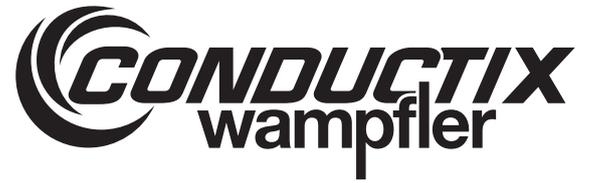


## Descrição do comando



ST-87x

Comando do veículo

---



Conductix-Wampfler Automation GmbH  
Handelshof 16 A  
14478 Potsdam  
Germany  
Telephone: +49 (0) 331 887344-0  
Fax: +49 (0) 331 887344-19  
E-mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com)  
Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

Tradução do original  
STB\_0004, 10, pt\_PT

# Índice

<b>1</b>	<b>Informações em relação à descrição.....</b>	<b>9</b>
1.1	Índice de alterações.....	9
1.2	Utilização e armazenamento da descrição.....	9
1.3	Documentação válida.....	10
1.4	Direitos de autor.....	10
1.5	Figuras.....	10
1.6	Marcas.....	10
<b>2</b>	<b>Garantia e responsabilidade.....</b>	<b>11</b>
2.1	Garantia.....	11
2.2	Limitação da responsabilidade.....	11
<b>3</b>	<b>Instruções de segurança.....</b>	<b>13</b>
3.1	Conceito indicação de aviso.....	13
3.1.1	Disposição das indicações de aviso.....	13
3.1.2	Estruturação das indicações de aviso.....	13
3.1.3	Palavras-sinal.....	14
3.1.4	Símbolos de perigo.....	15
3.1.5	Dicas e recomendações.....	15
3.2	Utilização correta.....	16
3.3	Utilização indevida evitável.....	16
3.4	Alterações e remodelações.....	16
3.5	Responsabilidade do proprietário.....	17
3.6	Pessoal e qualificação.....	18
3.7	Perigos especiais.....	20
3.8	Instruções de segurança para o operador e construtor do sistema.....	21
3.9	Dispositivos de segurança.....	23
3.10	Separação segura.....	23
<b>4</b>	<b>Descrição do produto.....</b>	<b>25</b>
4.1	Série 8.....	25
4.2	Série 87x / 88x – Designação do tipo.....	25
4.3	Série 87x / 88x – Classes de potência.....	25
4.4	Série 87x / 88x – Conjuntos de funções.....	25
4.5	Placa de identificação.....	26
4.6	ST-87x / 88x – Modelos.....	27
4.7	Aparelho principal.....	28
<b>5</b>	<b>Transporte e armazenamento.....</b>	<b>29</b>

5.1	Transporte.....	29
5.2	Inspeção de transporte.....	29
5.3	Armazenamento.....	30
<b>6</b>	<b>Instalação mecânica.....</b>	<b>31</b>
6.1	Espaço livre e refrigeração.....	34
6.2	Posição de montagem.....	36
6.3	Montagem.....	37
6.3.1	Montagem com aparafusamento direto.....	39
6.3.2	Montagem com ângulo de fixação.....	40
<b>7</b>	<b>Instalação elétrica.....</b>	<b>43</b>
7.1	Indicações sobre a instalação elétrica.....	46
7.1.1	Disjuntor diferencial residual e fusível do lado da rede.....	46
7.1.2	Compatibilidade eletromagnética.....	47
7.1.3	Instruções de instalação CEM.....	48
7.1.4	Colocação de cabos.....	52
7.1.5	Saída do motor do comando.....	52
7.1.6	Medidas de proteção.....	53
7.2	Conectar eletricamente o comando.....	54
7.3	Ligações elétricas.....	56
7.3.1	Vista geral da ligação.....	56
7.3.2	X1 - Alimentação.....	57
7.3.3	X2 - Motor.....	58
7.3.4	X10 - Encoder motor BLDC.....	59
7.3.5	X10 - Resistência de travagem.....	60
7.3.6	X13 - Sensores.....	60
7.3.7	X14 - Sensores.....	61
7.3.8	X15 - Sensores.....	61
7.3.9	X16 - Sensores.....	62
7.3.10	X17 - Sensores.....	63
7.3.11	X30 - USB.....	64
7.4	Ligar o comando à terra.....	65
<b>8</b>	<b>Colocação em funcionamento.....</b>	<b>67</b>
8.1	Indicações para colocação em funcionamento.....	70
8.2	Condições prévias.....	71
8.3	Processo da colocação em funcionamento.....	72
8.4	Ligar comando.....	73
8.5	Parametrizar comando.....	75

8.5.1	Parâmetros do veículo e interruptor de configuração.....	76
8.5.1.1	Editar e memorizar os parâmetros e os interruptores de configuração.....	78
8.5.1.2	Transferir parâmetros e interruptor de configuração.....	79
8.5.2	Tabelas do veículo – PCM.....	81
8.5.2.1	Comandos PCM.....	81
8.5.2.2	Tabela de velocidade – PCM.....	85
8.5.2.3	Tabela de distância – PCM.....	86
8.5.2.4	Processar e guardar tabelas do veículo.....	87
8.5.2.5	Transferir tabelas do veículo.....	87
8.5.3	Tabelas do veículo – automotora.....	89
8.5.3.1	Tabela de segmentos – automotora.....	89
8.5.3.2	Tabela de velocidade – automotora.....	91
8.5.3.3	Tabela de distância – automotora.....	93
8.5.3.4	Tabela Offset de paragem.....	94
8.5.3.5	Processar e guardar tabelas do veículo.....	94
8.5.3.6	Transferir tabelas do veículo.....	95
8.6	Configurar comunicação bus (ST-87x-SB/ST-88x-SB).....	97
8.6.1	Configuração.....	97
8.6.2	Comandos.....	97
8.6.3	Telegramas cíclicos.....	98
8.6.4	Telegramas acíclicos.....	100
8.7	Testar comando.....	105
8.7.1	Test – Funções do motor.....	105
8.7.2	Teste – Sensores e periferia.....	107
8.7.3	Teste – comunicação.....	108
8.8	Otimizar configurações.....	109
<b>9</b>	<b>Operação.....</b>	<b>111</b>
9.1	Modos de funcionamento.....	114
9.2	Ligar e desligar o comando.....	115
9.2.1	Ligar comando.....	115
9.2.2	Desligar comando.....	116
9.3	Indicações.....	116
9.3.1	LEDs de estado.....	116
9.3.2	Visor.....	118
9.3.3	Modos do visor.....	120
9.3.3.1	Ajustar / alterar modos do visor.....	142

9.3.3.2	Conversão e avaliação de valores hexadecimais.....	143
9.4	Telecomandar o veículo.....	145
9.4.1	Trocar de modo de funcionamento.....	146
9.4.2	Deslocar manualmente o veículo.....	147
<b>10</b>	<b>Avárias.....</b>	<b>149</b>
10.1	Indicações de avarias e erros.....	149
10.2	Mensagens de erros.....	150
10.3	Códigos de erros.....	150
10.4	Tipos de erros.....	151
10.5	Reset de erros.....	152
<b>11</b>	<b>Assistência e manutenção.....</b>	<b>155</b>
11.1	Manutenção e limpeza.....	155
11.1.1	Manutenção.....	155
11.1.2	Limpeza.....	156
11.2	Desmontar / substituir o comando.....	156
11.2.1	Desmontar o comando.....	157
11.2.2	Instalar comando.....	158
11.3	Reparar comando.....	158
<b>12</b>	<b>Eliminação.....</b>	<b>159</b>
12.1	Indicações de eliminação e normas ambientais.....	159
<b>13</b>	<b>Dados técnicos.....</b>	<b>161</b>
13.1	Aparelho.....	161
13.2	Dados de entrada.....	163
13.3	Dados de saída.....	164
13.4	Interfaces.....	166
13.5	Comprimentos e especificações de cabos.....	167
13.6	Autorizações e normas.....	167
<b>14</b>	<b>Informações sobre a parametrização.....</b>	<b>169</b>
14.1	Motor assíncrono de corrente rotativa.....	169
14.1.1	Estrutura e funcionamento.....	169
14.1.2	Modo de atuação.....	170
14.2	Motor síncrono de íman permanente.....	173
14.2.1	Estrutura e funcionamento.....	174
14.2.2	Modo de atuação.....	174
14.2.3	Parâmetros para ajuste do funcionamento desregulado.....	176
14.2.4	Parâmetros para ajuste do funcionamento regulado (regulação do vetor).....	177

---

14.3	Motor de corrente contínua sem escova.....	178
14.3.1	Estrutura e funcionamento.....	178
14.4	Conversor de frequência.....	179
14.4.1	Estrutura e funcionamento.....	179
14.4.2	Retificador.....	179
14.4.3	Circuito intermédio.....	180
14.4.4	Inversor.....	180
14.4.5	Circuito de controlo.....	181
14.4.6	Monitorização de corrente ST-87x/88x.....	181
14.4.6.1	Desconexão do curto-circuito do hardware.....	182
14.4.6.2	Monitorização $I^2t$ (limite integral $I^2t$ ).....	182
14.4.6.3	Desconexão pelo software em caso de sobrecarga.....	183
<b>15</b>	<b>Serviço de cliente e endereços.....</b>	<b>185</b>
<b>16</b>	<b>Índice remissivo.....</b>	<b>187</b>



# 1 Informações em relação à descrição

## 1.1 Índice de alterações

Reservamo-nos o direito de realizar alterações das informações contidas neste documento, que resultam do esforço permanente para melhoria dos nossos produtos.

Versão	Data	Observação/Motivo da alteração
1	08.2017	Versão base
2	11.2017	Detalhes técnicos aumentados Terminologia alterada (interruptor de software → interruptor de configuração) Capítulo 8.5 processado
3	01.2018	Placa de características alterada
4	02.2018	Alterações na estrutura no capítulo 8 e 9
5	03.2018	Diversas alterações no capítulo 8 Colocação em funcionamento
6	04.2018	Correções de texto
7	08.2021	Nova estrutura do capítulo Correções à ocupação de ligação X1, X13, X14
8	05.2022	Conductix-Wampfler Automation GmbH
9	03.2023	Novo ecrã inicial
10	04.2023	Certificação actualizada

## 1.2 Utilização e armazenamento da descrição

Esta documentação é parte integrante do produto. Esta contém informações e indicações importantes em relação à utilização do produto. Isto diz respeito:

- À instalação mecânica e elétrica
- Colocação em funcionamento
- Operação
- Manutenção e assistência

Um pré-requisito para o trabalho seguro com o produto é o cumprimento das instruções de segurança e das instruções de manuseamento. Todas as pessoas envolvidas com o produto devem ter compreendido a informação do utilizador nesta descrição e aplicá-la conscienciosamente. O proprietário deve cumprir o seu dever de diligência, assegurando que todas as pessoas que trabalham com o produto tenham interiorizado as informações do utilizador e as cumpram.

Esta descrição é parte integrante do produto e deve estar sempre acessível a todas as pessoas que trabalham com o produto.

### 1.3 Documentação válida

Se o aparelho / sistema fizer parte de um planeamento de sistema específico de um projeto, também deve ser considerada a documentação existente na documentação do projeto.

Os seguintes documentos fazem parte desta descrição. Encontram-se no final desta descrição ou fazem parte do volume de fornecimento como descrição adicional.

- Esquema de ligação ANS
- Desenho do aparelho GER
- Documento: STB\_0010\_ST-87x-Parâmetro
- Documento: STB\_0011\_ST-87x-Mensagens\_de\_erro

Para aparelhos e componentes conectados é válida a sua respetiva documentação.

### 1.4 Direitos de autor

As informações de conteúdo, texto, desenhos, imagens e outras representações desta descrição estão protegidos pelos direitos autorais e sujeitos a direitos de propriedade intelectual. Qualquer utilização indevida é punível por lei.

A reprodução desta descrição ou partes desta descrição só é permitida dentro dos limites das disposições legais da lei de direitos autorais. Qualquer modificação ou redução sem o consentimento expresso por escrito da Conductix-Wampfler Automation GmbH é proibida.

### 1.5 Figuras

As figuras nesta descrição são apropriadamente selecionadas. Estas servem para a compreensão básica e podem divergir da execução real. Não podem derivar quaisquer reivindicações de eventuais desvios.

### 1.6 Marcas

Os nomes comuns, nomes comerciais e marcas comerciais etc. mencionados nesta descrição também podem ser marcas registadas sem designação especial e, como tal, estão sujeitas às disposições legais.

## 2 Garantia e responsabilidade

### 2.1 Garantia

A garantia abrange apenas falhas de fabrico e erros nos componentes.

O fabricante não se responsabiliza pelos danos causados durante o transporte ou durante o desembalamento. O fabricante nunca será responsável por erros e danos causados por um uso indevido, por uma instalação incorreta ou condições ambientais não permitidas, como, poeiras ou substâncias agressivas.

Os danos consequentes são excluídos da garantia.

Em caso de dúvidas sobre a garantia contacte o fornecedor.

### 2.2 Limitação da responsabilidade

Todas as informações e indicações nesta descrição foram compiladas, tendo em conta as normas e as prescrições válidas da situação da técnica, bem como o nosso conhecimento e experiência de longos anos.

A Conductix-Wampfler Automation GmbH não assume qualquer responsabilidade por danos e avarias devido a:

- Incumprimento da descrição
- Utilização incorreta
- Envolvimento de pessoal não formado
- Alterações e modificações por iniciativa própria
- Utilização do produto, apesar de uma inspeção de transporte negativa

Além disso, a obrigação à garantia pela Conductix-Wampfler Automation GmbH extingue-se no caso do incumprimento da descrição.



## 3 Instruções de segurança

Este capítulo contém informações acerca dos aspetos de segurança para uma proteção ótima do pessoal, bem como do funcionamento seguro sem avarias.

Para evitar riscos, estas indicações devem ser lidas e cumpridas pelo pessoal. Apenas deste modo pode ser assegurado um funcionamento seguro.

Adicionalmente devem ser cumpridas todas as instruções gerais de segurança e de prevenção de acidentes.

A Conductix-Wampfler Automation GmbH não se responsabiliza por danos e acidentes causados pela inobservância destas indicações de segurança.

### 3.1 Conceito indicação de aviso

Esta descrição contém indicações que deverá cumprir para a sua segurança e para evitar danos materiais. As indicações sobre a sua segurança pessoal estão exibidas com um triângulo de aviso, as indicações sobre danos em geral não estão identificadas com um triângulo de aviso.

Na ocorrência de vários níveis de perigo, é considerada sempre a indicação de aviso de nível superior. Se numa indicação de aviso com triângulo for alertado para ferimentos pessoais, nesta mesma indicação de aviso pode encontrar-se anexado um aviso de danos materiais.

#### 3.1.1 Disposição das indicações de aviso

Se as indicações de aviso se referirem a uma secção completa, então estas encontram-se no início da secção (por exemplo, Início do capítulo).

Se as indicações de aviso se referirem a uma instrução de procedimento especial, então estas encontram-se antes da respetiva instrução de procedimento.

#### 3.1.2 Estruturação das indicações de aviso

- **PALAVRA DE SINALIZAÇÃO**
- ↳ Tipo de perigo e respetiva fonte
- ↳ Possíveis consequências em caso de inobservância
- ↳ Medidas para a prevenção do perigo
- ↳ Medidas preventivas

### 3.1.3 Palavras-sinal

As indicações de aviso são identificadas de acordo com os níveis de risco.

Palavra-sinal	Significado
  <b>ATENÇÃO!</b>	Esta combinação símbolo/palavra-sinal alerta para uma situação potencialmente perigosa, que pode ter a morte ou graves lesões como consequência se for ignorado o perigo.
  <b>CUIDADO!</b>	Esta combinação símbolo/palavra-sinal alerta para uma situação potencialmente perigosa, que pode ter lesões ligeiras como consequência se for ignorado o perigo.
  <b>AVISO!</b>	Esta combinação símbolo/palavra de aviso indica uma eventual situação de perigo que, se não for evitada, pode levar a danos materiais.

### 3.1.4 Símbolos de perigo

Indicações de aviso dos grupos Perigo e Aviso são relacionadas com o conteúdo. Estas são representadas com símbolos de perigo explícitos.

Indicações de aviso do grupo Cuidado não possuem qualquer símbolo de perigo específico.

Sinais de aviso	Tipo de perigo
	Aviso de arranque automático.
	Aviso de perigo de esmagamento.
	Aviso de electrocussão.
	Aviso de perigo de queda.
	Aviso de objetos em queda.
	Aviso de superfícies quentes.
	Alerta para um ponto de perigo.

### 3.1.5 Dicas e recomendações



*Este símbolo alerta para informações importantes, que facilitam o manuseio com o produto.*

### 3.2 Utilização correta

O comando está concebido e foi construído exclusivamente para a finalidade correta aqui descrita.

Os comandos de veículo Conductix/LJU estão equipados com conversores de frequência. Estes comandos destinam-se à operação de sistemas industriais e comerciais de motores, apropriados para o funcionamento nos conversores de frequência.

Os sistemas elétricos ou as máquinas que são instalados nos comandos de veículo Conductix/LJU, devem cumprir as determinações da diretiva UE 2006/42/CE (diretiva de máquinas) ou a DIN EN 60204-1. O início da operação pretendida só é permitido em conformidade com a diretiva CEM (2014/30 / UE CEM).

### 3.3 Utilização indevida evitável

Qualquer utilização, para além da presente descrição é proibida.



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Perigo devido a uma utilização incorreta!**

Qualquer outra utilização além da utilização correta do comando pode conduzir a situações de perigo.

