminhados afastados dos cabos de alimentação, como ilustrado na figura.



7

A terminação do bus deve ser configurada para o primeiro e o último dispositivo da linha do bus de campo. Consulte a imagem abaixo. Consulte também o passo 4 na página anterior. Recomendamos que o primeiro dispositivo no bus e, portanto, o primeiro a ser terminado, seja o dispositivo Mestre.



## 5.3 Instalação da placa opcional



**NOTA!** Não é permitido adicionar ou substituir placas opcionais ou placas de bus de campo num inversor de CA com a alimentação ligada. Tal poderá causar danos nas placas.

As placas opcionais são colocadas nas ranhuras para placas do inversor.

A tabela abaixo apresenta informações sobre que placa opcional pode ser colocada em que ranhura para placa no inversor.

Tipo de placa opcional	Descrição da placa	Colocável nas ranhuras
OPTB1	Placa de expansão de E/S	C, D, E
OPTB2	Placa de relé do termistor	C, D, E
OPTB4	Placa de expansão de E/S	C, D, E
OPTB5	Placa de relé	C, D, E
OPTB9	Placa de expansão de E/S	C, D, E
OPTBF	Placa de expansão de E/S	C, D, E
OPTBH	Placa de medição da temperatura	C, D, E
OPTBJ	Placa Safe Torque-Off	E
OPTC4	Placa de bus de campo LonWorks	D, E
OPTCP	Placa opcional de Ethernet, E/S Profinet	D, E
OPTC3	Placa de bus de campo Profibus DPV1	D, E
OPTC5	Placa de bus de campo Profibus DPV1 (conector tipo D)	E
OPTC6	Placa de bus de campo CanOpen	D, E
OPTC7	Placa de bus de campo DeviceNet	D, E

Tabela 24. Compatibilidades das placas opcionais com as ranhuras para placas

## 1 Abra a tampa do inversor de CA.



As saídas do relé e outros terminais de E/S podem ter uma tensão de controle perigosa mesmo quando o inversor está desligado da rede.

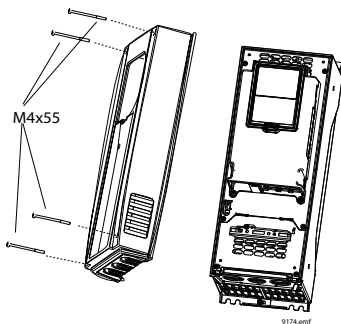
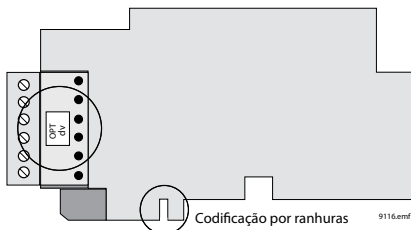


Figura 55. Abrir a tampa principal

Certifique-se de que o autocolante no conector da placa indica "dv" (dual voltage - tensão dupla). Tal indica que a placa é compatível com o Praxi 100. Consulte abaixo:

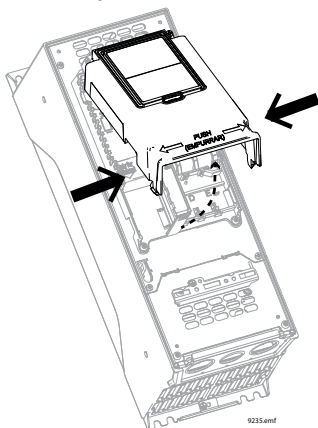
## 2



**NOTA:** não é possível instalar placas incompatíveis no Praxi 100. As placas compatíveis possuem uma codificação por ranhuras que permite a colocação da placa (consulte acima).

Para expor as ranhuras para placas opcionais, abra a tampa da unidade de controle da forma indicada na figura abaixo.

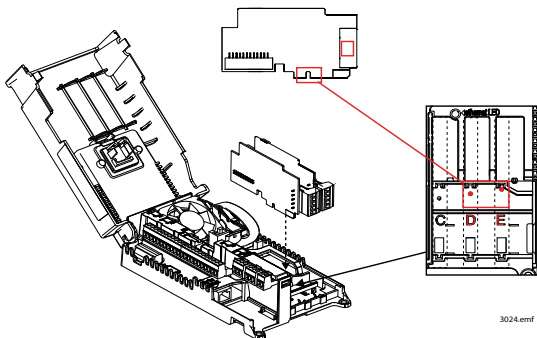
3



Instale a placa opcional na ranhura adequada **C**, **D** ou **E** (consulte a Tabela 24 e a Figura abaixo).

Feche a tampa da unidade de controle e reinstale o teclado.

4



## 5.4 Instalação da pilha do Relógio em Tempo Real (RTC)

Para ativar as funções do *Relógio em Tempo Real (RTC)* é preciso instalar uma pilha opcional no inversor Praxi 100.

Utilize uma pilha ½ AA com uma tensão de 3,6 V e uma capacidade de 1000...1200 mAh (por exemplo, Panasonic BR-1/2 AA ou Vitzrocell SB-AA02). A pilha dura cerca de dez anos.

O local da pilha pode ser encontrado em todas as estruturas à esquerda do teclado de controle (consulte a Figura 47).

Pode encontrar informações detalhadas sobre as funções do *Relógio em Tempo Real (RTC)* no Manual de Aplicação do Praxi 100.

## 5.5 Barreiras galvânicas de isolamento

As ligações de controle são isoladas da rede e os terminais GND encontram-se permanentemente ligados à terra. Consulte a Figura 56.

As entradas digitais são galvanicamente isoladas da terra da E/S. Além disso, as saídas dos relés são duplamente isoladas entre si a 300 V CA (EN-50178).