- Utilizar o comando de forma correta.
- Conectar apenas motores apropriados para operação nos conversores de frequência.
- Não conectar outras cargas.
- Cumprir obrigatoriamente todas as indicações sobre os dados técnicos e as condições permitidas no local de utilização.
- Os comando não devem ser usados em áreas suscetíveis a explosão.
- Não operar os comandos em ambientes com óleos, ácidos, gases, vapores, poeiras, radiações etc. nocivos.
- O comando não deve ser usado para transportar pessoas e animais.

### 3.4 Alterações e remodelações

Para evitar perigos e garantir o desempenho ideal, não devem ser realizadas quaisquer alterações nem modificações no comando, que não foram expressamente autorizadas pela Conductix-Wampfler Automation GmbH.



## **⚠ ATENÇÃO!**

### **Perigo de ferimentos devido a alterações construtivas!**

Alterações técnicas por iniciativa própria podem provocar ferimentos e danos materiais significativos.

- Substitua os comandos com defeito.
- Substitua um comando com defeito apenas por um comando idêntico.

## **3.5 Responsabilidade do proprietário**

O comando é utilizado no setor comercial. Como tal, o proprietário do comando deve cumprir as obrigações legais relativas à segurança no trabalho.

Além das indicações de segurança no trabalho desta descrição, também devem ser cumpridas as normas de segurança, prevenção de acidentes e proteção ambiental em vigor para a área de aplicação do comando.

É válido especialmente:

- A entidade operadora deve estar informada sobre os regulamentos, sobre a proteção de trabalho válidos, e deve ser capaz de, numa análise de risco, determinar perigos adicionais que resultem das condições especiais de trabalho no local de utilização do comando. Estas normas devem ser transformadas em instruções de funcionamento para o funcionamento com o comando.
- Esta descrição deve ser guardada próxima do comando e deve estar acessível às pessoas que trabalham perto e com o comando.
- As indicações da descrição devem ser cumpridas na íntegra e de forma ilimitada!
- O comando apenas pode ser operado em estado técnico impecável e seguro. O comando deve ser inspecionado quanto a possíveis erros antes de cada colocação em funcionamento.
- O proprietário deve certificar-se, que as tarefas no sistema estejam bem definidas e que apenas trabalhem pessoas qualificadas com o comando que estejam familiarizados com as normas de operação e segurança.

### 3.6 Pessoal e qualificação

O produto / sistema pertencente a esta descrição apenas pode ser usado para as respetivas tarefas do pessoal qualificado. Isto acontece, tendo em consideração a descrição para as respetivas tarefas, especialmente as indicações de segurança e de aviso que esta contém.

O pessoal qualificado é capaz, devido à sua formação e experiência, detetar riscos relacionados com o manuseio deste produto / sistema e evitar possíveis riscos.



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Perigo de ferimentos devido a qualificações insuficientes!**

Um manuseamento incorreto pode conduzir a ferimentos e danos materiais.

#### Montagem e colocação em operação



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Perigo devido a uma instalação e primeira colocação em funcionamento incorretas!**

A instalação e a primeira colocação em funcionamento do comando exigem pessoal especializado e qualificado, com experiência suficiente. Os erros na instalação podem conduzir a situações potencialmente fatais e provocar danos materiais significativos.

- A instalação e a primeira colocação em funcionamento devem ser realizadas unicamente por funcionários do fabricante, ou por pessoal instruído, e por ele autorizado.
- Os trabalhos nos componentes elétricos só podem ser realizados por um electricista ou por pessoas instruídas e supervisionadas por um electricista, de acordo com as regras eletrotécnicas.
- Em todos os trabalhos realizados no comando, este deve ser desligado da fonte de alimentação e protegido contra reativação.
- Antes da colocação em funcionamento certifique-se, que todos os dispositivos de segurança estão instalados e a funcionar corretamente.
- Certifique-se antes da colocação em funcionamento, que o comando esteja corretamente parametrizado conforme as condições elétricas e mecânicas.

## Trabalhos elétricos



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Perigo de vida devido a corrente elétrica!

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte.

O toque nos terminais e cabos abertos pode causar a morte ou ferimentos graves.

- O trabalho nos componentes do sistema elétrico, dispositivos ou equipamentos elétricos só pode ser realizado por um electricista qualificado.
- Os trabalhos só podem ser realizados em partes do sistema desenergizadas.
- Verifique as partes livres do sistema quanto a ausência de tensão.
- Não abra as tampas durante o funcionamento.
- Ao trabalhar em peças sob tensão, pedir ajuda a uma segunda pessoa, para acionar, em caso de emergência, o interruptor de PARAGEM DE EMERGÊNCIA ou o interruptor principal.
- Alguns componentes do sistema ainda podem estar ativos após a desativação do sistema. Estes estão especialmente identificados. O trabalho nestes componentes só pode ser executado em conformidade com as instruções na placa de identificação!
- Utilize apenas ferramentas com isolamento de tensão para todos os trabalhos no sistema elétrico!

## Operação e manutenção

A operação e manutenção do comando apenas podem ser feitas por pessoal qualificado e instruído. O pessoal que se encontra em fase de aprendizagem, ou instrução, apenas pode realizar atividades no comando sob permanente supervisão de uma pessoa instruída e qualificada.

### 3.7 Perigos especiais



#### ⚠ ATENÇÃO!

##### Peças condutoras de tensão

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte. Os danos no isolamento ou de componentes individuais podem ser fatais.

- Em caso de danos no isolamento, desligue de imediato a alimentação de energia.
- Verificar regularmente os aparelhos e os componentes conectados. Eliminar imediatamente as ligações soltas, cabos danificados e isolamentos, bem como, todos os danos que possam questionar a segurança. Reparar imediatamente as medidas de proteção de contato com defeito.
- Os trabalhos nos componentes elétricos só podem ser realizados por um electricista ou por pessoas instruídas e supervisionadas por um electricista, de acordo com as regras eletrotécnicas.
- Em todos os trabalhos realizados no comando, este deve ser desligado da fonte de alimentação e protegido contra reativação.
- Utilizar apenas ferramentas isoladas de tensão.



#### ⚠ ATENÇÃO!

##### Tensão elétrica depois da desconexão

Alguns componentes dos comandos do veículo, especialmente o circuito intermédio do conversor de frequência, ainda podem conduzir tensão após desconexão. Os trabalhos nestes componentes só podem ser realizados depois da descarga do circuito intermédio!

Interromper de forma segura a alimentação de tensão:

- Destensionar o sistema.
- Separar o coletor de corrente da calha de corrente.

**Tempo de espera após ativação da tensão:** no mínimo 10 minutos

**⚠ ATENÇÃO!****Interruptor de arranque/paragem**

O interruptor de arranque/paragem não comuta o comando de modo a ficar sem tensão. Existe o perigo devido a choque elétrico.

- Durante os trabalhos no comando, este deve ser separado da alimentação de tensão.

**⚠ ATENÇÃO!****Arranque automático do sistema**

Morte ou ferimentos graves!

Se o comando do veículo se encontrar no modo automático ou for comutado para o mesmo, deve esperar-se, a qualquer momento, um arranque automático do sistema.

### 3.8 Instruções de segurança para o operador e construtor do sistema

**⚠ ATENÇÃO!****Interruptor de arranque/paragem**

O interruptor de arranque/paragem não comuta o comando de modo a ficar sem tensão. Existe o perigo devido a choque elétrico.

- Montagem de um interruptor principal através do proprietário ou construtor do sistema.
- O fornecimento de energia tem de ser desligado em todos os polos e protegido contra uma nova ligação.
- Durante os trabalhos no comando, este deve ser separado da alimentação de tensão.



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Funções de controlo inseguras**

Perigo de esmagamento dos membros, recolha de peças de vestuário soltas, devido a peças da máquina móveis.

- Realize as funções de controlo dentro do seu comando do sistema, caso o seu conceito de segurança exija funções seguras.



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Velocidades reduzidas com segurança**

Perigo de esmagamento dos membros, recolha de peças de vestuário soltas, devido a peças da máquina móveis.

- Realize velocidades reduzidas com segurança dentro do seu comando do sistema, caso o seu conceito de segurança exija velocidades reduzidas com segurança.



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Indicação de segurança em relação à integração do sistema**

##### **Aviso de peças que possam sofrer uma queda**

A imobilização do comando, provoca, consoante a ativação de sensores de níveis superiores, à paralisação imediata do acionamento para atuação do travão do motor.

- Tenha isso em consideração durante a avaliação de risco em relação à integração do sistema.

### 3.9 Dispositivos de segurança



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Perigo de vida devido a dispositivos de segurança que não funcionam!**

Os dispositivos de segurança garantem o máximo de segurança durante o funcionamento. Mesmo que, devido aos dispositivos de segurança, os processos de trabalho fiquem mais complexos, estes nunca podem ser desativados. A segurança apenas é garantida nos dispositivos de segurança intatos.

- Antes de iniciar os trabalhos, verificar se os dispositivos de segurança estão funcionais e corretamente conectados no comando.
- Informar imediatamente sobre o facto da existência de dispositivos de segurança defeituosos.
- Os veículos com dispositivos de segurança defeituosos devem ser imobilizados imediatamente.
- Solicitar a reparação imediata dos dispositivos de segurança.



##### ***Dispositivos de segurança conectados***

*Mais informações, em relação aos dispositivos de segurança que se encontram conectados ao comando, constam no esquema de ligações do comando.*

### 3.10 Separação segura

O comando do veículo cumpre todos os requisitos de acordo com EN 61800-5-1 em relação à separação segura entre as ligações eletrónicas e de potência.

Para garantir uma separação segura, todos os circuitos de corrente conectados devem cumprir todos os requisitos para uma separação segura.



## 4 Descrição do produto

### 4.1 Série 8

"Série 8" descreve os comandos do veículo da 8ª geração.

### 4.2 Série 87x / 88x – Designação do tipo

A seguinte tabela explica a estruturação sistemática da designação de tipo da série 8:

#### ST-881-SB (BLDC)

Comando	Série	Tipo	Classe de potência	Equipamento	Equipamento
ST-	8	7	0	-SB	(BLDC)
Alimentação normal		8	1	Comunicação através da automotora	Ativação do motor BLDC
			2		
			3		

### 4.3 Série 87x / 88x – Classes de potência

Comandos da série 87x/88x estão disponíveis nas seguintes classes de potência:

Classes de potência		ST-87x	ST-88x
0	até 0,75 kW / 2,5 A	ST-870	ST-880
1	até 1,5 kW / 4,2 A	ST-871	ST-881
2	até 2,2 kW / 6,0 A	ST-872	ST-882
3	até 3,0 kW / 8,0 A	ST-873	ST-883

Quad. 1: Série 87x/88x - Classes de potência

### 4.4 Série 87x / 88x – Conjuntos de funções

Os comandos da série 87x/88x possuem na configuração básica, o seguinte conjunto de funções:

		ST-87x	ST-88x
<b>Eixos controláveis</b>	1	✓	✓
<b>Conversor</b>	1	✓	✓
<b>Conexões (número)</b>	Fixo	✓	✓
<b>Configuração de ligação</b>	Controlado por parâmetros	✓	
	Controlado por software		✓
<b>Sensores suportados</b>	Fixo (sensores "Padrão")	✓	✓
<b>Software</b>	Definição fixa do conjunto de funções	✓	
	Específico do projeto		✓
<b>Tamanho do aparelho / modelo</b>	Fixo	✓	✓

Quad. 2: Série 8 - Conjuntos de funções

## 4.5 Placa de identificação

A seguinte imagem mostra no exemplo a placa de identificação de um comando ST-870.

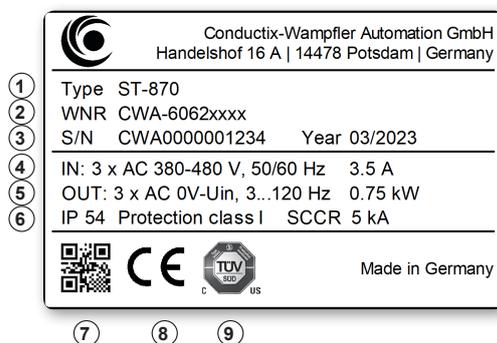


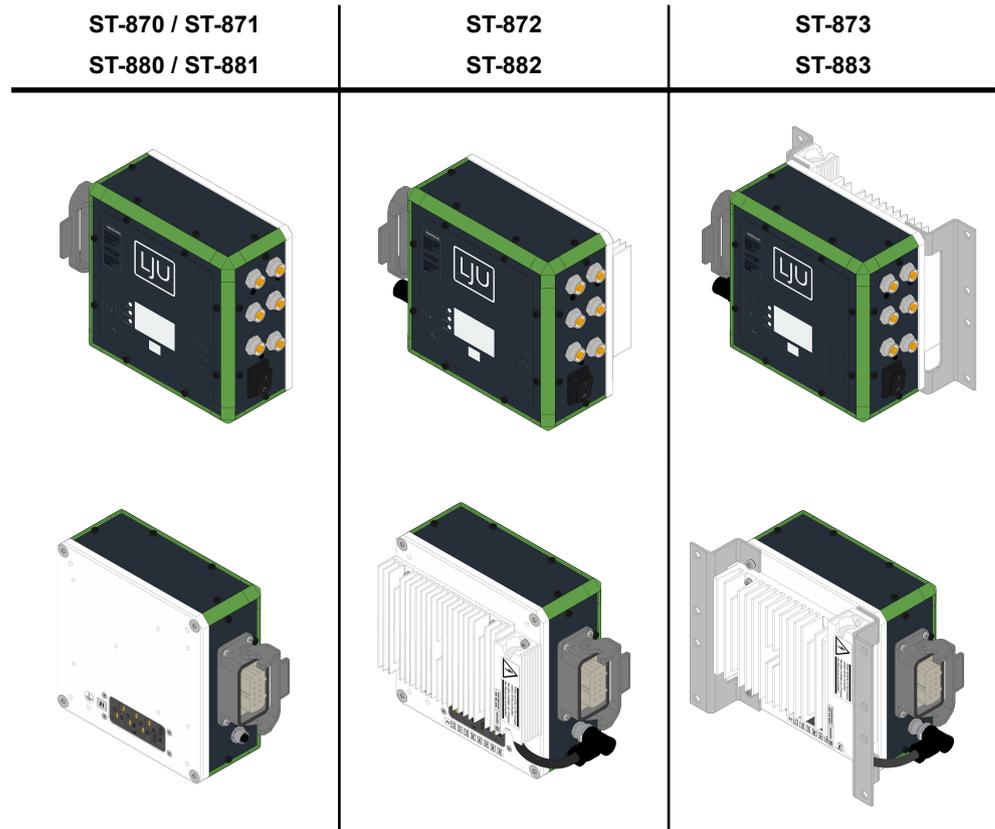
Fig. 1: ST-870 Placa de identificação

- 1 Designação do tipo
- 2 Número do artigo WNR
- 3 Número de série, ano de construção
- 4 Tensão nominal de entrada, frequência nominal de entrada, corrente nominal de entrada
- 5 Tensão de saída, frequência de saída, potência nominal do motor
- 6 Tipo de proteção, classe de proteção, corrente de curto-circuito
- 7 Código QR (número de série)
- 8 Marca CE
- 9 Designação NRTL para comando NRTL aprovados

#### 4.6 ST-87x / 88x – Modelos

Os comandos do tipo ST-87x / 88x estruturam-se de acordo com as classes de potência em 3 versões de modelos. Característicos são os elementos de arrefecimento, bem como, a resistência de travagem.

Nas classes de potência 0 e 1, não é necessário nenhum elementos de arrefecimento. Os comandos do tipo ST-873 ou 883 estão equipados, de fábrica, com ângulos de retenção.



Quad. 3: ST-87x / 88x - Modelos

## 4.7 Aparelho principal

A seguinte figura mostra as peças importantes do comando.

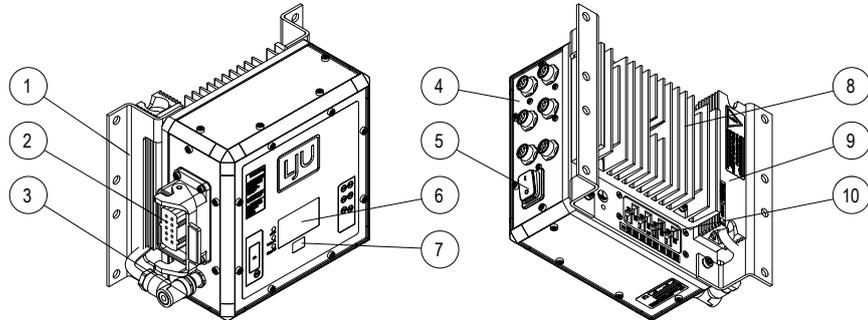


Fig. 2: ST-87x Aparelho principal

- 1 Ângulo de montagem (ST-873, -883)
- 2 Ligação do motor
- 3 Ligação de resistência de travagem externa (ST-872, -873, -882, -883)
- 3 Ligação de monitorização motor BLDC (ST-870, -871, -880, -881)
- 4 Ligações de sensores/componentes
- 5 Interruptor de arranque/paragem
- 6 Visor
- 7 Emissor/recetor de infravermelhos
- 8 Elementos de arrefecimento (ST-872, -873, -882, -883)
- 9 Resistência de travagem externa (ST-872, -873, -882, -883)
- 10 Ligação alimentação e transmissão de dados

## 5 Transporte e armazenamento

### 5.1 Transporte



#### AVISO!

##### Transporte

O transporte incorreto ou inadequado pode causar danos no dispositivo.