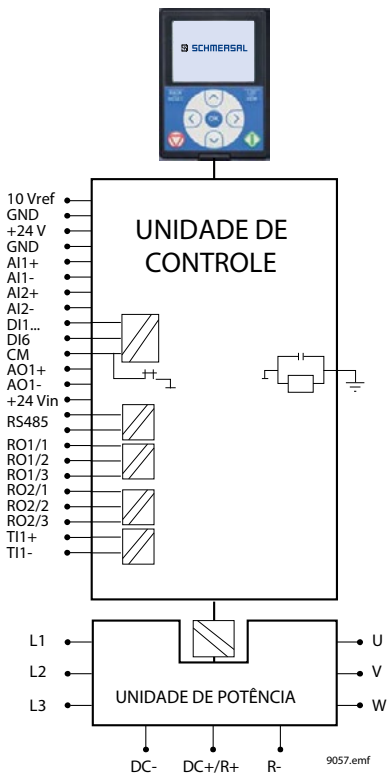


Figura 56. Barreiras galvânicas de isolamento

## 6. Colocação em Serviço

Antes da colocação em serviço, tenha em atenção as seguintes instruções e avisos:



Os componentes internos e placas eletrônicas do Praxi 100 (com exceção dos terminais de E/S isolados galvanicamente) estão em tensão quando o inversor é ligado à rede. **É extremamente perigoso entrar em contato com esta tensão, uma vez que pode provocar a morte ou lesões graves.**



Os terminais de motor **U, V, W** e os terminais da resistência de travagem (**R+/R-** (MR4-MR6) ou **DC+/R+** e **R-** (MR7 e maiores)) **ficam em tensão** quando o Praxi 100 está ligado à rede, **mesmo que o motor não esteja em marcha.**



Os terminais de E/S de controle estão isolados da rede. No entanto, as **saídas do relé e outros terminais de E/S podem ter uma tensão de controle perigosa** mesmo quando o Praxi 100 está desligado da rede.



Não efetue quaisquer ligações de ou para o inversor de CA quando este estiver ligado à rede.



**Depois de desligar** o inversor de CA da rede, **aguarde** 5 minutos antes de mexer nas ligações do Praxi 100. Não abra a tampa antes de decorrido este tempo. Depois deste período de tempo, utilize um equipamento de medição para assegurar que absolutamente nenhuma tensão esteja presente. **Certifique-se sempre da ausência de tensão antes de efetuar trabalhos em quaisquer componentes elétricos!**




**Antes de ligar** o inversor de CA à rede, certifique-se de que as tampas da frente e dos cabos do Praxi 100 estejam fechadas.

## 6.1 Colocação em serviço do inversor

Leia cuidadosamente as instruções de segurança no Capítulo 1 e acima e respeite as mesmas.

Após a instalação:

- Certifique-se de que o inversor de CA e o motor estão **ligados à terra**.
- Certifique-se de que os cabos da rede elétrica, do travão e do motor **estão em conformidade com os requisitos** estabelecidos no capítulo 4.1.1.
- Certifique-se de que os cabos de controle estão **localizados o mais longe possível** dos cabos de alimentação; consulte o capítulo 4.3.
- Certifique-se de que as **blindagens** dos cabos blindados estão **ligadas à terra de proteção** marcada com .
- Verifique os **momentos de aperto** de todos os terminais.
- Verifique se os **fios não tocam** nos componentes elétricos do inversor.
- Certifique-se de que as entradas comuns dos grupos de entrada digital estão ligadas a +24 V ou ao terminal de terra das E/S ou à fonte de alimentação externa.
- Verifique a **qualidade e a quantidade** do ar de refrigeração (capítulo 3.2 e Tabela 13).
- Verifique a existência de **condensação** no interior do inversor de CA.
- Verifique se existem **objetos estranhos** no local de instalação.
- **Verifique se todos os interruptores de Iniciar/Parar ligados aos terminais de E/S estão na posição de Parar.**
- Antes de ligar o inversor de CA à rede: verifique a **instalação e o estado** de todos os fusíveis e demais dispositivos de proteção.
- Execute o Assistente de Programação (consulte o Manual de Aplicação).

## 6.2 Ligar o motor

### LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA LIGAR O MOTOR



**Antes de ligar o motor**, verifique se este está **corretamente montado** e certifique-se de que o aparelho ligado ao motor permite o arranque deste.



Defina a velocidade máxima do motor (frequência) de acordo com o motor e o aparelho ligado ao mesmo.



**Antes de inverter o sentido de rotação do motor**, certifique-se de que o pode fazer em segurança.



Certifique-se de que não estão ligados quaisquer condensadores de compensação do fator de potência ao cabo do motor.



Certifique-se de que os terminais do motor não estão ligados à rede.



## 6.2.1 Ensaio de isolamento dos cabos e do motor

1. Ensaio de isolamento do cabo do motor  
Desligue o cabo do motor dos terminais U, V e W do inversor de CA e do motor. Meça a resistência do isolamento do cabo do motor entre cada condutor de fase e, bem como entre cada condutor de fase e o condutor de terra de proteção. A resistência de isolamento tem de ser  $> 1 \text{ M}\Omega$  à temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ .
2. Ensaio de isolamento do cabo de rede  
Desligue o cabo de rede dos terminais L1, L2 e L3 do inversor de CA e da rede. Meça a resistência do isolamento do cabo de rede entre cada condutor de fase e, bem como entre cada condutor de fase e o condutor de terra de proteção. A resistência de isolamento tem de ser  $> 1 \text{ M}\Omega$  à temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ .
3. Ensaio de isolamento do motor  
Desligue o cabo do motor e abra as pontes na caixa de bornes do motor. Meça a resistência de isolamento de cada bobine do motor. A tensão de medição tem de ser pelo menos igual à tensão nominal do motor, mas não pode exceder os 1000 V. A resistência de isolamento tem de ser  $> 1 \text{ M}\Omega$  à temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ . Siga sempre as instruções do fabricante do motor.

## 6.3 Instalação em sistema TI

Se a sua rede de alimentação for um sistema TI (ligação à terra por impedância) mas o inversor de CA tiver proteção EMC nos termos da classe C2, é necessário modificar a proteção EMC do inversor de CA para EMC nível C4. Tal é feito retirando os jumpers de EMC com o procedimento simples descrito abaixo:



**Antes de ligar o motor**, verifique se este está **corretamente montado** e certifique-se de que o aparelho ligado ao motor permite o arranque deste.

### 6.3.1 Estruturas MR4 a MR6

1

Retire a tampa principal do inversor de CA (consulte a Figura 22) e localize os jumpers que ligam os filtros RFI incorporados à terra. Consulte a Figura 57.

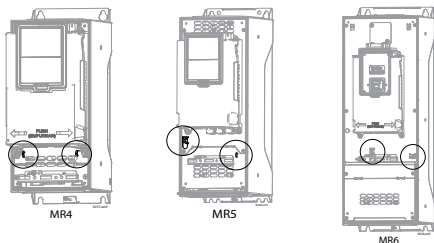


Figura 57. Localização dos jumpers de EMC nas estruturas MR4 a MR6

2

Desligue os filtros RFI da terra **retirando** os jumpers de EMC. **NOTA!** É necessário retirar a tampa dos cabos nas estruturas MR4 e MR5 para se poder alcançar o(s) jumper(s). Consulte a Figura 58.

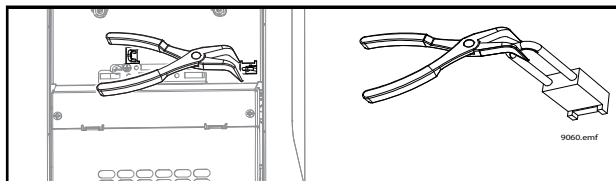


Figura 58. Retirar o jumper, MR6 como exemplo

## 6.3.2 Estruturas MR7 e MR8

Siga o procedimento descrito abaixo para modificar a proteção de EMC do inversor de CA das estruturas MR7 e MR8 para EMC nível C4.

1

Retire a tampa principal do inversor de CA e localize o jumper. **Apenas para o MR8: empurre para baixo** o braço de ligação à terra. Consulte a Figura 59.

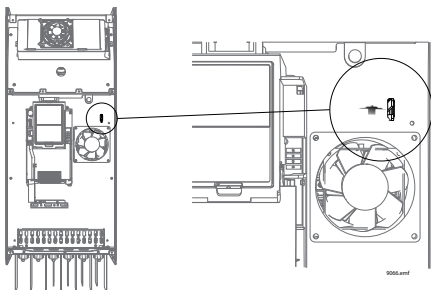


Figura 59. Braço de ligação à terra, MR8

2

**MR7 e MR8:** localize a caixa de EMC sob a tampa. Retire os parafusos da tampa da caixa para expor o jumper de EMC. Retire o jumper e reinstale a tampa da caixa.

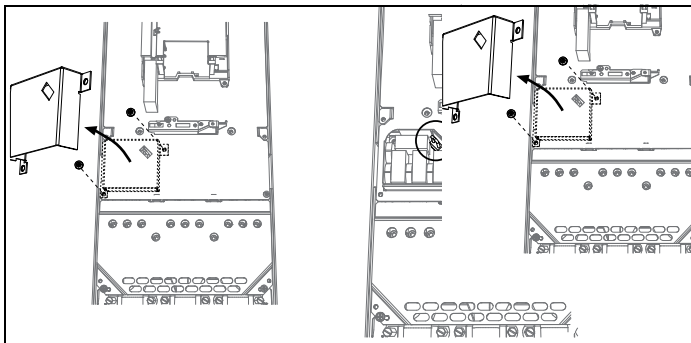


Figura 60. Retirar o jumper de EMC, MR7-8

**3**

Além disso, para o MR7, localize o barramento de ligação à terra CC entre os conectores R- e U e separe o barramento da estrutura soltando o parafuso M4.

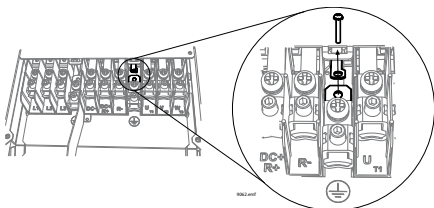


Figura 61. MR7: soltar o barramento de ligação à terra CC da estrutura

### 6.3.3 Estrutura MR9

Siga o procedimento descrito abaixo para modificar a proteção de EMC do inversor de CA da estrutura MR9 para EMC nível C4.

**1**

Localize o conector na bolsa de acessórios. Retire a tampa principal do inversor de CA e localize o local do conector ao lado da ventoinha. Empurre o conector para o devido lugar. Consulte a Figura 62.

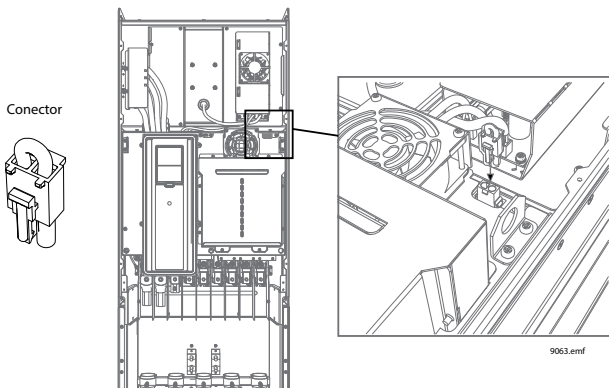
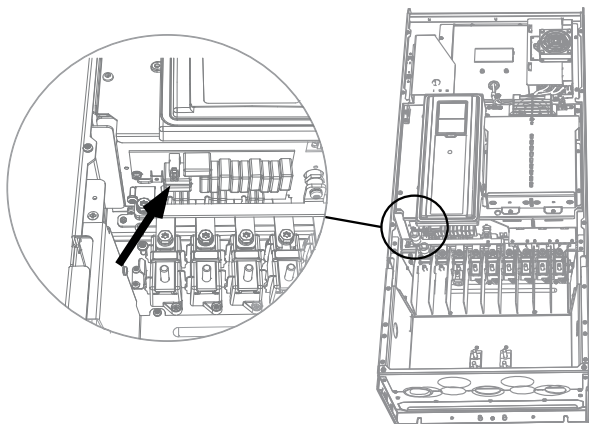