- Faça com que o transporte seja realizado apenas por pessoal qualificado.
- Utilize acessórios de transporte adequados, se necessário.
- Transporte o dispositivo com o maior cuidado.
- Preste atenção aos símbolos na embalagem.
- Não remova as embalagens e as seguranças de transporte até imediatamente antes da montagem.

### 5.2 Inspeção de transporte

No momento da entrega verificar o volume de fornecimento quanto à integridade e a danos provocados pelo transporte.

Em caso de danos visíveis provocados pelo transporte, proceda da seguinte forma:

- Não aceite a entrega ou, se o fizer, faça-o sob reserva. Registrar a extensão dos danos e anotar na documentação de transporte ou na guia de remessa.
- Iniciar reclamação, informar o fornecedor. Se a Conductix-Wampfler Automation for fornecedor direto, pode encontrar os dados de contacto neste documento.  
↳ *Capítulo «Serviço de cliente e endereços» na página 185*



##### **Direitos de indemnização**

*Reclamar qualquer falha, logo que for detetada. Os direitos de indemnização apenas podem ser reivindicados dentro dos prazos de reclamação válidos.*

### 5.3 Armazenamento



#### AVISO!

##### Armazenamento

O armazenamento incorreto ou inadequado pode causar danos no dispositivo.

- Coloque tampas de proteção nas ligações durante o armazenamento.
- Evite carga mecânica e vibrações.
- Armazene o dispositivo num local seco e sem pó.
- Verifique regularmente o estado do dispositivo armazenado.
- Respeite as condições ambientais de acordo com os dados técnicos.
- Respeite a temperatura de armazenamento de acordo com os dados técnicos.



#### AVISO!

##### Armazenamento de comandos sem tensão de alimentação.

Conectar os aparelhos, após no máximo aprox. 2 anos, durante 5 minutos à tensão de alimentação.

## 6 Instalação mecânica

<b>Objetivo</b>	Este capítulo transmite detalhes em relação à instalação mecânica. Após uma instalação mecânica bem sucedida é possível uma instalação elétrica.
<b>Responsável</b>	<p>O integrador do sistema (p.ex. construtor do sistema proprietário) é responsável por uma montagem segura e sem percalços. Como pessoa de contacto, ele responde a todas as questões colocadas pelo técnico de montagem acerca, por exemplo, dos equipamentos seguros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Proteção contra incêndio</li><li>■ Equipamentos elétricos</li><li>■ Escadas e estruturas de montagem</li><li>■ Requisitos de ferramentas de montagem</li><li>■ Elevar e transportar</li></ul>
<b>Pessoal necessário</b>	<p>Apenas pessoal qualificado e respetivamente instruído é capaz de avaliar, devido à sua formação e experiência, corretamente cada situação inicial, reconhecer riscos e evitar perigos.</p> <p>Pessoal necessário para a montagem:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ técnico de montagem suficientemente qualificado</li></ul>
<b>Equipamento de proteção individual</b>	<p>O responsável deve certificar-se de que o pessoal, à sua responsabilidade, usa o equipamento necessário de proteção individual. O equipamento de proteção individual necessário cumpre os requisitos para os trabalhos a serem executados e cumpre os requisitos do conjunto de trabalhos existente.</p> <p>Equipamento de proteção individual adequado de acordo com a finalidade de utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ protege os seus portadores de ferimentos.</li><li>■ reduz a gravidade e severidade de possíveis ferimentos.</li></ul> <p>Use:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vestuário de proteção no trabalho</li><li>■ Calçado de segurança</li><li>■ Luvas de proteção</li><li>■ Óculos de proteção</li></ul>
<b>Segurança na área</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Respeitar os símbolos de segurança na área junto da instalação.</li><li>■ Respeitar as indicações de segurança nas documentações (documentos de fornecedores) adicionais e relevantes.</li></ul>

**Proteção no trabalho**

Respeite as normas de segurança no trabalho específicas da empresa e das atividades, bem como, as normas de segurança e legais específicas do país no local de aplicação.

**Use equipamento de proteção complementar**

Como operador, use o equipamento de proteção disponibilizado pelo responsável do setor. Mesmo, durante as tarefas de trabalho provisórias, use adicionalmente o equipamento de proteção que se tornou indispensável.

**Perigos especiais****⚠ ATENÇÃO!****Peças condutoras de tensão**

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte.

- Desligue o sistema da fonte de alimentação antes de instalar o comando mecânica e eletricamente.

**⚠ ATENÇÃO!****Perigo de queda**

Perigo de queda, se o comando for montado em locais de montagem típicos de monotrilhos suspensos.

- Providencie uma subida segura durante as atividades realizadas no comando.
- Utilize apenas meios permitidos para subir.



## **⚠ ATENÇÃO!**

### **Queda de cargas**

Perigo de vida devido a queda de objetos!

- Não permanecer sob cargas.
- Proteger áreas da instalação mecânica.
- Bloqueio da área de perigo.

## 6.1 Espaço livre e refrigeração

Os comandos do tipo 87x / 88x alcançam, durante o funcionamento com carga, uma temperatura de serviço de aprox. 70 °C. Para garantir a circulação de ar para o arrefecimento do comando, deve certificar-se da existência de espaço livre suficiente em torno do comando.

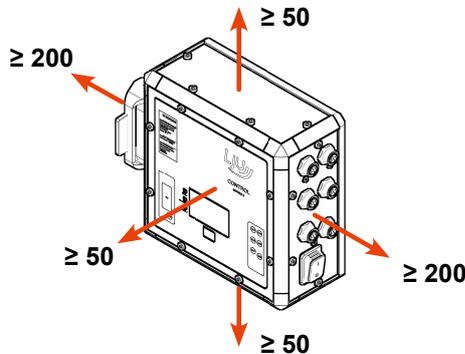


Fig. 3: Espaço livre em torno do comando (mm)



### ⚠ CUIDADO!

#### Superfícies quentes

Perigo de queimaduras devido a superfícies quentes do comando ou dos componentes conectados.

- Instalar e verificar regularmente os dispositivos de proteção.
- Antes de realizar os trabalhos no comando ou nos componentes conectados, deve deixá-los arrefecer.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Perigo de incêndio devido a superfícies quentes

Materiais facilmente inflamáveis podem incendiar em contacto direto ou indireto com superfícies quentes.

- Trate de uma ventilação de ar constante no aparelho.
- Não coloque materiais inflamáveis em cima do aparelho.
- Mantenha os materiais inflamáveis longe da superfície da caixa e do corpo de refrigeração.

**Desativação automática**

Se a temperatura do conversor ou no elemento de arrefecimento do comando alcançar os **80 °C**, ocorre uma desativação automática do conversor.

É emitida uma mensagem de erro. Após o arrefecimento do comando, o erro pode ser confirmado. Assim, o comando volta a estar operacional.

**Evitar as fontes de calor**

Evitar as fontes de calor na proximidade do comando.

**Montagem de comandos sem elemento de arrefecimento**

Durante a montagem dos comandos deve garantir-se uma dissipação térmica desobstruída através do verso da carcaça. Uma convecção suficiente deve ser garantida através de uma ligação de superfície, para um portador de dissipação térmica, ou através da respetiva circulação de ar.

**Montagem de comandos com elemento de arrefecimento**

Durante a montagem de comandos com elemento de arrefecimento, deve garantir-se uma recirculação suficiente através do ar ambiente.

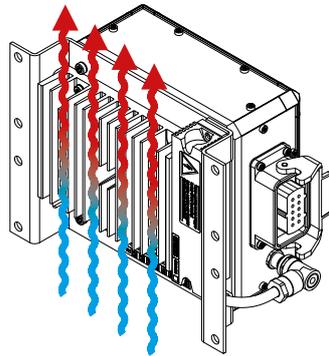


Fig. 4: Recirculação através do ar ambiente

## 6.2 Posição de montagem

A posição de montagem prescrita é na vertical (placa de características em baixo).

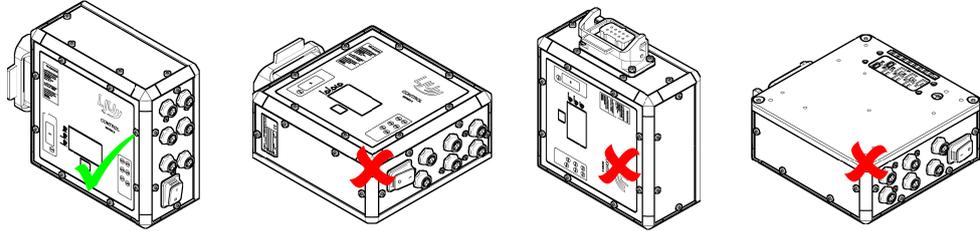


Fig. 5: Posição de montagem

Na montagem do comando devem ser observados os seguintes pontos:

- Legibilidade da indicação do visor
- Visibilidade dos díodos de estado
- Ângulo de incidência do recetor de infravermelhos
- Alcance do interruptor de arranque/paragem
- Ligações acessíveis a qualquer momento

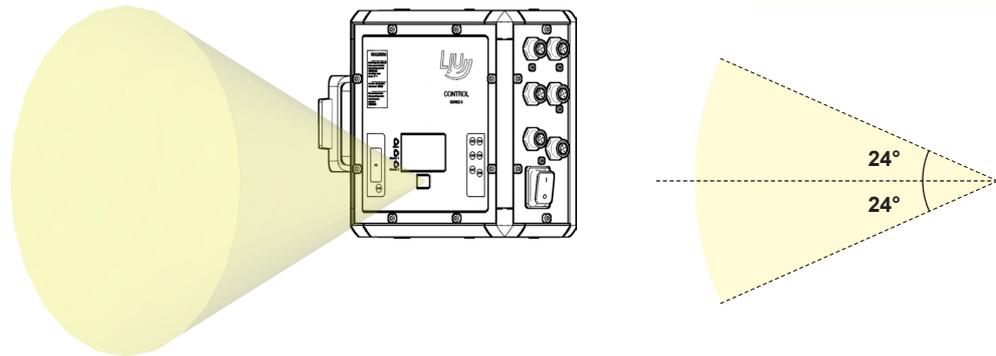


Fig. 6: Ângulo de incidência do recetor de infravermelhos (campo visual ótico)

Indicação	Valor	Unidade
Ângulo de incidência	48	°
Alcance de emissão de infravermelhos do comando	1	m

## 6.3 Montagem



### AVISO!

#### Colisão

Danos dos componentes da instalação

- Selecionar a posição do comando de modo que sejam excluídas as colisões com os componentes da instalação.



### AVISO!

#### Amortizar os choques e oscilações

Se o aparelho for exposto a choques ou oscilações não permitidas, as amplitudes ou a aceleração devem ser amortecidas através de medidas adequadas.

- Utilizar sistemas de amortecimento de oscilações.



#### **Indicações gerais em relação à montagem de comandos**

- *Fixar o comando apenas nos pontos de fixação para tal previstos.*
- *Montar fixamente o comando apenas com os suportes adequados no veículo.*
- *Utilizar os dispositivos de fixação!*
- *Os interruptores do comando têm de estar sempre acessíveis.*
- *Os elementos de indicação não podem estar cobertos.*
- *Não cobrir os elementos de arrefecimento.*
- *Conectar os componentes externos apenas de acordo com o esquema de ligação ao comando.*
- *Proteger os conectores de encaixe com dispositivos de proteção (braçadeiras, dispositivos de proteção roscados) para não ocorrer uma ativação involuntária.*
- *Não conectar o cabo, sob tração, ao comando. Utilizar dispositivos de alívio de tensão!*

#### **Local de montagem**

O comando do veículo está previsto para a montagem direta no veículo de transporte.

**Pontos de fixação  
ST-87x / ST-88x**

Os pontos de fixação dos tipos 87x e 88x encontram-se no verso do aparelho.

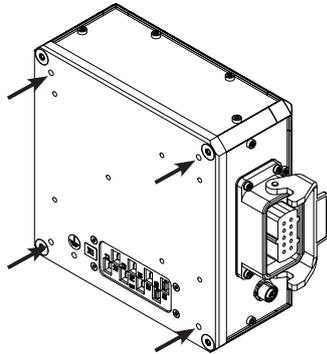


Fig. 7: Pontos de fixação

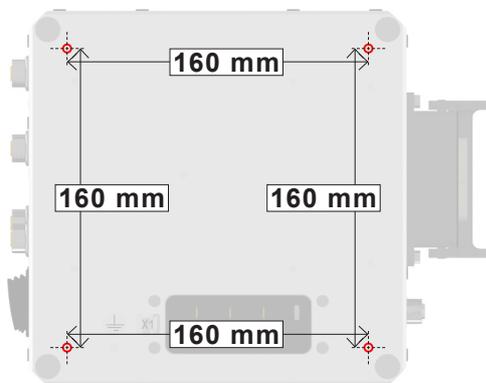
**Desenho dimensional  
ST-87x / ST-88x**

Fig. 8: Desenho dimensional

**Pontos alternativos de fixação**

*Se os pontos de fixação do comando não corresponderem aos da unidade de suporte, existem diferentes adaptadores para a fixação disponíveis a pedido.*

### 6.3.1 Montagem com aparafusamento direto

Os comandos do tipo 870, 871, 880 e 881 sem corpo de refrigeração são montados nos pontos de fixação da parte traseira do aparelho.

Os comandos do tipo 872 e 882 com corpo de refrigeração podem ser montados nos pontos de fixação da parte traseira do aparelho ou nos ângulos de fixação (opcional).

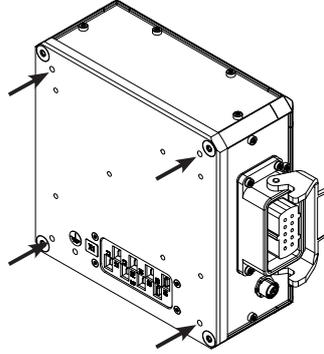


Fig. 9: Pontos de fixação

Indicação	Valor	Unidade
Rosca	M6	
Profundidade de aparafusamento mín.	6	mm
Profundidade de aparafusamento máx.	7	mm
Binário de aperto	2	Nm

## AVISO!



### Danos no furo roscado

Exceder o binário máximo de aperto provoca danos na rosca.

- Apertar as uniões roscadas apenas com o binário de aperto indicado.

### 6.3.2 Montagem com ângulo de fixação

Os comandos do tipo 873 e 883 com elemento de arrefecimento são montados com ângulos de fixação.

Os ângulos de fixação encontram-se previamente montados nos comandos do tipo 873 e 883.

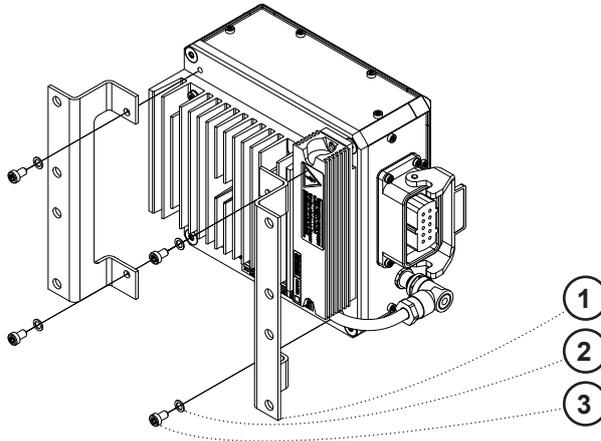


Fig. 10: Ângulo de fixação

- 1 Ângulo de fixação
- 2 Anilha de bloqueio
- 3 Parafuso cilíndrico

Indicação	Valor	Unidade
Binário de aperto	2	Nm



## AVISO!

### Danos no furo roscado

Exceder o binário máximo de aperto provoca danos na rosca.

- Apertar as uniões roscadas apenas com o binário de aperto indicado.

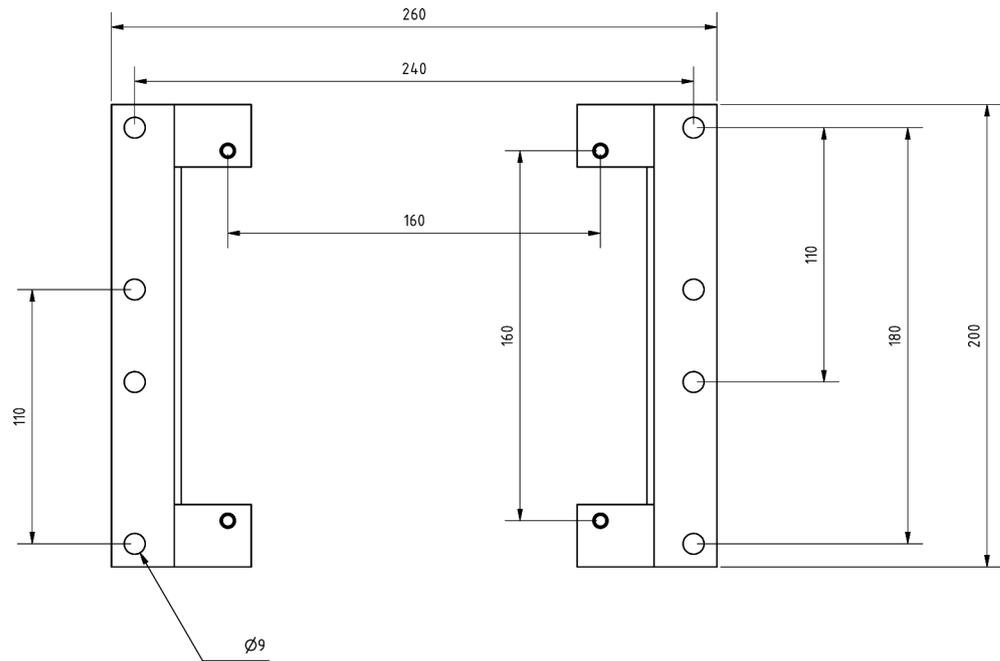
**Dimensões do  
ângulo de  
fixação**

Fig. 11: Padrão ângulo de fixação dimensões (mm)

**Pontos alternativos de fixação**

Se os pontos de fixação do comando não corresponderem aos da unidade de suporte, existem diferentes adaptadores para a fixação disponíveis a pedido.