Figura 62. Colocação do conector

2

Retire também a tampa da caixa de extensão, a blindagem de toque e a placa de E/S junto com a placa de anéis isolantes de E/S. Localize o jumper de EMC na placa de EMC (consulte a ampliação abaixo) e retire-o.



9067.emf

Figura 63. Retirar o jumper de EMC

**CUIDADO!** Antes de ligar o inversor de CA à rede, certifique-se de que as configurações da classe de proteção EMC do inversor foram feitas adequadamente.

**NOTA!** Depois de realizada a alteração, escreva "nível de EMC modificado" no autocolante incluído na entrega do Praxi 100 (consulte abaixo) e anote a data.

Salvo se já o tiver feito, cole o autocolante junto à placa de características do inversor de CA.

### Produto modificado

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
 EMC-level modified C2->T Data: DDMMYY

## 6.4 Manutenção

Em condições normais, o inversor de CA não necessita de manutenção. No entanto, recomenda-se uma manutenção regular para garantir um funcionamento sem problemas e uma longa vida útil do inversor. Recomendamos que sejam seguidos os intervalos de manutenção da tabela abaixo.

**NOTA:** devido ao tipo do condensador (condensador de película fina), não é necessário retificar os condensadores.

Intervalo de manutenção	Ação de manutenção
Regularmente e de acordo com o intervalo de manutenção geral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar o momento de aperto dos terminais</li> <li>• Verificar os filtros</li> </ul>
6...24 meses (dependendo do ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar os terminais de entrada e saída e os terminais de E/S de controle</li> <li>• Verificar o funcionamento da ventoinha de refrigeração</li> <li>• Verificar se há corrosão nos terminais, barramentos e outras superfícies</li> <li>• Verificar os filtros da porta no caso da instalação em armário</li> </ul>
24 meses (dependendo do ambiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpar o dissipador de calor e o túnel de refrigeração</li> </ul>
3...6 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocar a ventoinha IP54 interna</li> </ul>
6...10 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocar a ventoinha principal</li> </ul>
10 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituir a pilha do RTC</li> </ul>

**NOTA:** Consulte o manual de manutenção para obter informações sobre as ferramentas de limpeza.

## 7. DADOS TÉCNICOS

### 7.1 Potências nominais do inversor de CA

#### 7.1.1 Tensão da rede 208-240 V

Tensão de rede 208-240 V, 50-60 Hz, 3~										
Tipo de inversor	Capacidade de carga					Potência do veio do motor				
	Baixa*		Alta*		Corrente máxima $I_s$ 2 s	Alimentação de 230 V		Alimentação de 230 V		
	Corrente contínua $I_L$ [A]	10% de sobrecarga de corrente [A]	Corrente contínua $I_H$ [A]	50% de sobrecarga de corrente [A]		10% de sobrecarga a 40 °C [kW]	50% de sobrecarga a 50 °C [kW]	10% de sobrecarga a 40 °C [hp]	50% de sobrecarga a 50 °C [hp]	
MR4	0003	3,7	4,1	2,6	3,9	5,2	0,55	0,37	0,75	0,5
	0004	4,8	5,3	3,7	5,6	7,4	0,75	0,55	1,0	0,75
	0007	6,6	7,3	4,8	7,2	9,6	1,1	0,75	1,5	1,0
	0008	8,0	8,8	6,6	9,9	13,2	1,5	1,1	2,0	1,5
	0011	11,0	12,1	8,0	12,0	16,0	2,2	1,5	3,0	2,0
	0012	12,5	13,8	11,0	16,5	19,6	3,0	2,2	4,0	3,0
MR5	0018	18,0	19,8	12,5	18,8	25,0	4,0	3,0	5,0	4,0
	0024	24,0	26,4	18,0	27,0	36,0	5,5	4,0	7,5	5,0
	0031	31,0	34,1	25,0	37,5	46,0	7,5	5,5	10,0	7,5
MR6	0048	48,0	52,8	31,0	46,5	62,0	11,0	7,5	15,0	10,0
	0062	62,0	68,2	48,0	72,0	96,0	15,0	11,0	20,0	15,0
MR7	0075	75,0	82,5	62,0	93,0	124,0	18,5	15,0	25,0	20,0
	0088	88,0	96,8	75,0	112,5	150,0	22,0	18,5	30,0	25,0
	0105	105,0	115,5	88,0	132,0	176,0	30,0	22,0	40,0	30,0
MR8	0140	143,0	154,0	114,0	171,0	210,0	37,0	30,0	50,0	40,0
	0170	170,0	187,0	140,0	210,0	280,0	45,0	37,0	60,0	50,0
	0205	208,0	225,5	170,0	255,0	340,0	55,0	45,0	75,0	60,0
MR9	0261	261,0	287,1	211,0	316,5	410,0	75,0	55,0	100,0	75,0
	0310	310,0	341,0	251,0	376,5	502,0	90,0	75,0	125,0	100,0

\* Consulte o capítulo 8.1.3.

Tabela 25. Potências nominais do Praxi 100, com tensão de alimentação de 208-240 V.