## 7 Instalação elétrica

<b>Objetivo</b>	Este capítulo transmite detalhes em relação à instalação elétrica. Após uma instalação elétrica bem sucedida é possível uma colocação em funcionamento.
<b>Responsável</b>	<p>O integrador do sistema (p.ex. construtor do sistema proprietário) é responsável por uma instalação segura e sem percalços. Como pessoa de contacto, ele responde a todas as questões colocadas pelo técnico de montagem acerca, por exemplo, dos equipamentos seguros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Proteção contra incêndio</li><li>■ Equipamentos elétricos</li><li>■ Escadas e estruturas de montagem</li><li>■ Requisitos de ferramentas de montagem</li></ul>
<b>Pessoal necessário</b>	<p>Apenas pessoal qualificado e respetivamente instruído é capaz de avaliar, devido à sua formação e experiência, corretamente cada situação inicial, reconhecer riscos e evitar perigos.</p> <p>Pessoal necessário para a instalação elétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ eletricista qualificado</li><li>■ técnico de montagem suficientemente qualificado sob direção e supervisão de um eletricista</li></ul>
<b>Equipamento de proteção individual</b>	<p>O responsável deve certificar-se de que o pessoal, à sua responsabilidade, usa o equipamento necessário de proteção individual. O equipamento de proteção individual necessário cumpre os requisitos para os trabalhos a serem executados e cumpre os requisitos do conjunto de trabalhos existente.</p> <p>Equipamento de proteção individual adequado de acordo com a finalidade de utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ protege os seus portadores de ferimentos.</li><li>■ reduz a gravidade e severidade de possíveis ferimentos.</li></ul> <p>Use:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vestuário de proteção no trabalho</li><li>■ Calçado de segurança</li><li>■ Luvas de proteção</li><li>■ Óculos de proteção</li></ul>
<b>Segurança na área</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Respeitar os símbolos de segurança na área junto da instalação.</li><li>■ Respeitar as indicações de segurança nas documentações (documentos de fornecedores) adicionais e relevantes.</li></ul>

**Proteção no trabalho**

Respeite as normas de segurança no trabalho específicas da empresa e das atividades, bem como, as normas de segurança e legais específicas do país no local de aplicação.

**Use equipamento de proteção complementar**

Como operador, use o equipamento de proteção disponibilizado pelo responsável do setor. Mesmo, durante as tarefas de trabalho provisórias, use adicionalmente o equipamento de proteção que se tornou indispensável.

**Perigos especiais****⚠ ATENÇÃO!****Peças condutoras de tensão**

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte.

- Desligue o sistema da fonte de alimentação antes de instalar o comando mecânica e eletricamente.

**⚠ ATENÇÃO!****Choque elétrico devido a uma ligação PE ou igualização do potencial danificada**

Perigo de morte devido a choque elétrico!

O comando do veículo deve ser ligado à terra.

- Conectar a ligação PE, no verso do aparelho, com o sistema PE de acordo com a norma EN 60204-1.

**⚠ ATENÇÃO!****Interruptor de arranque/paragem**

O interruptor de arranque/paragem não comuta o comando de modo a ficar sem tensão. Existe o perigo devido a choque elétrico.

- Durante os trabalhos no comando, este deve ser separado da alimentação de tensão.

**⚠ ATENÇÃO!****Perigo de queda**

Perigo de queda, se o comando for montado em locais de montagem típicos de monotrilhos suspensos.

- Providencie uma subida segura durante as atividades realizadas no comando.
- Utilize apenas meios permitidos para subir.

## 7.1 Indicações sobre a instalação elétrica

### 7.1.1 Disjuntor diferencial residual e fusível do lado da rede



*Os disjuntores diferenciais residuais reagem rapidamente, o que pode causar paragens frequentes do comando. A Conductix-Wampfler Automation GmbH recomenda a não utilização dos mesmos.*



#### **⚠ ATENÇÃO!**

**Choque elétrico devido ao disjuntor diferencial residual errado  
O comando pode provocar corrente contínua no condutor de proteção.**

Perigo de morte devido a choque elétrico!

- Instalar fusíveis no início do cabo de alimentação.
- Instalar fusíveis a seguir à ramificação das calhas coletoras.

#### **Disjuntor diferencial residual**

Se for obrigatório a utilização de um disjuntor diferencial residual (FI) como proteção de contacto, apenas podem ser usados, no lado da alimentação de energia do conversor de frequência, os seguintes tipos:

- Disjuntor diferencial residual (FI) do tipo B
- Disjuntor diferencial residual universal

#### **Tipos de fusíveis fusível de rede**

Para uma operação segura, o sistema deve ser protegido por parte da rede. Utilize, para proteção por parte da rede, apenas fusíveis do seguinte tipo:

**Cartuchos fusíveis para cabos e proteção de cabos** - Classes operacionais: gL, gG

- Tensão nominal de rede  $\leq$  tensão nominal do fusível
- Instalar a corrente nominal do fusível de acordo com a carga do conversor de frequência para 100 % da corrente do conversor de frequência.

#### **Disjuntor de proteção - B, C**

- Tensão nominal de rede  $\leq$  tensão nominal de rede do disjuntor de proteção
- Corrente nominal do disjuntor de proteção 10 % sobre a corrente do conversor de frequência

### 7.1.2 Compatibilidade eletromagnética

O funcionamento permitido dos conversores de frequência e dos componentes, nas proximidades, requer um conceito em relação à compatibilidade eletromagnética (CEM).

#### Ocorrência de avarias eletromagnéticas

O circuito de potência do conversor é constituído pelos seguintes componentes:

##### Filtro de rede trifásico

- Protege o aparelho de avarias externas na tensão de rede.
- Mantém as avarias do conversor de pulsos longe da rede, e desvia as avarias de modo comum para a carcaça.



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Correntes de fuga superior a 3,5 mA**

Perigo de morte devido a choque elétrico!

- Estabelecer uma ligação PE segura
- A ligação à terra (PE) deve cumprir os requisitos dos sistemas com correntes de fuga elevadas.

##### **Retificador B6**

- Alinha a tensão de rede trifásica.

##### **Circuito intermédio de tensão**

- Alisa a tensão contínua para conversor.
- Desvia as avarias de modo comum do conversor da rede.

##### **Conversor de pulso IGBT**

- As tensões de fase do motor são alternadas periodicamente entre as tensões de circuito intermédio positivas e negativas com a frequência do conversor (normalmente 16 kHz).
- Resultam diferentes pulsos de tensão (PWM), as indutâncias do motor formam correntes sinusoidais.



## ⚠ ATENÇÃO!

### Correntes transversais elevadas

Perigo de morte devido a choque elétrico!

As correntes transversais elevadas provocadas por capacitâncias parasitárias (enrolamento do motor para a carcaça e cabo do motor) contêm sinais de frequência de interferência até à área MHz.

Sem ligação equipotencial efetiva de alta frequência podem originar-se, entre o conversor e o motor, picos de tensão de algumas centenas Volt, que representam um perigo significativo.

- Respeitar obrigatoriamente as indicações de instalação CEM!  
 ↪ *Capítulo «Instruções de instalação CEM» na página 48*



### *Distorções de tensões devido a harmónicos*

*Foram eliminadas todas as interferências do comando de acordo com EN61800-3 para aplicações industriais.*

*O circuito intermediário capacitivo no aparelho origina, por parte da rede, correntes harmónicas de baixa frequência. Durante o funcionamento em redes com fraca potência, estas podem provocar distorções de tensões.*

*Medidas para a redução de distorções de tensão apenas são possíveis no ponto de alimentação do sistema.*

## 7.1.3 Instruções de instalação CEM

### Instalação conforme CEM

Para estar em conformidade com a Diretiva CEM 2014/30 /UE, os conversores de frequência cumprem a norma do produto CEM DIN EN61800-3 (conversores elétricos de velocidade variável, requisitos de CEM, incluindo métodos de teste especiais).

Os comandos de veículo estão previsto para uso em redes industriais (segundo ambiente, categoria PDS C2) e suprimidos através de um filtro de rede. O uso em ambientes residenciais pode exigir medidas de supressão adicionais contra as interferências de alta frequência.

Os requisitos CEM são alcançados somente em combinação com uma instalação CEM compatível. A eficácia das medidas CEM requer uma execução profissional. Mesmo pequenos desvios das especificações de instalação podem levar à anulação total da eficácia.

### Cabos

Cabos do motor exclusivamente blindados com uma blindagem exterior de malha de fios em cobre.

Os cabos para o travão e o sensor de temperatura devem, respetivamente, apresentar uma blindagem interior própria. (p.ex. Ölflex Servo 719 CY ou Ölflex Servo 796 CP da Lappkabel (Fig. 12))

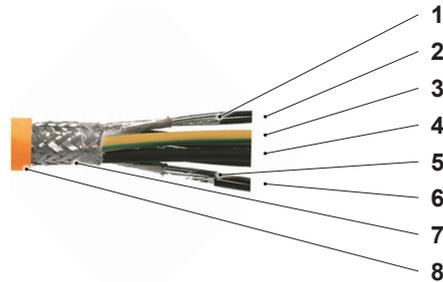


Fig. 12: Cabo do motor blindado

- 1 Blindagem do cabo de travões
- 2 Cabo de travões (2 X)
- 3 Cabo de alimentação do motor PE (1 X)
- 4 Cabo de alimentação do motor Fases (3 X)
- 5 Blindagem do cabo do sensor de temperatura
- 6 Cabo do sensor de temperatura (2 X)
- 7 Blindagem exterior
- 8 Revestimento exterior

### Ligações e conexões

Evitar interrupções do cabo do motor devido a conectores de encaixe (conector do motor ou conector intermédio). Cada conector possui adicionalmente resistências de transição enfraquecendo assim a compensação de potencial de alta frequência.

Conectar o isolamento exterior do cabo do motor no conector do cabo do motor no comando com uma união roscada do cabo CEM.

Apertar a trança isolada em toda a cablagem.



*Nos motores com caixa de terminais observar, que a caixa de terminais esteja conectada, com condutividade elétrica, no metal e em toda a área com a carcaça do motor.*

Conectar os isolamentos interiores para os cabos da sonda térmica no conector do motor no comando. Dobrar os fios isolados para fora e engatar juntamente com o isolamento exterior na união roscada metálica do cabo CEM.

Nos comandos com conexão do sensor, conectar o isolamento do cabo do sensor apenas ao conector M12 no comando e usar apenas cabos com fios enroscados a par.

Conectar os componentes externos com interfaces digitais (leitor de posição, medidor de distância, etc.) apenas sobre cabos isolados ao comando.

Nos cabos M12 isolados previamente, o isolamento está conectado de ambos os lados, os componentes externos estão, regra geral, instalados isoladamente em relação à carcaça.

## AVISO!



Se o conector de um componente externo estiver conectado à carcaça com condutividade elétrica, este deve ser montado isoladamente.



Fig. 13: União roscada CEM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tipo SKINTOP MS-SC-M da empresa Lappkabel

### Colocação de cabos

Colocação paralela apertada de cabos de potência e de sinal sensíveis (não blindados), especialmente ao longo de trajetos mais longos.

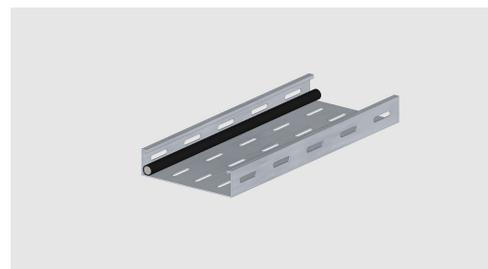
Se possível, cruzar os cabos apenas em ângulo reto.

Evitar os loops de reserva em todos os cabos de ligação.

Colocar o cabo do motor o mais próximo possível das partes de construção do dispositivos de suspensão ou nos cantos dos canais metálicos de cabos para minimizar a emissão de ruídos.



⊗ Não recomendado



⊙ Recomendado



### **Cabos suspensos**

*Os cabos suspensos atuam como antenas ativas e passivas!*

### Ligação à terra

Os cabos não utilizados devem ser ligados à terra na sua extremidade.

Ligar o comando e o motor no veículo à terra. Conectar eletricamente todas as peças móveis do veículo entre si.

Verificar a condutibilidade das ligações maiores em todas as conexões de ligação à terra e isoladas.

As peças pintadas necessitam de medidas adicionais nas superfícies de toque sem pintura superfícies de toque, como, por exemplo, furos roscados para a união roscada, discos especiais (para a infiltração da tinta) ou a remoção de camadas de tinta.

Para as ligações à terra dos componentes móveis (p.ex. comandos em partes pintadas ou amortecedores de oscilações, peças do dispositivo de suspensão) utilizar fitas trançadas de cobre para a compensação do potencial.

Para um efeito ideal, colocar as fitas trançadas de cobre o mais curto e denso possível em cima das peças metálicas.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Correntes de fuga superior a 3,5 mA

Perigo de morte devido a choque elétrico!

- Estabelecer uma ligação PE segura
- A ligação à terra (PE) deve cumprir os requisitos dos sistemas com correntes de fuga elevadas.



### AVISO!

#### Ligações PE através de fios individuais

Ligações PE através de fios individuais permitem uma compensação de potencial apenas para correntes de frequência baixas e podem desviar as correntes de fuga. Cumprem assim os requisitos de segurança.

Os fios individuais não têm influência sobre a compensação de potencial de alta frequência.



#### ***Avarias causadas pelo cabo do motor***

*As avarias causadas pelos cabos do cabo do motor são compensadas pelo facto das correntes parasitas fluírem de volta através do isolamento exterior para o comando, fazendo com que os campos magnéticos fora do cabo do motor sejam cancelados e não ocorra nenhuma perturbação de radiação.*

### 7.1.4 Colocação de cabos

Respeitar na colocação dos cabos:

- Usar cabos adequados.
- Colocar os cabos para a potência e os dados separadamente.
- Manter os cabos para a potência e os dados à distância.
- Em trajetos longos evitar os cabos colocados em paralelo.



**Comprimento máximo do cabo entre o comando e o(s) motor(es)**

- 3 m

### 7.1.5 Saída do motor do comando

Não pode existir uma carga capacitiva na saída do motor. Apenas podem ser conectadas cargas ôhmicas ou indutivas.



#### AVISO!

##### Cargas capacitivas

Danificação do comando

Os comandos do veículo são adequadas apenas para o funcionamento de motores (carga ôhmica-indutiva).

- Respeitar os tamanhos do motor e comprimentos de cabos permitidos.
- Não conectar capacidades elétricas. As cargas capacitivas aumentam as perdas de comutação e podem danificar os transístores.

### 7.1.6 Medidas de proteção



#### ⚠ ATENÇÃO!

##### Aterramento de proteção em sistemas móveis

Perigo de morte devido a choque elétrico!

Nos sistemas móveis com alimentação de energia direta, todos os componentes elétricos devem dispor de uma ligação PE corretamente conectada, para aterramento de proteção, através da alimentação de energia.

#### Alimentação direta de rede EHB

O aterramento (ligação PE) em aplicações EHB é garantida, através de 2 consumidores independentes um do outro, no condutor de contacto.

- Ligação PE condutor de contacto - comando
- Ligação PE condutor de contacto - estrutura do veículo

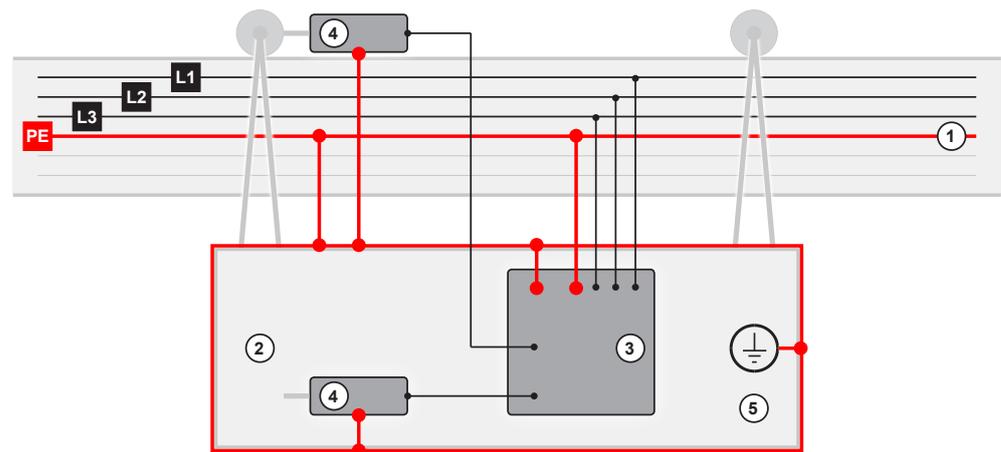


Fig. 14: Alimentação de rede direta (esquemática)

- 1 Calha EHB com cabo PE
- 2 Veículo monocarril suspenso
- 3 Comando do veículo
- 4 Motores
- 5 Massa do veículo

## 7.2 Conectar eletricamente o comando



### AVISO!

#### Observar o tipo de comando

O funcionamento de um comando num sistema de comando incorreto leva a danos graves e à falha do comando.

- Conectar o comando com configuração PCM apenas a sistemas PCM.
- Conectar o comando com configuração bus apenas a sistemas bus.
- Antes da ligação e colocação em funcionamento verificar a configuração do comando.
- A designação do tipo do comando deve corresponder à configuração da variante de comunicação.



### AVISO!

#### Avárias devido a ligação inadequada do dispositivo

A ligação inadequada do dispositivo pode originar avarias durante o funcionamento.

Siga as instruções de ligação abaixo!

#### Faça as ligações aos barramentos e componentes externos como se segue:

1. ► Garanta que não há tensão antes de ligar.
  - Desligue o comando do veículo.
  - Desligue todos os barramentos da fonte de alimentação e proteja-os de serem novamente ligados.
2. ► Ligue o coletor de corrente e os componentes externos.
  - Ligue apenas o coletor de corrente e os componentes externos ao sistema de controlo do veículo de acordo com o esquema de ligação [ANS].
  - Para garantir que a classe de proteção seja alcançada, utilize apenas as fichas e os conectores de ficha M12 aparafusados fornecidos.
  - Proteja os conectores de encaixe com os respetivos dispositivos de proteção (abraçadeiras, dispositivos de proteção roscados) para não ocorrer uma ativação involuntária.
  - Não ligue os cabos sob tração ao comando do veículo. Utilize um redutor de tensão.

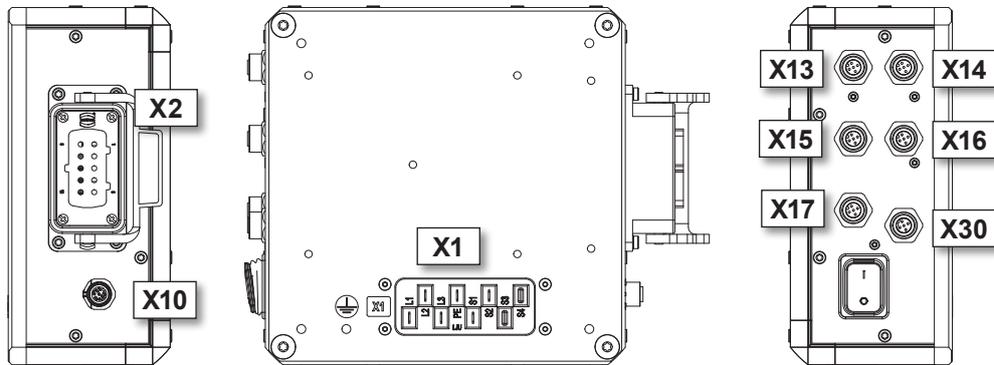
**Esquema de ligação**

*Respeite o esquema de ligação [ANS] fornecido com o seu comando.*

## 7.3 Ligações elétricas

### 7.3.1 Vista geral da ligação

#### Conexões ST-87x / 88x



Ligação		Designação	Utilização	
X1	Abastecimento		Alimentação elétrica	
			Automotora	No sistema bus
			PCM / HW	No sistema PCM
			Paragem Z	no sistema Z
X2	Motor		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Motor</li> <li>■ Travão</li> <li>■ Sensor de temperatura</li> </ul>	
X10	ST-870 / ST-871	Encoder	■ Encoder	Para motor PMS-/BLDC
	ST-880 / ST-881		■ Proteção térmica	
	ST-872 / ST-873	Resistência de travagem	Resistência de travagem externa	
	ST-882 / ST-883			
X13 X14 X15 X16 X17	Sensores		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ sensores</li> <li>■ LJU participantes bus</li> <li>■ etc.</li> </ul>	
X30	USB		DataCom-Stick DCS-8	

Quad. 4: ST-87x / 88x Conexões

7.3.2 X1 - Alimentação



**⚠ ATENÇÃO!**

**Conexões condutoras de tensão**

Perigo de morte devido a choque elétrico!

Ligação FASTON

- Utilizar casquilhos de encaixe planos isolados.
- Utilizar os casquilhos de encaixe planos de acordo com as normas DIN 46 245 parte 3 ou DIN 46 247 parte 3 ou DIN 46 346 parte 3.
- Utilizar carcaças de isolamento indicadas pelo fabricante.
- Verificar o assentamento fixo e a função de encaixe.
- Substituir os casquilhos de encaixe planos sem função de encaixe.

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Abastecimento	FASTON	
	6,3 mm	
	8 pinos	

Ocupação	Automotora	PCM / HW / paragem Z
Pino	Sinal	Sinal
L1	Fase L1	Fase L1
L2	Fase L2	Fase L2
L3	Fase L3	Fase L3
PE	PE	PE
S1	<i>Não ocupado</i>	Comandos S1
S2	<i>Não ocupado</i>	Mensagens M
S3	SB_A	Paragem Z Z1
S4	SB_B	Paragem Z Z2

Quad. 5: Ocupação de ligação X1



- Proteger os contactos dos conectores chatos de água ou outras substâncias corrosivas.
- Cobrir os contactos não utilizados.

### 7.3.3 X2 - Motor



#### AVISO!

##### Motores com retificador de travagem

Danos ou erros no funcionamento da unidade de acionamento na ligação de motores com retificador de travagem instalado.

- Utilizar motores sem retificador de travagem.
- Remover posteriormente o retificador de travagem.

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Motor	Harting	
	HAN10B	
	Utilização HAN10E	

##### Ocupação

Pino	Sinal	Função
1	U	
2	V	
3	W	
4	Não ocupado	
5	Não ocupado	
6	B1 +	Travão
7	B2 -	Travão
8	B1 +	Travão *
9	PTC T +	Sensor de temperatura do motor
10	PTC T -	Sensor de temperatura do motor

**Ocupação**

Pino	Sinal	Função
------	-------	--------

\* Conectado internamente através da ponte com o pino 6.

Quad. 6: Ocupação de ligação X2



**Cabo do motor em X2**

- Especificação do cabo: de vários condutores, blindado, máx. 3 m.
- Blindar os cabos, separadamente, para o termistor e o comando do travão dentro do cabo.
- Colocar a blindagem exterior, do lado do comando e do motor, em PE.
- Colocar blindagens para termistor e comando do travão, apenas do lado do comando, em PE.

**7.3.4 X10 - Encoder motor BLDC**

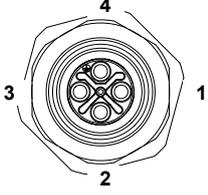
Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Encoder motor BLDC	Conector M12	
	8 pinos	
	A-codificado	

**Ocupação**

Pino	Sinal	Função
1	+ 5 V DC	Abastecimento
2	GND	Proteção térmica
3	GLK	Encoder
4	DO	Encoder
5	/CS	Encoder
6	KTY	Proteção térmica
7	Interruptor	Monitorização de travagem
8	+ 5 V DC	Monitorização de travagem

Quad. 7: Ocupação de ligação X10 motor BLDC

## 7.3.5 X10 - Resistência de travagem

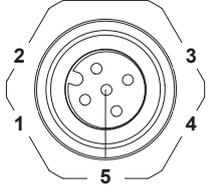
Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Resistência de travagem	Conector M12	
	4 pinos	
	D-codificado	

## Ocupação

Pino	Sinal	Função
1	B+	Tensão da resistência de tensão
2	<i>Não ocupado</i>	
3	B-	Tensão da resistência de tensão
4	<i>Não ocupado</i>	

Quad. 8: Ocupação de ligação X10

## 7.3.6 X13 - Sensores

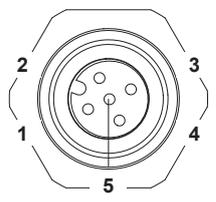
Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Sensores	Conector M12	
	5 pinos	
	A-codificado	

## Ocupação

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	<i>Não utilize</i>	
3	GND	
4	+ 24 V DC	Digital IN
5	<i>Não ocupado</i>	

Quad. 9: Ocupação de ligação X13

7.3.7 X14 - Sensores

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Sensores	Conector M12	
	5 pinos	
	A-codificado	

Ocupação configuração 24 V

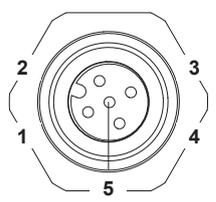
Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	+ 24 V DC	Digital IN
3	GND	
4	+ 24 V DC	Digital IN
5	+ 24 V DC	Digital IN

Ocupação configuração 5 V

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	+ 5 V DC	Digital IN
3	GND	
4	+ 5 V DC	Digital IN
5	<i>Não utilize</i>	

Quad. 10: Ocupação de ligação X14

7.3.8 X15 - Sensores

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Sensores	Conector M12	
	5 pinos	
	A-codificado	

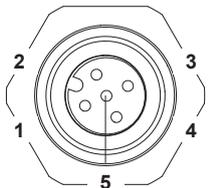
STB\_0004, 10, pt\_PT

**Ocupação**

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	+ 24 V DC	Digital IN
3	GND	
4	+ 24 V DC	Digital IN
5	<i>Não ocupado</i>	

Quad. 11: Ocupação de ligação X15

**7.3.9 X16 - Sensores**

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Sensores	Conector M12	
	5 pinos	
	A-codificado	

**Ocupação na configuração para digital IN**

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	+ 24 V DC	Digital IN
3	GND	
4	+ 24 V DC	Digital IN
5	<i>Não ocupado</i>	

**Alternativamente: Ocupação na configuração para LJU- Bus**

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	Dados_A	LJU-Bus
3	GND	
4	Dados_B	LJU-Bus
5	<i>Não ocupado</i>	

Quad. 12: Ocupação de ligação X16



**Linha de dados em X16**

Se a conexão X16 estiver configurado como LJU-Bus, têm de ser utilizados cabos de ligação blindados.

**7.3.10 X17 - Sensores**

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
Sensores	Conector M12	
	5 pinos	
	A-codificado	

**Ocupação**

Pino	Sinal	Função
1	+ 24 V DC	Abastecimento
2	+ 24 V DC	Digital OUT
3	GND	
4	+ 24 V DC	Digital IN
5	+ 24 V DC	Digital OUT

Quad. 13: Ocupação de ligação X17

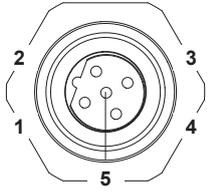
**AVISO!**



**Corrente total de consumidores externos demasiado elevada**

A corrente total de todos os consumidores externos de 24 V, nas saídas digitais e na interface RS485, não pode exceder o 1,0 A.

## 7.3.11 X30 - USB

Função	Tipo de ligação	Figura de ligação
USB	Conector M12	
	5 pinos	
	B-codificado	

## Ocupação

Pino	Sinal	Função
1	+ 5 V DC	
2	Dados_USB -	
3	GND	
4	Dados_USB +	
5	<i>Não ocupado</i>	

Quad. 14: Ocupação de ligação X30

**AVISO!****Ligação USB**

A ligação de aparelhos não permitidos pode provocar danos no comando ou no aparelho conectado.

- Na ligação USB só podem ser conectados aparelhos autorizados pela Conductix-Wampfler Automation GmbH.

## 7.4 Ligar o comando à terra

Para uma função correta, o comando tem de ser ligado à terra. Para tal, a ligação PE, no verso do aparelho, deve ser conectada com o sistema PE de acordo com a norma EN 60204-1.

A ligação PE está identificada com o símbolo da ligação à terra. ⊕

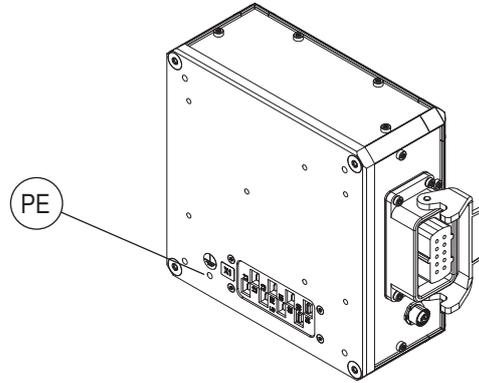


Fig. 15: ST-87x/88x Ligação PE

Furo roscado	M6, profundidade de 8 mm
Binário de aperto	máx. 4 Nm
Tipo de potência	Fio terra ou bracelete de fios em cobre
Secção transversal condutora	$\geq 2,5 \text{ mm}^2$ (AWG 14) No mínimo, como secção transversal condutora de L1, L2, L3!

Quad. 15: ST-87x / 88x Ligação PE



## 8 Colocação em funcionamento

<b>Objetivo</b>	Este capítulo transmite detalhes em relação à colocação em funcionamento correta. Após a colocação em funcionamento correta é possível iniciar a operação diária.
<b>Responsável</b>	<p>O integrador do sistema (p.ex. construtor do sistema proprietário) é responsável por uma colocação em funcionamento segura e sem percalços. Como pessoa de contacto, ele responde a todas as questões colocadas pela pessoa que coloca o sistema em funcionamento acerca, por exemplo, dos equipamentos seguros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Proteção contra incêndio</li><li>■ Equipamentos elétricos</li><li>■ Escadas e estruturas de montagem</li></ul>
<b>Pessoal necessário</b>	<p>Apenas pessoal qualificado e respetivamente instruído é capaz de avaliar, devido à sua formação e experiência, corretamente cada situação inicial, reconhecer riscos e evitar perigos.</p> <p>Pessoal necessário para a colocação em funcionamento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Funcionários da Conductix-Wampfler Automation GmbH</li><li>■ pessoal suficientemente qualificado</li></ul>
<b>Equipamento de proteção individual</b>	<p>O responsável deve certificar-se de que o pessoal, à sua responsabilidade, usa o equipamento necessário de proteção individual. O equipamento de proteção individual necessário cumpre os requisitos para os trabalhos a serem executados e cumpre os requisitos do conjunto de trabalhos existente.</p> <p>Equipamento de proteção individual adequado de acordo com a finalidade de utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ protege os seus portadores de ferimentos.</li><li>■ reduz a gravidade e severidade de possíveis ferimentos.</li></ul> <p>Use:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vestuário de proteção no trabalho</li><li>■ Calçado de segurança</li><li>■ Luvas de proteção</li><li>■ Óculos de proteção</li></ul>
<b>Segurança na área</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Respeitar os símbolos de segurança na área junto da instalação.</li><li>■ Respeitar as indicações de segurança nas documentações (documentos de fornecedores) adicionais e relevantes.</li></ul>

**Proteção no trabalho**

Respeite as normas de segurança no trabalho específicas da empresa e das atividades, bem como, as normas de segurança e legais específicas do país no local de aplicação.

**Use equipamento de proteção complementar**

Como operador, use o equipamento de proteção disponibilizado pelo responsável do setor. Mesmo, durante as tarefas de trabalho provisórias, use adicionalmente o equipamento de proteção que se tornou indispensável.

**Perigos especiais****⚠ ATENÇÃO!****Ligações expostas**

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte.

- Os trabalhos nas ligações expostas apenas podem ser realizados por pessoal formado!
- Não colocar o comando em funcionamento com as ligações expostas!
- Providenciar as medidas de proteção para evitar o contacto involuntário com as ligações expostas!

**⚠ ATENÇÃO!****Coberturas de proteção em falta**

Perigo de morte devido a choque elétrico!

- Instalar corretamente as coberturas de proteção em falta.
- Substituir as coberturas de proteção danificadas.
- Não colocar o comando em funcionamento sem as coberturas de proteção.



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Paragem de emergência ineficaz**

Perigo devido ao comportamento descontrolado do aparelho com a função de paragem de emergência ineficaz.

- Instalação e colocação em funcionamento apenas por pessoal devidamente instruído.
- Colocação em funcionamento apenas com o equipamento de paragem de emergência funcional.



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Configurações erradas do aparelho**

Mau funcionamento dos aparelhos devido a configurações erradas.

Morte ou ferimentos graves podem ser a consequência.

- Instalação e colocação em funcionamento apenas por pessoal devidamente instruído!
- Verificar as configurações do aparelho!



### **⚠ ATENÇÃO!**

#### **Embate e esmagamento devido a iniciação (repentina) do motor**

Perigo de esmagamento dos membros, recolha de peças de vestuário soltas, devido a peças da máquina móveis!

- Antes de ligar o comando certifique-se, que não se encontram pessoas na área de trabalho de peças ativadas.
- Instrução sobre a primeira colocação em funcionamento para verificação do sistema de sensores conectado e dos parâmetros inseridos/formação do pessoal.
- Manter a distância das peças móveis do sistema.
- Não meta a mão na máquina em funcionamento.
- Use roupa de trabalho justa.
- Observar dispositivos de alerta óticos e acústicos.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Perigo de queda

Perigo de queda, se o comando for montado em locais de montagem típicos de monotrilhos suspensos.

- Providencie uma subida segura durante as atividades realizadas no comando.
- Utilize apenas meios permitidos para subir.



### AVISO!

#### Perigo devido a arcos elétricos

Danos nos componentes elétricos.

- Não separar as ligações de energia sob tensão.
- Conectar as ligações de energia apenas sem tensão.

## 8.1 Indicações para colocação em funcionamento



#### **Transferência de riscos**

*Com a introdução dos parâmetros de funcionamento e a transferência dos parâmetros de funcionamento ao comando do veículo ocorre a transferência de riscos!*

#### **Valores de parâmetros predefinidos**

O comando do veículo é fornecido sem parâmetro válido. Este estado é exibido através da mensagem **[FDA0]** na indicação do comando do veículo (depois da ativação).