**NOTA!** As correntes nominais às temperaturas ambientes indicadas (na Tabela 29) só são alcançadas quando a frequência de comutação for igual ou inferior ao padrão de fábrica.

## 7.1.2 Tensão da rede 380-500 V

Tensão de rede 380-500 V, 50-60 Hz, 3~										
Tipo de inversor	Capacidade de carga					Potência do veio do motor				
	Baixa*		Alta*		Corrente máxima $I_s$ 2 s	Alimentação de 400 V		Alimentação de 480 V		
	Corrente contínua $I_L$ [A]	10% de sobrecarga de corrente [A]	Corrente contínua $I_H$ [A]	50% de sobrecarga de corrente [A]		10% de sobrecarga a 40 °C [kW]	50% de sobrecarga a 50 °C [kW]	10% de sobrecarga a 40 °C [hp]	50% de sobrecarga a 50 °C [hp]	
MR4	0003	3,4	3,7	2,6	3,9	5,2	1,1	0,75	1,5	1,0
	0004	4,8	5,3	3,4	5,1	6,8	1,5	1,1	2,0	1,5
	0005	5,6	6,2	4,3	6,5	8,6	2,2	1,5	3,0	2,0
	0008	8,0	8,8	5,6	8,4	11,2	3,0	2,2	4,0	3,0
	0009	9,6	10,6	8,0	12,0	16,0	4,0	3,0	5,0	4,0
	0012	12,0	13,2	9,6	14,4	19,6	5,5	4,0	7,5	5,0
MR5	0016	16,0	17,6	12,0	18,0	24,0	7,5	5,5	10,0	7,5
	0023	23,0	25,3	16,0	24,0	32,0	11,0	7,5	15,0	10,0
	0031	31,0	34,1	23,0	34,5	46,0	15,0	11,0	20,0	15,0
MR6	0038	38,0	41,8	31,0	46,5	62,0	18,5	15,0	25,0	20,0
	0046	46,0	50,6	38,0	57,0	76,0	22,0	18,5	30,0	25,0
	0061	61,0	67,1	46,0	69,0	92,0	30,0	22,0	40,0	30,0
MR7	0072	72,0	79,2	61,0	91,5	122,0	37,0	30,0	50,0	40,0
	0087	87,0	95,7	72,0	108,0	144,0	45,0	37,0	60,0	50,0
	0105	105,0	115,5	87,0	130,5	174,0	55,0	45,0	75,0	60,0
MR8	0140	140,0	154,0	105,0	157,5	210,0	75,0	55,0	100,0	75,0
	0170	170,0	187,0	140,0	210,0	280,0	90,0	75,0	125,0	100,0
	0205	205,0	225,5	170,0	255,0	340,0	110,0	90,0	150,0	125,0
MR9	0261	261,0	287,1	205,0	307,5	410,0	132,0	110,0	200,0	150,0
	0310	310,0	341,0	251,0	376,5	502,0	160,0	132,0	250,0	200,0

\* Consulte o capítulo 8.1.3.

Tabela 26. Potências nominais do Praxi 100, com tensão de alimentação de 380-500 V.

**NOTA!** As correntes nominais às temperaturas ambientes indicadas (na Tabela 29) só são alcançadas quando a frequência de comutação for igual ou inferior ao padrão de fábrica.



### 7.1.3 Definições de capacidade de sobrecarga

**Baixa sobrecarga** = Após o funcionamento contínuo à corrente de saída nominal, 110% da corrente de saída nominal ( $I_L$ ) durante 1 min, seguido por um período de corrente de carga inferior à corrente nominal, e de duração tal que a corrente de saída r.m.s., acima do ciclo de trabalho, não exceda a corrente de saída nominal ( $I_L$ ).

Exemplo: se o ciclo de trabalho exigir 110% da corrente nominal durante 1 min a cada 10 min, os 9 min restantes devem ser aproximadamente a 98% ou menos da corrente nominal para manter um valor de r.m.s.  $\geq 100\%$ .

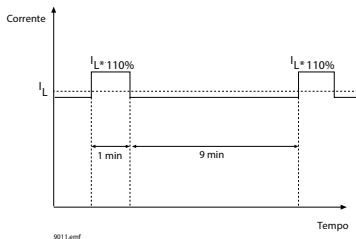


Figura 64. Baixa sobrecarga

**NOTA!** As correntes nominais às temperaturas ambientes indicadas (na Tabela 29) só são alcançadas quando a frequência de comutação for igual ou inferior ao padrão de fábrica.

**Baixa sobrecarga** = Após o funcionamento contínuo à corrente de saída nominal, 150% da corrente de saída nominal ( $I_H$ ) durante 1 min, seguido por um período de corrente de carga inferior à corrente nominal, e de duração tal que a corrente de saída r.m.s., acima do ciclo de trabalho, não exceda a corrente de saída nominal ( $I_H$ ).

Exemplo: se o ciclo de trabalho exigir 150% da corrente nominal durante 1 min a cada 10 min, os 9 min restantes devem ser aproximadamente a 92% ou menos da corrente nominal para manter um valor de r.m.s.  $\geq 100\%$ .

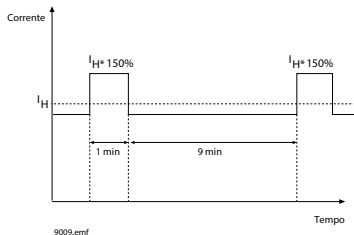


Figura 65. Alta sobrecarga

**NOTA!** As correntes nominais às temperaturas ambientes indicadas (na Tabela 29) só são alcançadas quando a frequência de comutação for igual ou inferior ao padrão de fábrica.

### 7.1.4 Valores nominais da resistência de travagem

Certifique-se de que a resistência é superior à resistência mínima definida. A capacidade de carga tem de ser suficiente para a aplicação pretendida.