A função correta do comando só está garantida após a introdução dos parâmetros de funcionamento baseados nas condições mecânicas e elétricas do sistema.



## AVISO!

### Valores de parâmetros predefinidos

Os comandos são testados pela Conductix-Wampfler Automation GmbH antes do fornecimento. Aqui é introduzido o software e os parâmetros de teste são colocados.

Os valores de parâmetros predefinidos **não são específicos do cliente** e podem divergir significativamente dos valores de parâmetros específicos do sistema.

## 8.2 Condições prévias

Condições prévias para a colocação em funcionamento do comando:

- Instalação mecânica correta
- Instalação elétrica correta
- O sistema e os acionamentos correspondem aos dados do projeto acordado
- Foram tomadas as precauções de segurança de modo que não existam riscos para o ser humano ou para as máquinas.
- As unidades de acionamento estão protegidas, contra uma ativação involuntária, através de medidas de segurança adequadas.
- Dispositivo de programação manual MU-705 (manual de instruções)
- Comando remoto manual FB-606 (manual de instruções)
- Descrição do software em relação ao comando
- Descrição do software do mestre de bus (se usado)
- Dados técnicos em relação ao acionamento e à mecânica (p.ex. diâmetro da roda, relação de transmissão etc.)

### Dados do motor

Antes da parametrização consultar os seguintes dados da placa de identificação ou da folha de dados do motor conectado:

Indicação	Unidade	Para ajustar os seguintes parâmetros:	
Corrente nominal	A	[In_]	Corrente nominal do motor
Tensão nominal	V	[Un_]	Tensão nominal do motor
Cos $\phi$ (grau eficaz do motor)		[Cph_]	Motor-Cosinus-Phi
Rotação nominal	rpm	[Rot_]	Rotação nominal do motor
Relação de transmissão		[Tra_]	Relação de transmissão do motor

### 8.3 Processo da colocação em funcionamento

- (1) **Ligar comando**  
↳ Capítulo «Ligar comando» na página 73
- (2) **Parametrizar comando**  
↳ Capítulo «Parametrizar comando» na página 75
  - Processar os parâmetros do veículo e os interruptores de configuração e transmiti-los para o comando do veículo.
  - Processar os parâmetros do veículo e os interruptores de configuração e transmiti-los para o comando do veículo.
- (3) **Configurar comunicação bus (ST-87x-SB/ST-88x-SB)**  
↳ Capítulo «Configurar comunicação bus (ST-87x-SB/ST-88x-SB)» na página 97
  - Configurar a comunicação da automotora entre o comando do veículo e o sistema IDM ou o sistema de mestre de bus.
- (4) **Testar comando**  
↳ Capítulo «Testar comando» na página 105
  - Teste sensor e aparelhos periféricos
  - Teste funções do motor
  - Teste comunicação
- (5) **Otimizar configurações**  
↳ Capítulo «Otimizar configurações» na página 109
  - Adaptar os parâmetros do veículo às condições ambientais.
  - Adaptar os interruptores de configuração às condições ambientais.
  - Adaptar as tabelas do veículo às condições ambientais.
- (6) **O comando está operacional.**

## 8.4 Ligar comando



### AVISO!

#### Ajuste da corrente do motor

As correntes do motor ajustadas muito altas podem danificar "pequenos" motores conectados.

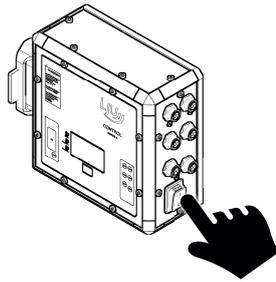
- Verificar antes de ativar o ajuste da corrente do motor (parâmetros).



#### Arranque automático

- Após a ligação, o comando passa autonomamente para o funcionamento automático

→ Colocar o interruptor Start/Stop para [I]



⇒ O comando é iniciado.

#### Indicação durante a ligação

Após a ligação, o visor indica, para o tempo do atraso de arranque, o logotipo "Conductix".

O atraso de arranque é definido no parâmetro [T0].

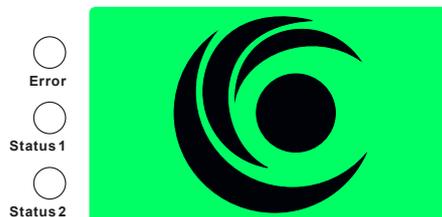


Fig. 16: Visor durante a ligação

**Parâmetros em falta**

*Como no comando ainda não existem quaisquer parâmetros, são exibidas mensagens de erro após o processo de arranque.*

*O LED [Error] pisca ou acende permanentemente.*

*↪ Capítulo «LEDs de estado» na página 116*

## 8.5 Parametrizar comando

Este capítulo descreve o processo básico da parametrização de um comando do veículo.

Com ajuda do dispositivo de programação manual MU-705 ou do MU-705 Utility-Software são processados conjuntos de dados definidos e podem ser, de seguida, transferidos para o comando do veículo com o dispositivo de programação manual MU-705. Se a transferência foi concluída com sucesso, o comando do veículo está parametrizado.

Estes conjuntos de dados são constituídos por:

- Parâmetros e interruptores de configuração
- Tabelas de veículo



### Referência

Informações em relação ao dispositivo de programação manual MU-705 no documento:

- *BDA\_0005\_MU-705.pdf*

Este documento é parte integrante da documentação do projeto ou está disponível para descarregar através de [www.conductix.com](http://www.conductix.com).



### Referência

Informações sobre MU-705 Utility-Software no documento:

- *MU-705 Utility v2.x\_PB0001.pdf*

Este documento é parte integrante da documentação do projeto ou está disponível para descarregar através de [www.conductix.com](http://www.conductix.com).



### **Projetos de automotoras**

Nos projetos de automotoras (ST-87x-SB/ST-88x-SB), os parâmetros, os interruptores de configuração e as tabelas podem ser processados, memorizados com iDM-SyMa (sistema iDM) ou DKZ-Para (sistema mestre de bus) e transmitidos para o comando do veículo.

*Condição prévia: respectiva configuração do sistema iDM ou do sistema mestre de bus*

Informações sobre iDM-SyMa no documento:

- SWB\_0005\_iDM-SyMa.pdf

Informações sobre DKZ-Para no documento:

- DKZPARA Win v3.x TCP/IP\_PB0006.pdf

Estes documentos são parte integrante da documentação do projeto ou estão disponíveis para download em [www.conductix.com](http://www.conductix.com).

## 8.5.1 Parâmetros do veículo e interruptor de configuração

Os conjuntos de dados para a parametrização do veículo, nos quais são determinados os valores para funções do veículo definidas, são compostos por parâmetros do veículo e por interruptores de configuração.

Com ajuda dos parâmetros do veículo e dos interruptores de configuração, o comportamento do veículo é previamente definido. Além disso, podem ser ativadas, desativadas e alteradas diferentes funções de controlo. Os parâmetros são configurados de acordo com os requisitos do sistema.



### **Monitorização**

*Basicamente, todas as monitorizações estão ativadas. As monitorizações, que não são necessárias, devem, durante a colocação em funcionamento, ser desativadas dependente da aplicação.*

### **Tipos**

São utilizados os seguintes tipos de parâmetros:

- Parâmetros gerais
- Parâmetros de acionamento - Configuração do acionamento
- Parâmetros de movimento - Configuração dos movimentos
- Parâmetros de posicionamento - Configuração do comportamento de posicionamento
- Parâmetros periféricos - Configuração de sensores e periféricos conectados
- Parâmetros PCM - Configuração da comunicação através de PCM

- Parâmetros de automotora - Configuração da comunicação através de automotora
- Interruptor de configuração - Configurações de funções



### Referência

*Todos os parâmetros e interruptores de configuração para a configuração dos comandos ST-870, ST-871, ST-872, ST-873, são descritos num documento próprio:*

- STB\_0010\_ST-87x-Parametro.pdf

### Valores de parâmetros

Como valores de parâmetros podem ser ajustados números positivos de 0 a no máximo 65535. Em alguns parâmetros, a área de valores continua limitada.



### Valores de parâmetros

*Os valores dos parâmetros são mantidos nos limites pelo dispositivo de programação manual MU-705.*

*Com o dispositivo de programação manual MU-705 é possível configurar um valor que se encontra fora da faixa definida. Se os parâmetros devem ser transferidos de outra forma para o comando sem ser com o dispositivo de programação manual MU-705, o valor de valores indicado deve ser considerado. Se um valor de parâmetro se encontrar fora dos limites indicados, pode surgir um comportamento incorreto ou uma mensagem de erro no comando do veículo.*

## AVISO!



### Valores de parâmetros predefinidos no dispositivo de programação manual MU-705

Todos os parâmetros no dispositivo de programação manual MU-705 fornecido estão predefinidos com válidos mas não obrigatoriamente compatíveis com os requisitos do sistema.

- Cada valor de parâmetro tem de ser verificado!

### Interruptor de configuração

Interruptores de configuração são parte integrante dos parâmetros do veículo. Estes ativam ou desativam funções individuais de controlo.

Cada interruptor de configuração apenas pode assumir um dos dois estados:

- ligado
- desligado

### 8.5.1.1 Editar e memorizar os parâmetros e os interruptores de configuração

Os parâmetros e o interruptor de configuração são processados e guardados no dispositivo de programação manual MU-705 ou no MU-705 Utility-Software.

Para o processamento, os parâmetros estão ordenados conforme a sequência lógica dos passos de parametrização.

Se for fornecido um dispositivo de programação manual MU-705 juntamente com o comando, todos os parâmetros e interruptores de configuração específicos do comando também são válidos, mas não obrigatoriamente predefinidos com os respetivos valores conforme os requisitos do sistema. Exceção é o parâmetro *[PAR]* (chave de autorização).

#### **Processar e guardar com o dispositivo de programação manual MU-705 todos os parâmetros e interruptores de configuração:**

1. ➤ Consultar o ponto do menu "parâmetros" → "Alterar dados".
2. ➤ Processar parâmetros ou interruptores de configuração.
3. ➤ Sair do menu com ESC.
  - ⇒ As alterações dos parâmetros e interruptores de configuração são guardadas no dispositivo de programação manual MU-705.



#### ***Processar parâmetros individuais***

*Se, no âmbito da otimização do sistema, apenas devem ser configurados parâmetros de um comando de veículo que já foi configurado, é aconselhável ler e arquivar os parâmetros e as configurações dos interruptores de configuração do sistema de comando do veículo antes de modificá-los. Isso garante que os valores no dispositivo de programação manual MU-705 correspondam aos do comando do veículo.*



## AVISO!

### Proteção de dados regular

Podem ocorrer danos materiais devido à perda de dados.

- Realize regularmente uma proteção de dados para um computador secundário.
- Recomenda-se o programa MU-705 Utility para fazer os backups no computador.



### Projetos de automotoras

*Nos projetos de automotoras, os parâmetros, os interruptores de configuração e as tabelas podem ser processados, memorizados com iDM-SyMa (sistema iDM) ou DKZ-Para (sistema mestre de bus) e transmitidos para o comando do veículo.*

*Condição prévia: respetiva configuração do sistema iDM ou do sistema mestre de bus*

### 8.5.1.2 Transferir parâmetros e interruptor de configuração

Os parâmetros e os ajustes dos interruptores de configuração são transmitidos com o dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

#### Transmitir os parâmetros e os interruptores de configuração com o dispositivo de programação manual MU-705:

1. ➤ Chamar o ponto do menu "Parâmetro" → "Escrever dados".
2. ➤ Confirmar a procura 'Enviar' com a tecla F1 [Sim].
3. ➤ Estabelecer a comunicação por infravermelho.

⇒ Os parâmetros e os ajustes dos interruptores de configuração são transmitidos do dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.



### Parâmetros e interruptores de configuração

*Os parâmetros e os ajustes dos interruptores de configuração são sempre transferidos em conjunto!*

**Projetos de automotoras**

*Nos projetos de automotoras, os parâmetros, os interruptores de configuração e as tabelas podem ser processados, memorizados com iDM-SyMa (sistema iDM) ou DKZ-Para (sistema mestre de bus) e transmitidos para o comando do veículo.*

*Condição prévia: respetiva configuração do sistema iDM ou do sistema mestre de bus*

## 8.5.2 Tabelas do veículo – PCM

As tabelas de veículos contêm dados, que recorrem a determinadas funções de comando. Estes dados estão atribuídos ao sistema, em que o comando do veículo entra em ação.

Nas tabelas dos veículos são determinados valores, que dizem respeito às funções de marcha e de posicionamento.

Estas tabelas são:

- Tabelas de configuração
- Tabelas de velocidade
- Tabelas de distância



### AVISO!

#### Valores da tabela de acordo com a documentação do sistema verificada

Para um funcionamento sem interferências dos veículos, os valores da tabela têm de ser verificados de acordo com a documentação do sistema.

### 8.5.2.1 Comandos PCM

#### Comandos PCM

##### Estruturação de um comando PCM

Um comando PCM é um sinal de comando, que corresponde a nível de frequência e nível de tensão ao cabo de alimentação. A informação do comando é modulada, omitindo-se um intervalo fixo de meias-ondas individuais.

##### Para que servem os comando PCM

Os comandos PCM são utilizados para enviar comando do veículo ao comando.

##### Modo de funcionamento de um sistema de comando PCM

No sistema de comando PCM são transmitidos, através do hardware do sistema PCM, diversos modelos de meias-ondas ao comando do veículo. O comando consegue detetar estes comandos e adaptar o seu comportamento de acordo. A forma como o comando se comporta com um comando PCM, pode ser definida na tabela de configuração PCM.

O conteúdo informativo de um comando PCM pode ser o seguinte:

- **função**
  - Entrada binária
- **Valor da tabela de velocidade**
  - Faixa de valores: 1 – 16
  - Índice: [V0] – [V15]
- **Valor da tabela de distância**
  - Faixa de valores: 1 – 16
  - Índice: [Dist 0] – [Dist 7]

## Configuração

Função	Configuração (hexadecimal)
Avançar	0x0001 (+ 1)
Retroceder	0x0002 (+ 2)
Síncrono	0x0004 (+ 4)
Travão aberto	0x0008 (+ 8)
Inclinação	0x0010 (+ 16)
Descida	0x0020 (+ 32)
Posicionar	0x0040 (+ 64)
Conjunto de parâmetros especial	0x0080 (+ 128)
Indicar sensor de aproximação	0x0100 (+ 256)
Sensor de aproximação 1 desativado	0x0200 (+ 512)
Sensor de aproximação 2 desativado	0x0400 (+ 1024)
Interruptor magnético 1 desativado	0x0800 (+ 2048)
Interruptor magnético 2 desativado	0x1000 (+ 4096)
Interruptor magnético 3 desativado	0x2000 (+ 8192)
Sensor ótico 1 desativado	0x4000 (+ 16384)
Sensor ótico 2 desativado	0x8000 (+ 32768)

Quad. 16: Comandos PCM - configuração

## Comandos PCM

Comandos PCM padrão					
Comando PCM	Função 1	Função 2	Configuração padrão	Tabela de velocidade	Tabela de distância
1	parar	-	0x0000	-	-
2	Marcha à frente	Marcha normal	0x0001	V0	Dist 0
3	Marcha atrás		0x0002		
4	Marcha à frente		0x0001	V1	

## Comandos PCM padrão

Comando PCM	Função 1	Função 2	Configuração padrão	Tabela de velocidade	Tabela de distância
5 <sup>1</sup>	Marcha atrás <i>Posicionar</i>		0x0002		
6	Marcha à frente		0x0001	V2	
7	Marcha atrás		0x0002		
8	Marcha à frente		0x0001	V3	
9	Marcha atrás		0x0002		
10	Marcha à frente		0x0001	V4	
11	Marcha atrás		0x0002		
12	Marcha à frente		0x0001	V0	Dist 1
13	Marcha atrás		0x0002		
14	Marcha à frente <i>Posicionar</i>		0x0001	V1	
15	Marcha atrás <i>Posicionar</i>		0x0002		
16	Marcha à frente		0x0001	V2	
17	Marcha atrás		0x0002		
18	Marcha à frente		0x0001	V3	
19	Marcha atrás		0x0002		
20	Marcha à frente		0x0001	V4	
21	Marcha atrás		0x0002		
22	Marcha à frente		0x0001	V0	Dist 2
23	Marcha atrás		0x0002		
24	Marcha à frente		0x0001	V1	
25	Marcha atrás		0x0002		
26	Marcha à frente		0x0001	V2	
27	Marcha atrás		0x0002		
28	Marcha à frente		0x0001	V3	
29	Marcha atrás		0x0002		
30	Marcha à frente		0x0001	V4	
31	Marcha atrás		0x0002		
32	Marcha à frente		0x0001	V0	Dist 3
33	Marcha atrás		0x0002		
34	Marcha à frente		0x0001	V1	
35	Marcha atrás		0x0002		
36	Marcha à frente		0x0001	V2	
37	Marcha atrás		0x0002		

## Comandos PCM padrão

Comando PCM	Função 1	Função 2	Configuração padrão	Tabela de velocidade	Tabela de distância	
38	Marcha à frente		0x0001	V3		
39	Marcha atrás		0x0002			
40	Marcha à frente		0x0001	V4		
41	Marcha atrás		0x0002			
42	Marcha à frente		0x0001	V0		Dist 4
43	Marcha atrás		0x0002			
44	Marcha à frente		0x0001	V1		
45	Marcha atrás		0x0002			
46	Marcha à frente		0x0001	V2		
47	Marcha atrás		0x0002			
48	Marcha à frente		0x0001	V3		
49	Marcha atrás		0x0002			
50	Marcha à frente		0x0001	V4		
51	Marcha atrás		0x0002			
52	parar	Abrir travão	0x0008	-	Dist 0	
53	parar	-	0x0000			
54	Marcha à frente	Marcha de inclinação	0x0001	V9		
55	Marcha atrás		0x0002			
56	Marcha à frente	Marcha de descida	0x00A1	V10		
57	Marcha atrás		0x00A2			
58 <sup>2</sup>		Marcha de sincronização	0x0005	V12+V13 x (PCM-58)	Dist 0	
59						
60						
...						
191						

<sup>1</sup> requer sensores adicionais / <sup>2</sup> ↪ «Comando PCM «58»» na página 85

## Quad. 17: Comandos PCM



Os valores de tabela estão ajustado no MU-705 aquando o fornecimento.



### Comando PCM «58»

Regra geral, o comando PCM «58» é o primeiro comando para a marcha sincronizada. Também pode ser configurado outro comando como primeiro comando sincronizado.

Todos os comandos, após o primeiro comando sincronizado, são interpretados independentemente da sua configuração como comandos sincronizados. A graduação da velocidade entre os comandos é alcançada automaticamente.

## 8.5.2.2 Tabela de velocidade – PCM

### Tabela de velocidade

Nas tabelas de velocidade são definidas diversas velocidades às quais o comando do veículo acede. O acesso a velocidades individuais nesta tabela realiza-se através de um índice. Este é definido fixamente, conforme cada caso de utilização, ou pode ser ajustado com a tabela de configuração PCM. Assim, por exemplo, podem ser indicadas velocidades diversas nas diversas áreas do sistema.

### Velocidade (16×4 Byte)

Unidade: mm/min

N.º	Índice	Explicação / Campo de aplicação	Valor
1	V0		Parâmetro
2	V1		
3	V2		
4	V3		
5	V4	Interruptor de posição / FR-85	
6	V5	Limite de velocidade ao acionar o interruptor magnético 1	
7	V6	Limite de velocidade ao acionar o interruptor magnético 2	
8	V7	Limite de velocidade ao acionar o interruptor magnético 3	
9	V8	Marcha lenta depois de tempo de espera após acionamento do sensor de arranque	
10	V9	Limite de velocidade ao acionar o sensor de luz 1	
11	V10	Limite de velocidade ao acionar o sensor de luz 2	
12	V11	Velocidade mínima	
13	V12	Velocidade sincronizada valor base	
14	V13	Velocidade sincronizada aditivo	

N.º	Índice	Explicação / Campo de aplicação	Valor
15	V14	Funcionamento manual marcha lenta	
16	V15	Funcionamento manual marcha rápida	

Quad. 18: Tabela de velocidade - PCM

### 8.5.2.3 Tabela de distância – PCM

#### Tabela de distância

Nas tabelas de distância podem, para evitar colisões (manter distância) de veículos, ser definidas diferentes distâncias, às quais o comando do veículo acede. O acesso a distâncias individuais realiza-se através de um índice. Este é definido fixamente, conforme cada caso de utilização, ou pode ser ajustado com a tabela de configuração PCM. Assim, podem ser, por ex., através da configuração variável de um sensor de distância, realizadas diferentes distâncias.

Unidade: | mm

N.º	Índice	Explicação / Campo de aplicação *	Valor
1	Dist 0	A	Veja documentação do sistema
2		B	
3	Dist 1	A	
4		B	
5	Dist 2	A	
6		B	
7	Dist 3	A	
8		B	
9	Dist 4	A	
10		B	
11	Dist 5	A	
12		B	
13	Dist 6	A	
14		B	
15	Dist 7	A	
16		B	

#### \* Explicação / Campo de aplicação

A	Ao não atingir a distância definida (valor) para o próximo veículo o veículo continua a marcha numa velocidade definida de [V5]
---	---

B | Ao não atingir a distância definida (valor) para o próximo veículo **para o veículo**

*Quad. 19: Tabela de distância - PCM*

#### 8.5.2.4 Processar e guardar tabelas do veículo

As tabelas do veículo são processadas e guardadas no dispositivo de programação manual MU-705 ou no MU-705 Utility-Software.

##### **Processar e guardar com o dispositivo de programação manual MU-705:**

1. ➤ Consultar o ponto de menu "Tabelas" → "...tabela" → "Alterar Tab."
2. ➤ Processar tabela.
3. ➤ Sair do menu com ESC.

⇒ As alterações da tabela são guardadas no dispositivo de programação manual MU-705



##### **Processar registos individuais das tabelas**

*Se, no âmbito da otimização do sistema, apenas devem ser configuradas entradas individuais nas tabelas de um comando de veículo que já foi configurado, é aconselhável ler e arquivar as tabelas do sistema de controlo do veículo antes de modificá-las. Isso garante que os valores no dispositivo de programação manual MU-705 correspondam aos do comando do veículo.*



### **AVISO!**

#### **Proteção de dados regular**

Podem ocorrer danos materiais devido à perda de dados.

- Realize regularmente uma proteção de dados para um computador secundário.
- Recomenda-se o programa MU-705 Utility para fazer os backups no computador.

#### 8.5.2.5 Transferir tabelas do veículo

As tabelas de veículo são transmitidas com o dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

**Tabelas de veículo**

*As tabelas de veículo podem ser transmitidas individualmente ou em conjunto!*

**Transmitir as tabelas individuais com o dispositivo de programação manual MU-705:**

1. ▶ Consultar o ponto de menu "Tabelas" → "...tabela" → "Escrever Tab."
2. ▶ Confirmar a procura 'Enviar' com a tecla F1 [Sim].
3. ▶ Estabelecer a comunicação por infravermelho.
  - ⇒ A tabelas selecionada é transferida do dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

**Transferir todas as tabelas com o dispositivo de programação manual MU-705:**

1. ▶ Consultar ponto do menu "tabelas" → "Todas as tabelas" → "Escrever".
2. ▶ Confirmar a procura 'Enviar' com a tecla F1 [Sim].
3. ▶ Estabelecer a comunicação por infravermelho.
  - ⇒ Todas as tabelas selecionadas são transferidas do dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

### 8.5.3 Tabelas do veículo – automotora

As tabelas de veículos contêm dados, que recorrem a determinadas funções de comando. Estes dados estão atribuídos ao sistema, em que o comando do veículo entra em ação.

Nas tabelas dos veículos são determinados valores, que dizem respeito às funções de marcha e de posicionamento.

Estas tabelas são:

- Tabelas de segmentos
- Tabelas de velocidade
- Tabelas de distância
- Tabelas Offset de paragem



#### AVISO!

##### Valores da tabela de acordo com a documentação do sistema verificada

Para um funcionamento sem interferências dos veículos, os valores da tabela têm de ser verificados de acordo com a documentação do sistema.

#### 8.5.3.1 Tabela de segmentos – automotora

##### Tabela de segmentos

A tabela de segmentos é a representação de um sistema/parte do sistema. Para poder definir o comportamento do comando em diversas secções do sistema, o sistema é, a partir do valor de posicionamento, subdividido em segmentos. Assim, em relação a cada segmento, é possível ajustar o comportamento do comando, a velocidade, distância, posicionamento, etc. nesta tabela.

##### Tabela de segmentos (60×4 byte)

Na tabela de segmentos, os segmentos são identificados através do seu índice, apresentadas as suas posições de arranque e finalização e os valores atribuídos nos segmentos individuais.

## Estruturas da tabela para TCU e DKZ:

## DKZ (15 registos (linhas) por tabela)

Campo	PosPont	control1	dest2	vel1	vel2	vel3	Dist
Bits	16	8	8	4	2	2	4
0							
...							
14							

## DKZ (15 registos (linhas) por tabela)

Campo	dest3	iniciar	fim	prev1	prev2	next1	next2
Bits	4	24	24	8	8	8	8
0							
...							
14							

## TCU (12 registos (linhas) por tabela)

Campo	PosPont	iniciar	fim	prev1	prev2	prev3	next1	next2	next3
Bits	16	24	24	8	8	8	8	8	8
0									
...									
11									

## TCU (12 registos (linhas) por tabela)

Campo	dest2	dest3	vel1	Dist	vel2	vel3	control1	control2
Bits	8	8	4	4	4	4	8	8
0								
...								
11								

Campo	Explicação	DKZ	TCU
control1	Flags de controlo	✓	✓
control2	Flags de controlo		✓
dest2	Índice eixo 2	✓	✓
dest3	Índice eixo 3	✓	✓
Dist	Índice distância	✓	✓

Campo	Explicação	DKZ	TCU
fim	Posição final do segmento	✓	✓
next1	1º seguidor do segmento	✓	✓
next2	2º seguidor do segmento	✓	✓
next3	3º seguidor do segmento		✓
posPont	Ponto de posicionamento	✓	✓
prev1	1º Antecessor do segmento	✓	✓
prev2	2º Antecessor do segmento	✓	✓
prev3	3º Antecessor do segmento		✓
iniciar	Posição de arranque do segmento	✓	✓
vel1	Velocidade eixo 1	✓	✓
vel2	Velocidade eixo 2	✓	✓
vel3	Velocidade eixo 3	✓	✓

### 8.5.3.2 Tabela de velocidade – automotora

#### Tabela de velocidade

Nas tabelas de velocidade são definidas diversas velocidades às quais o comando do veículo acede. O acesso a velocidades individuais nesta tabela realiza-se através de um índice. Este é definido fixamente, conforme cada caso de utilização, ou pode ser ajustado com a tabela de segmentos. Na tabela de segmentos é definido, qual o índice de velocidade que é válido para um determinado segmento do sistema. Com a posição de sistemas, o comando do veículo deteta o segmento atual e desloca-se assim com a velocidade indicada. Assim podem ser definidas, por exemplo, diversas velocidades para movimentações em curva.

#### Velocidade assíncrona (16X4 Byte)

Unidade: | mm/min

N.º	Índice MU	SyMa/DKZ	Explicação / Campo de aplicação	Valor
1		0		Veja documentação do sistema
2		1		
3		2		
4		3		
5		4		
6		5		
7		6		
8		7		
9		8	Marcha lenta depois de tempo de espera após acionamento do sensor de arranque	

N.º	Índice MU	SyMa/DKZ	Explicação / Campo de aplicação	Valor
10		9		
11		10	Velocidade máxima assíncrona	
12		11	Velocidade mínima	
13		12	Modo de configuração marcha lenta	
14		13	Modo de configuração marcha rápida	
15		14	Funcionamento manual marcha lenta	
16		15	Funcionamento manual marcha rápida	

Quad. 20: Tabela de velocidades - Automotora - Assíncrona

**Velocidade síncrona (16×4 Byte)**

Unidade: | mm/min

N.º	Índice MU	SyMa/DKZ	Explicação / Campo de aplicação	Valor
1		0		
2		1		
3		2		
4		3		
5		4		
6		5		
7		6		
8		7		
9		8		
10		9		
11		10	Velocidade máxima síncrona	
12		11		
13		12		
14		13		
15		14		
16		15		

Veja documentação do sistema

Quad. 21: Tabela de velocidades - Automotora - Sincronizada

### 8.5.3.3 Tabela de distância – automotora

#### Tabela de distância

Nas tabelas de distância podem ser definidas diversas distâncias às quais o comando do veículo acede. O acesso a distâncias individuais realiza-se através de um índice. Este é definido fixamente, conforme cada caso de utilização, ou pode ser ajustado com a tabela de segmentos. Na tabela de segmentos é definido, qual o índice de distância que é válido para um determinado segmento do sistema. Com a posição de sistemas, o comando do veículo deteta o segmento atual e mantém assim a distância indicada para o veículo dianteiro. Assim podem ser definidas, por exemplo, distâncias especiais para zonas de amortecimento, curvas.

#### Tabela de distância (16X2 Byte)

Unidade: | mm

N.º	Índice	Explicação / Campo de aplicação	Valor
1	0		Parâmetro
2	1		
3	2		
4	3		
5	4		
6	5		
7	6		
8	7		
9	8		
10	9		
11	10		
12	11		
13	12		
14	13		
15	14		
16	15		

Quad. 22: Tabela de distância - Automotora



Valores podem ser negativos.

#### 8.5.3.4 Tabela Offset de paragem

##### Tabela Offset de paragem

Durante o posicionamento, está definido um ponto de paragem fixo na tabela de segmentos. Com ajuda da tabela Offset de paragem, o veículo pode parar mais cedo num determinado valor que está definido na tabela. O acesso a Offsets de paragem individuais realiza-se através de um índice. O índice Offset de paragem utilizado é indicado diretamente através do comando do sistema. Assim, um veículo, por exemplo, pode ser posicionado dependente da sua carga.

##### Offset de paragem (3 x 2 Byte), unidade em mm

Número	Índice	Explicação / Campo de aplicação
0	0	
1	1	
2	2	

*Quad. 23: Offset de paragem - Automotora*

#### 8.5.3.5 Processar e guardar tabelas do veículo

As tabelas do veículo são processadas e guardadas no dispositivo de programação manual MU-705 ou no MU-705 Utility-Software.

##### Processar e guardar com o dispositivo de programação manual MU-705:

1. ► Consultar o ponto de menu "Tabelas" → "...tabela" → "Alterar Tab."
2. ► Processar tabela.
3. ► Sair do menu com ESC.

⇒ As alterações da tabela são guardadas no dispositivo de programação manual MU-705



##### **Processar registos individuais das tabelas**

*Se, no âmbito da otimização do sistema, apenas devem ser configuradas entradas individuais nas tabelas de um comando de veículo que já foi configurado, é aconselhável ler e arquivar as tabelas do sistema de controlo do veículo antes de modificá-las. Isso garante que os valores no dispositivo de programação manual MU-705 correspondam aos do comando do veículo.*



## AVISO!

### Proteção de dados regular

Podem ocorrer danos materiais devido à perda de dados.

- Realize regularmente uma proteção de dados para um computador secundário.
- Recomenda-se o programa MU-705 Utility para fazer os backups no computador.



### Projetos de automotoras

*Nos projetos de automotoras, os parâmetros, os interruptores de configuração e as tabelas podem ser processados, memorizados com iDM-SyMa (sistema iDM) ou DKZ-Para (sistema mestre de bus) e transmitidos para o comando do veículo.*

*Condição prévia: respetiva configuração do sistema iDM ou do sistema mestre de bus*

### 8.5.3.6 Transferir tabelas do veículo

As tabelas de veículo são transmitidas com o dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.



#### **Tabelas de veículo**

*As tabelas de veículo podem ser transmitidas individualmente ou em conjunto!*

#### **Transmitir as tabelas individuais com o dispositivo de programação manual MU-705:**

1. ➤ Consultar o ponto de menu "Tabelas" → "...tabela" → "Escrever Tab".
2. ➤ Confirmar a procura 'Enviar' com a tecla F1 [Sim].
3. ➤ Estabelecer a comunicação por infravermelho.
  - ⇒ A tabelas selecionada é transferida do dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

**Transferir todas as tabelas com o dispositivo de programação manual MU-705:**

1. ▶ Consultar ponto do menu "tabelas" → "Todas as tabelas" → "Escrever".
2. ▶ Confirmar a procura 'Enviar' com a tecla F1 [Sim].
3. ▶ Estabelecer a comunicação por infravermelho.
  - ⇒ Todas as tabelas seleccionadas são transferidas do dispositivo de programação manual MU-705 para o comando do veículo.

**Projetos de automotoras**

*Nos projetos de automotoras, os parâmetros, os interruptores de configuração e as tabelas podem ser processados, memorizados com iDM-SyMa (sistema iDM) ou DKZ-Para (sistema mestre de bus) e transmitidos para o comando do veículo.*

*Condição prévia: respetiva configuração do sistema iDM ou do sistema mestre de bus*

## 8.6 Configurar comunicação bus (ST-87x-SB/ST-88x-SB)

Para que o comando do veículo possa comunicar através da automotora com o sistema IDM ou o sistema mestre de bus, assim, com o comando do sistema CLP, a comunicação de bus tem de ser corretamente configurada.

### 8.6.1 Configuração

Configurações para IDM-SyMa (gestor de sistema)

#### Comprimento de dados

Tipo de pacote (comandos)	curto (2 Bytes)
Comprimento alargado (comandos)	0 Bytes
Tipo de pacote (estado)	curto (2 Bytes + 3 Bytes posição de marcha)
Comprimento alargado (estado)	0 Bytes

#### Comunicação

Sequência Byte (header) CLP ↔ MCU	H/L (Big Endian)
Taxa Baud TCU ↔ veículo	configurável São possíveis as seguintes taxas Baud (Bit/s): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 31250</li> <li>■ 46875</li> <li>■ 62500</li> <li>■ 125000</li> </ul>

### 8.6.2 Comandos

Bit	Significado	
2 <sup>0</sup>	Segmento de acoplamento	Este bit indica, que este segmento se encontra na proximidade de outro segmento mestre de bus (TCU / DKZ).
2 <sup>1</sup>	Marcha sem código	Este bit indica, que o segmento não possui uma fita de código. As respetivas erros estão desativadas.
2 <sup>2</sup>	Marcha de descida	Estes bits servem para comutar para os conjuntos de parâmetros Marcha descenderem.
2 <sup>3</sup>	Marcha de inclinação	Estes bits servem para comutar para os conjuntos de parâmetros Marcha subirem.
2 <sup>4</sup>	Preencher lacuna	No acionamento síncrono, o veículo desloca-se mais rapidamente para fechar a lacuna até ao veículo dianteiro.
2 <sup>5</sup>	Marcha de sincronização	Ao ajustar este bit o veículo regula o comando do motor para alcançar a velocidade de referência exata.