Tipos de resistências de travagem recomendados e resistências calculadas para os inversores de CA Praxi 100:

Estrutura	Ciclo de trabalho	Tipo de resistência de travagem	Resistência [ohm]
MR4	Pequena potência*	BRR 0022 LD 5	63,0
	Grande potência*	BRR 0022 HD 5	63,0
MR5	Pequena potência	BRR 0031 LD 5	41,0
	Grande potência	BRR 0031 HD 5	41,0
MR6	Pequena potência	BRR 0045 LD 5	21,0
	Grande potência	BRR 0045 HD 5	21,0
MR7	Pequena potência	BRR 0061 LD 5	14,0
	Grande potência	BRR 0061 HD 5	14,0
MR8	Pequena potência	BRR 0105 LD 5	6,5
	Grande potência	BRR 0105 HD 5	6,5
MR9	Pequena potência	BRR 0300 LD 5	3,3
	Grande potência	BRR 0300 HD 5	3,3

\* Ciclo de trabalho de **pequena potência** para utilização cíclica da resistência de trabalho (um impulso de PP num período de 120 segundos). A resistência de pequena potência necessita de 5 segundos para passar de plena potência a zero;

\* Ciclo de trabalho de **grande potência** para utilização cíclica da resistência de trabalho (um impulso de GP num período de 120 segundos). A resistência de grande potência necessita de uma travagem a plena potência de 3 segundos, levando 7 segundos a chegar a zero.

Impulsos de potência predefinidos

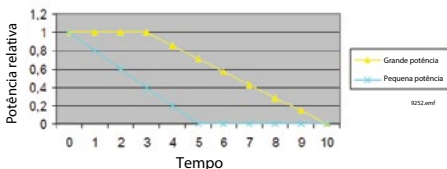


Figura 66. Formas dos impulsos de PP e GP

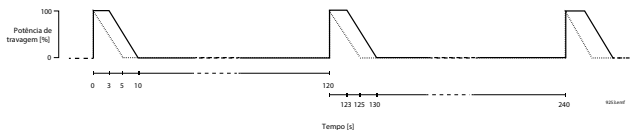


Figura 67. Ciclos de trabalho dos impulsos de PP e GP

Tensão de rede 208-240 V, 50/60 Hz, 3~		
Estrutura	Resistência mín. de travagem [ohm]	Potência de travagem* @405 V CC [kW]
MR4	30,0	2,6
MR5	20,0	3,9
MR6	10,0	7,8
MR7	5,5	11,7
MR8	3,0	25,2
MR9	1,4	49,7

\* Com tipos de resistência recomendados

Tabela 27. Valor mínimo de resistência e potência de travagem com tipos de resistência recomendados, tensão de rede 208-240 V

Tensão de rede 380-500 V, 50/60 Hz, 3~		
Tipo	Resistência mín. de travagem [ohm]	Potência de travagem* @845 V CC [kW]
MR4	63,0	11,3
MR5	41,0	17,0
MR6	21,0	34,0
MR7	14,0	51,0
MR8	6,5	109,9
MR9	3,3	216,4

\* Com tipos de resistência recomendados

Tabela 28. Valor mínimo de resistência e potência de travagem com tipos de resistência recomendados, tensão de rede 380-500 V

## 7.2 Praxi 100 - dados técnicos

Certifique-se de que a resistência é superior à resistência mínima definida. A capacidade de carga tem de ser suficiente para a aplicação pretendida.

Tipos de resistências de travagem recomendados e resistências calculadas para os inversores de CA Praxi 100:

Ligação à rede	Tensão de entrada U <sub>in</sub>	208...240 V; 380...500 V; -10%...+10%
	Frequência de entrada	50...60 Hz -5...+10%
	Ligação à rede	Uma vez por minuto ou menos
	Atraso de início	4 s (MR4 a MR6); 6 s (MR7 a MR9)
Ligação ao motor	Tensão de saída	0-U <sub>in</sub>
	Saída em corrente contínua	IL: temperatura ambiente máx. +40 °C sobrecarga 1,1 x IL (1 min/10 min) IH: temperatura ambiente máx. +50 °C sobrecarga 1,5 x IH (1 min/10 min)
	Frequência de saída	0...320 Hz (padrão)
	Resolução da frequência	0,01 Hz
Características de controle	Frequência de comutação (consulte o parâmetro P3.1.2.3)	1,5...10 kHz; Predefinições: <b>MR4-6:</b> 6 kHz (excepto 0012 2, 0031 2, 0062 2, 0012 4, 0031 4 e 0061 4: 4 kHz) <b>MR7:</b> 4 kHz <b>MR8-9:</b> 3 kHz Redução automática da frequência de comutação em caso de sobrecarga.
	Referência de frequência	Resolução de 0,1% (10 bits), precisão de ±1%
	Entrada analógica	Resolução 0,01 Hz
	Referência da consola	
	Ponto de desexcitação	8...320 Hz
	Tempo de aceleração	0,1...3000 s
Tempo de desaceleração	0,1...3000 s	

Condições ambientais	Temperatura ambiente de funcionamento	IL corrente: -10 °C (sem gelo)...+40 °C IH corrente: -10 °C (sem gelo)...+50 °C Temperatura máx. de funcionamento: +50 °C
	Temperatura de armazenamento	-40 °C...+70 °C
	Humidade relativa	0...95% HR, sem condensação, não corrosiva
	Qualidade do ar: • vapores químicos • partículas mecânicas	<b>Testado</b> conforme IEC 60068-2-60 Teste Ke: Ensaio de corrosão por fluxo de gás misturado, Método 1 (H2S [sulfureto de hidrogénio] e SO2 [dióxido de enxofre]) <b>Concebido</b> conforme: IEC 60721-3-3, unidade em funcionamento, classe 3C2 IEC 60721-3-3, unidade em operação, classe 3S2
	Altitude	100% capacidade de carga (sem descarga) até 1000 m 1-% de descarga por cada 100 m acima dos 1000 m Altitudes máx.: <b>208...240 V:</b> 4000 m (sistemas TN e IT) <b>380...500 V:</b> 4000 m (sistemas TN e IT) Tensão para saídas de relé: Até 3000 m: permitido até <b>240 V</b> 3000 m...40 000 m: permitido até <b>120 V</b> Ligação à terra "Corner Grounding": só até 2000 m (consulte o capítulo 4.4.)
	Vibração EN61800-5-1/ EN60068-2-6	5...150 Hz <b>Amplitude de deslocamento</b> 1 mm (pico) a 5...15,8 Hz (MR4...MR9) <b>Amplitude de aceleração máxima</b> 1 G a 15,8...150 Hz (MR4...MR9)
	Choques EN61800-5-1 EN60068-2-27	Ensaio de queda UPS (para pesos UPS aplicáveis) Armazenamento e envio: máx. 15 G, 11 ms (na embalagem)
	Classe de proteção	IP21/Tipo 1 padrão em toda a gama de kW/HP IP54/Tipo 12 opcional <b>NOTA!</b> Necessário teclado ou adaptador de consola para IP54/Tipo 12

EMC (nas predefinições)	Imunidade	Em conformidade com a norma EN61800-3 (2004), primeiro e segundo ambiente
	Emissões	+EMC2: EN61800-3 (2004), Categoria C2 O inversor pode ser modificado para redes IT. Consulte o capítulo 6.3.
Nível de ruído	Nível de ruído médio (mín...máx) nível de pressão sonora em dB(A)	MR4: 45...56 MR7: 43...73 MR5: 57...65 MR8: 58...73 MR6: 63...72 MR9: 54...75 A pressão sonora depende da velocidade da ventoinha de refrigeração, que é controlada em função da temperatura do inversor.
Segurança		EN 61800-5-1 (2007), CE; (consulte a chapa de características para obter mais informações sobre as homologações)
Proteções	Limite de acionamento por sobretensão	Inversores de 240 volts: <b>456 V</b> Inversores de 500 volts: <b>911 V</b>
	Limite de acionamento por subtensão	Depende da tensão de alimentação (0,8775* da tensão de entrada): Tensão de entrada 240 V: limite de acionamento <b>211 V</b> Tensão de entrada 400 V: limite de acionamento <b>351 V</b> Tensão de entrada 500 V: limite de acionamento <b>421 V</b>
	Proteção de falha à terra	Sim
	Supervisão da rede	Sim
	Supervisão da fase do motor	Sim
	Proteção contra sobrecorrente	Sim
	Proteção contra sobreaquecimento da unidade	Sim
	Proteção contra sobrecarga do motor	Sim
	Proteção contra paragens do motor	Sim
	Proteção contra subcarga do motor	Sim
	Proteção contra curtos-circuitos de tensões de referência de +24 V e +10 V	Sim

Tabela 29. Dados técnicos do Praxi 100




## 7.2.1 Informações técnicas sobre as ligações de controle

Placa de E/S normal		
Terminal	Sinal	Informações técnicas
1	Saída de referência	+10 V, +3%; Corrente máxima de 10 mA
2	Entrada analógica, tensão ou corrente	Entrada analógica canal 1 0- +10 V (Ri = 200 k $\Omega$ ) 4-20 mA (Ri =250 $\Omega$ ) Resolução de 0,1%, precisão de $\pm 1\%$ Seleção de V/mA com interruptores DIP (consulte o capítulo 5.1.2.1) Protegida contra curto-circuito.
3	Entrada analógica comum (corrente)	Entrada diferencial se não estiver ligada à terra; Permite uma tensão no modo diferencial de $\pm 20$ V em GND
4	Entrada analógica, tensão ou corrente	Entrada analógica canal 2 Predefinição: 4-20 mA (Ri =250 $\Omega$ ) 0-10 V (Ri=200k $\Omega$ ) Resolução de 0,1%, precisão de $\pm 1\%$ Seleção de V/mA com interruptores DIP (consulte o capítulo 5.1.2.1) Protegida contra curto-circuito.
5	Entrada analógica comum (corrente)	Entrada diferencial se não estiver ligada à terra; Permite uma tensão no modo diferencial de 20 V em GND
6	Tensão auxiliar de 24 V	+24 V, $\pm 10\%$ , oscilação máx. de tensão < 100 mVrms; máx. 250 mA Protegida contra curto-circuito.
7	E/S de terra	Ligação de terra para referência e controles (ligado internamente à terra da estrutura através de 1 M $\Omega$ )
8	Entrada digital 1	Lógica positiva ou negativa
9	Entrada digital 2	Ri = mín. 5 k $\Omega$
10	Entrada digital 3	0...5 V = "0" 15...30 V = "1"
11	Comum A para DIN1-DIN6	As entradas digitais podem ser desligadas da terra; consulte o capítulo 5.1.2.2.
12	Tensão auxiliar de 24 V	+24 V, $\pm 10\%$ , oscilação máx. de tensão < 100 mVrms; máx. 250 mA Protegida contra curto-circuito



Placa de E/S normal		
Terminal	Sinal	Informações técnicas
13	E/S de terra	Ligação de terra para referência e controles (ligado internamente à terra da estrutura através de 1 M $\Omega$ )
14	Entrada digital 4	Lógica positiva ou negativa
15	Entrada digital 5	Ri = mín. 5 k $\Omega$
16	Entrada digital 6	0...5 V = "0" 15...30 V = "1"
17	Comum A para DIN1-DIN6	As entradas digitais podem ser isoladas da terra; consulte o capítulo 5.1.2.2.
18	Sinal analógico (+saída)	
19	Saída analógica comum	Saída analógica canal 1, seleção 0-20 mA, carga < 500 $\Omega$ Predefinição: 0-20 mA 0-10 V Resolução de 0,1%, precisão de $\pm 2\%$ Seleção de V/mA com interruptores DIP (consulte o capítulo 5.1.2.1) Protegida contra curto-circuito.
30	Tensão de entrada auxiliar de 24 V	Pode ser utilizada como alimentação de reserva externa para a unidade de controle.
A	RS485	Receptor/transmissor diferencial
B	RS485	Definição da terminação do bus com interruptores DIP (consulte o capítulo 5.1.2.1). Resistência de terminação = 220 ohm.

Tabela 30. Informações técnicas sobre a placa de E/S normal



Placa de relé normal (+SBF3)		
Terminal	Sinal	Informações técnicas
21	 Saída do relé 1*	Relé de contato reversível (SPDT). Isolamento de 5,5 mm entre canais. Capacidade de comutação 24 V CC/8 A 250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carga de comutação mínima 5 V/10 mA
22		
23		
24	 Saída do relé 2*	Relé de contato reversível (SPDT). Isolamento de 5,5 mm entre canais. Capacidade de comutação 24 V CC/8 A 250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carga de comutação mínima 5 V/10 mA
25		
26		
32	 Saída do relé 3*	Relé de contato normalmente aberto (NO ou SPST). Isolamento de 5,5 mm entre canais. Capacidade de comutação 24 V CC/8 A 250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carga de comutação mínima 5 V/10 mA
33		

\* Se se utilizar 230 V CA como tensão de controle dos relés de saída, o circuito de controle deve ser alimentado com um transformador de isolamento separado para limitar a corrente de curto-circuito e os picos de sobretensão. Tal serve para evitar a soldagem dos contatos do relé. Consulte a norma EN 60204-1, **no capítulo 6.2.9.**

Placa de relé opcional (+SBF4)		
Terminal	Sinal	Informações técnicas
21		Relé de contato reversível (SPDT). Isolamento de 5,5 mm entre canais. Capacidade de comutação 24 V CC/8 A 250 V CA/8 A
22		
23	Saída do relé 1*	Carga de comutação mínima 125 V CC/0,4 A 5 V/10 mA
24		Relé de contato reversível (SPDT). Isolamento de 5,5 mm entre canais. Capacidade de comutação 24 V CC/8 A 250 V CA/8 A
25		
26	Saída do relé 2*	Carga de comutação mínima 125 V CC/0,4 A 5 V/10 mA
28	T11+	Entrada do termistor. Rtrip = 4,7 kΩ (PTC); Tensão de medição 3,5 V
29	T11-	

\* Se se utilizar 230 V CA como tensão de controle dos relés de saída, o circuito de controle deve ser alimentado com um transformador de isolamento separado para limitar a corrente de curto-circuito e os picos de sobretensão. Tal serve para evitar a soldagem dos contatos do relé. Consulte a norma EN 60204-1, **no capítulo 6.2.9.**



# O grupo Schmersal



Há décadas, o Grupo Schmersal, desenvolve e fabrica produtos para melhorar a segurança no trabalho. Foi fundado em 1945 e é representado por sete fábricas em três continentes, com empresas e parceiros de vendas próprios em mais de 60 países. Além disso, o Grupo Schmersal é um dos líderes do mercado internacional e de competência na exigente área de segurança de máquinas. Por meio de várias linhas de produtos, cerca de 2.000 funcionários da empresa desenvolvem e criam soluções completas para a segurança de pessoas e máquinas.

Entre os clientes do Grupo Schmersal estão nomes mundiais nas áreas de engenharia mecânica, fábricas e usuários de máquinas. Eles recorrem ao abrangente know-how da empresa para integrar tecnologia de segurança nos processos de produção em conformidade com as normas. A Schmersal também tem experiência específica em áreas de aplicação que exigem alta qualidade e características especiais de sistemas de comutação de segurança. São áreas como produção de alimentos, indústria de embalagens, construção de ferramentas para máquinas, engenharia de elevadores, indústria pesada e indústria automotiva, entre outras.

No contexto do crescente número de normas e diretivas, a tec.nicum oferece uma ampla variedade de serviços de segurança, como parte da divisão de serviços do Grupo Schmersal: Engenheiros de segurança funcional certificados aconselham os clientes sobre a escolha de equipamentos de segurança adequados, avaliações de conformidade CE e avaliação de riscos em nível mundial.

## Divisões de produtos



### Comutação e monitoração de segurança

- Chaves de segurança para monitoração de portas
- Equipamentos de comando com funções de segurança
- Equipamentos de segurança táteis
- Equipamentos de segurança optoeletrônicos

### Segurança no processamento do sinal

- Componentes de relé de segurança
- Controladores de segurança
- Sistemas de barramento de segurança

### Automação

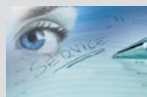
- Detecção de posição
- Equipamentos de comando e sinalização

## Setores



- Elevadores e escadas mecânicas
- Embalagens
- Alimentos
- Máquinas-ferramenta
- Indústria pesada

## Serviços



- Consultoria de aplicações
- Avaliação de conformidade CE e NR12
- Análise de risco conforme a diretiva de máquinas
- Medições de tempo de funcionamento remanescente
- Cursos e treinamentos
- Academia Schmersal

## Competências






- Segurança de máquinas
- Automação
- Proteção contra explosão
- Concepção higiênica

Os dados e especificações citados foram verificados criteriosamente. Alterações técnicas reservadas, sujeitas a equívocos.



[www.schmersal.com.br](http://www.schmersal.com.br)

 [facebook.com/SchmersalBrasil](https://facebook.com/SchmersalBrasil)  
 [youtube.com/SchmersalBrasil](https://youtube.com/SchmersalBrasil)  
 (15) 3263-9800



**SCHMERSAL**  
Safe solutions for your industry