Bit	Significado	
2 <sup>6</sup>	Paragem no final do segmento	Ao colocar este bit, o veículo para no final do segmento.
2 <sup>7</sup>	Paragem no centro do segmento	Ao colocar este bit, o veículo para no centro do segmento.
2 <sup>8</sup>	Controlo de distância	Ao ajustar este bit, o veículo regula a velocidade para alcançar a distância relativa exata para o veículo dianteiro.
2 <sup>9</sup>	Marcha especial	Este bit serve para comutar para o conjunto de parâmetros Marcha especial.
2 <sup>10</sup>	-	
2 <sup>11</sup>	-	
2 <sup>12</sup>	-	
2 <sup>13</sup>	-	
2 <sup>14</sup>	-	
2 <sup>15</sup>	-	

### 8.6.3 Telegramas cíclicos

Nas instalações de automotoras com sistema IDM ou DKZ.

Os telegramas cíclicos são enviados para transmitir comandos ao veículo e informações de estado ao mestre de bus (DKZ/TCU) e, a partir daí, para o CLP.

A utilização e disposição de comandos individuais e bits de comando podem variar entre TCU e DKZ:

- Comando A
- Comando B

#### Comandos CLP

##### Comando A

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>0</sup>	-	Seleção offset de paragem Bit 0
2 <sup>1</sup>	-	Seleção offset de paragem Bit 1
2 <sup>2</sup>	Posição bypass	Posição bypass
2 <sup>3</sup>	Reset de erros	Output 1
2 <sup>4</sup>	Soltar travão	Output 2
2 <sup>5</sup>	Seleção offset de paragem Bit 0	Release drive

**Comando A**

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>6</sup>	Seleção offset de paragem Bit 1	-
2 <sup>7</sup>	Modo automático	Modo automático

**Comando B**

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>0</sup>	Marcha à frente	Marcha à frente
2 <sup>1</sup>	Marcha atrás	Marcha atrás
2 <sup>2</sup>	-	-
2 <sup>3</sup>	-	-
2 <sup>4</sup>	Modo setup rápido	Modo setup rápido
2 <sup>5</sup>	Soltar travão	Soltar travão
2 <sup>6</sup>	Output 1	Reset de erros
2 <sup>7</sup>	Output 2	-

**Estado CLP****Estado A**

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>0</sup>	Trocar tabela	Trocar tabela
2 <sup>1</sup>	Toggle-Bit, quando for recebida uma posição final	Toggle-Bit, quando for recebida uma posição final
2 <sup>2</sup>	Veículo em posição	Veículo em posição
2 <sup>3</sup>	Paragem através do controlo de distância	Toggle-Bit, quando for recebido um tipo de veículo
2 <sup>4</sup>	Toggle-Bit, quando for recebido um tipo de veículo	Erro
2 <sup>5</sup>	Paragem com interruptor de paragem	Funcionamento automático (invertido)
2 <sup>6</sup>	Erro	Sem comunicação
2 <sup>7</sup>	Funcionamento automático (invertido)	-

**Estado B**

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>0</sup>	-	Used
2 <sup>1</sup>	-	Used
2 <sup>2</sup>	-	Used
2 <sup>3</sup>	-	Used
2 <sup>4</sup>	Paragem através do sensor de arranque	Used

**Estado B**

Bit	Significado TCU	Significado DKZ
2 <sup>5</sup>	Veículo em marcha	-
2 <sup>6</sup>	Estado input 1	Estado input 1
2 <sup>7</sup>	Estado input 2	Estado input 2

**8.6.4 Telegramas acíclicos**

Nas instalações de automotoras com sistema iDM ou DKZ.

O veículo é definido através do número do veículo, que é indicado em byte 22-23 do enquadramento de dados acíclico.

Índice	Tipo	Comprimento de dados	Válido para:
0x31	R/W	0/2	Tipo de veículo
0x32			
0x33	W	0	Reset de erros
0x34	R	5	Diagnóstico 1
0x35	W	0	Reset diagnóstico 1
0x36			
0x37			
0x38	R	10	Diagnóstico 2
0x39	R	4-240	Log de erros
0x3A	W	2/4	Índice de destino / Posição
0x3B			
0x3C			
0x3D			
0x3E			
0x3F	R/W	1-240	Dados referentes ao veículo

**Índice 0x31 – Tipo de veículo**

Até através desta função, o tipo de veículo pode ser ajustado ou lido.

Byte		Significado
0	LB	Tipo de veículo
1	HB	

**Índice 0x33 –  
Reset de erros**

Através da escrita deste índice com o comprimento = 0, o estado do erro pode ser reposto no veículo.

**Índice 0x34 –  
Diagnóstico 1  
(estatística)**

Através desta função, podem ser lidos os dados de diagnóstico estáticos do veículo. Estes são definidos pelo número do veículo.

Os dados de diagnóstico contêm informações sobre a corrente máxima e média do motor. Adicionalmente, existem informações em relação à temperatura máxima.

Byte	+0	+1	Significado
0	Corrente máxima HB	Corrente máxima LB	Acionamento
2	Corrente média HB	Corrente média LB	
4	Temperatura máxima		

**Índice 0x35 –  
Reset diagnóstico 1**

Através da escrita deste índice com o comprimento = 0, os dados de diagnóstico no veículo podem ser repostos.

**Índice 0x38 –  
Diagnóstico 2  
(estatística atual)**

Através desta função, podem ser lidos os dados estáticos para um diagnóstico do veículo. O número do veículo define claramente de qual veículo são os dados. Os dados de diagnóstico contêm informações sobre o estado atual do veículo.

Byte	+0	+1	+2	Significado
0	Posição de marcha MB	Posição de marcha HB	Posição de marcha LB	Posição atual
3	Temperatura do conversor			Temperatura atual do conversor
4	Frequência do motor HB	Frequência do motor LB		Frequência atual do motor ou conversor
6	Corrente do motor HB	Corrente do motor LB		Corrente do motor atual
8	In K20			Estado das entradas K20
9	Out K20			Estado das saídas K20

**Índice 0x39 –  
log de erros**

Se no veículo ocorrer um erro, são memorizados o número do erro, o número TCU e 2 bytes através da posição de acionamento numa memória de protocolos. Através desta função, a memória de protocolos de erros pode ser lida. O comprimento da memória depende do número de erros. Se não existir registo, são enviados 4 zeros. Podem ser memorizados no máximo 60 erros na memória de protocolos de erros. Depois da leitura do protocolo de erros, a memória é eliminada.

Byte	+0	+1	+2	+3	Meaning
0	Número de erro	N.º TCU	Posição HB	Posição LB	Último erro
4	Número de erro	N.º TCU	Posição HB	Posição LB	Erro 2
.					
236	Número de erro	N.º TCU	Posição HB	Posição LB	Erro 60

**Índice 0x3A –  
Índice de destino / Posição**

Com esta função, o índice de destino / Posição pode ser escrito no veículo.

Byte		Significado
0	HB	Índice de destino
1	LB	

Byte		Significado
0	TB	Posição de destino
1	MB	
2	HB	
3	LB	

**Índice 0x3F –  
Dados referentes ao veículo**

Com esta função, os dados referentes ao veículo podem ser escritos em cada veículo. Os dados são memorizados no veículo e podem, se necessário, ser lidos.

Os dados referentes ao veículo podem ser escritos no comando e ser novamente lidos. Mesmo que o comando fique sem corrente, os dados permanecem. Os dados não têm qualquer influência sobre o comportamento do comando.

## Veículo e tabelas do sistema

Índice		Comprimento	Significado
MCU	Veículo		
0x10	0x50	188(210F <sup>1</sup> )	Bloco 1 parâmetro 1
0x11	0x51	0	Bloco 2 parâmetro 2
0x12	0x52	64	Bloco 3 velocidade assíncrona
0x13	0x53	0-240	Bloco 4 tabela conjunta
0x14	0x54	32	Bloco 5 distância
0x15	0x55	240	Bloco 6 meta
0x16	0x56	0-240	Bloco 7 tabela conjunta
0x17	0x57	0-240	Bloco 8 tabela conjunta
0x18	0x58	0-240	Bloco 9 tabela conjunta
0x19	0x59	0-240	Bloco 10 tabela conjunta
0x1A	0x5A	0-240	Bloco 11 tabela conjunta
0x1B	0x5B	0-240	Bloco 12 tabela conjunta
0x1C	0x5C	0-240	Bloco 13 tabela conjunta
0x1D	0x5D	0-240	Bloco 14 tabela conjunta
0x1E	0x5E	0-240	Bloco 15 tabela conjunta
0x1F	0x5F	0-240	Bloco 16 tabela conjunta
0x20	0x60	0-240	Bloco 17 tabela conjunta
0x21	0x61	0-240	Bloco 18 tabela conjunta
0x22	0x62	0-240	Bloco 19 tabela conjunta
0x23	0x63	64	Bloco 20 velocidade síncrona
0x24	0x64	240	Bloco 21 tabela de segmentos bloco 1
0x25	0x65	240	Bloco 22 tabela de segmentos bloco 2
0x26	0x66	240	Bloco 23 tabela de segmentos bloco 3
0x27	0x67	240	Bloco 24 tabela de segmentos bloco 4

Índice		Comprimento	Significado
MCU	Veículo		
0x28	0x68	240	Bloco 25 tabela de segmentos bloco 5
0x29	0x69	240	Bloco 26 tabela de segmentos bloco 6
0x2A	0x6A	0-240	Bloco 27 tabela indexada <sup>2</sup>
0x2B	0x6B	0-240	Bloco 28 tabela indexada <sup>2</sup>
0x2C	0x6C	0-240	Bloco 29 tabela indexada <sup>3</sup>
0x2D	0x6D	0-240	Bloco 30 tabela indexada <sup>3</sup>
0x2E	0x6E	0-240	Bloco 31 tabela indexada <sup>3</sup>
0x2F	0x6F	6	Bloco 32 offset de paragem <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Número de dados de parâmetros em modo orientado para o campo.

<sup>2</sup> dependente da zona TCU ou zona DKZ

<sup>3</sup> dependente do tipo de veículo

## 8.7 Testar comando

Podem ser testadas as seguintes funções após a parametrização:

-  Capítulo «Test – Funções do motor» na página 105
-  Capítulo «Teste – Sensores e periferia» na página 107
-  Capítulo «Teste – comunicação» na página 108

### 8.7.1 Test – Funções do motor



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Valores de parâmetros não verificados**

Valores de parâmetros não verificados podem provocar movimentos descontrolados do acionamento.

- Desacoplar antes da realização do primeiro teste.

#### **Teste da função do motor**

No teste da função do motor são verificadas as funções mecânicas e elétricas, bem como, a correta parametrização da cablagem de acionamento.

Para emitir comandos breves para o comando recomenda-se a utilização do comando remoto manual. Para que o comando reaja aos comandos do comando remoto manual, o comando deve encontrar-se no modo manual.



##### **Ativar o funcionamento manual com o comando remoto manual**

*O funcionamento manual é ativado, se for pressionado o botão em forma de estrela  do comando remoto. No comando, o estado do funcionamento manual é apresentado através de um dos dois flash do LED azul.*

#### **Teste da rotação do motor**

Para realizar o teste da rotação do motor é preciso transferir um comando de marcha com o comando remoto manual para o comando.



## AVISO!

### Rotação do motor elevada

Danos do motor e transmissão

- Para o primeiro arranque deve ser selecionada uma velocidade manual lenta (p.ex. 5000 mm/min). Isto é ajustado no V14 da tabela de velocidade (assíncrono).

1. ➤ Premir a tecla de direção direita 
  - ⇒ Abrir travão mecânico (se existente)
  - O motor roda
2. ➤ Premir a tecla de direção esquerda 
  - ⇒ Abrir travão mecânico (se existente)
  - O motor roda



*Tenha atenção durante o teste ao seguinte:*

- *que o motor rode na direção indicada.*
- *A corrente nominal não seja excedida.*
- *A inércia do motor seja calma.*

### Teste do travão

Se o motor usado possuir um travão mecânico, este pode ser aberto de forma independente da rotação do veio do motor. Para realizar o teste, transferir o comando "Abrir travão" com o comando remoto manual para o comando.

- Premir em simultâneo as teclas asterisco  e seta para cima 
  - ⇒ Quando o travão abrir ouve-se um "clack" perceptível.

### Teste do sensor da temperatura do motor

Se o(s) motor(es) conectado(s) estiver(em) equipado(s) com um sensor de temperatura, a sua função pode ser testada. No **modo do visor 6** (temperatura do motor) pode ser verificado, se o comando efetua a leitura de um valor de temperatura ou resistência válido.

🔗 *Capítulo «Modos do visor» na página 120*



*A monitorização da temperatura pode ser desativada através do interruptor de configuração [ SW16 ] definido.*

Se o comando não efetuar a leitura de qualquer valor, é exibido o erro de sobretemperatura [F114]. Causas possíveis:

- Erro na cablagem
- Não se encontra montado ou conectado nenhum sensor de temperatura.

## 8.7.2 Teste – Sensores e periferia

### Teste de entradas binárias

Através do **modo do visor 040** (entradas cartão I/O) podem ser apresentados e verificados os estados de comutação dos componentes conectados. Cada entrada ativada do cartão I/O define um bit definido no valor de indicação.

Definindo ou eliminado um bit de entrada, o valor na indicação pode ser verificado.

↪ *Capítulo «Modos do visor» na página 120*

### Teste de saídas binárias

Através do **modo ecrã 041** (saídas cartão I/O) podem ser verificados os estados de comutação das saídas do cartão I/O. A configuração de teste das saídas ocorre com o parâmetro "Teste de saída - Configuração" [CTsO].

Para que as saídas possam ser ativadas desta forma, o comando deve estar obrigatoriamente no funcionamento manual (interruptor de configuração [SW12]).

Para o teste de saída é necessário colocar o respetivo bit no parâmetro "Teste de saída - Configuração" [CTsO] e é necessário verificar o estado de comutação no **modo ecrã 41** (saídas cartão I/O) e no respetivo componente de saída.

↪ *Capítulo «Modos do visor» na página 120*

### Teste dos componentes bus

Como componentes bus podem ser usados encoders de posicionamento, sensores de distância, bem como, caixas de endereço de veículo. Os componentes bus devem suportar o protocolo bus LJU.



*O respetivo componente (parâmetro "Entrada X16 - Configuração" [CI16]) deve ser selecionado e conectado ao [X16] do comando.*

Se os componentes bus estiverem corretamente conectados e configurados, são visualizados valores no respetivo modo do ecrã.

**Modo de ecrã 036** (posição do sensor - não filtrado [mm]):  
Encoder de posicionamento = valor de posição

**Modo de ecrã 038** (encoder de distância valor atual [mm]):  
Sensor de distância = valor de distância

**Modo de ecrã 080** (número do veículo):

Caixa de endereço do veículo = número do veículo

Se o cabo de ligação entre o comando e o componente bus for retirado, deve ocorrer um erro offline.

↪ *Capítulo «Modos do visor» na página 120*

### 8.7.3 Teste – comunicação

#### Comandos PCM / mensagens

Condição para o funcionamento automático do veículo é a deteção e o processamento de comandos. Se estes chegam corretamente ao comando, pode ser verificado com ajuda do **modo de ecrã 050** (comando PCM). Este exibe o comando PCM a entrar como valor decimal.

Se for usada a **paragem Z**, deve ser testada a deteção de sinal no comando. Através de um veículo no segmento sucessor, é colocado um sinal de paragem Z na respetiva calha. No **modo de ecrã 053** (paragem Z) pode agora ser verificada a entrada de sinal. Como o sinal paragem Z é um veio maciço, no ecrã deve surgir **202**.

Importante como feedback para o comando do sistema é o envio de mensagens para a calha de mensagens. Dependendo da configuração, devem ser estabelecidos os estados do comando correspondentes (estado de erro, modo manual, posicionado, ...). As mensagens podem ser verificadas nos sistemas CLP ou com estados LED no módulo de entrada PCM.

#### Comunicação automotora

Nos comandos do veículo com comunicação de automotora ocorre uma troca de comandos ou mensagens através da automotora. Para testar isto, o comando deve ser registado no TCU ou master bus.



*O requisito para o registo é, para além da cablagem correta e configuração de parâmetros correta, a existência de um valor de posição válido ( $\neq 0$ ) e um número de veículo válido ( $\neq 0$ ).*

A comunicação é bem sucedida quando for possível registar o comando.

Como possibilidade de controlo adicional podem ser comparadas as palavras de comando e de estado do TCU ou do master bus e comando do veículo com **modo de ecrã 120** (comando CLP A + B) e **modo de ecrã 121** (estado CLP A + B).

## 8.8 Otimizar configurações

### Configuração do motor

A otimização dos parâmetros do motor segue duas metas opostas.

- A corrente do motor deve ser a mais baixa possível, para que o motor não sobreaqueça e assim consuma pouca energia.
- O motor deve ter sempre força suficiente para mover o veículo e a sua carga de forma segura e fiável.

Com a parametrização do motor correta nos parâmetros "Motor - Corrente nominal" [*In1*], "Motor - Resistência do estator" [*Rs1*] e "Frequência de canto" [*Fn1x*] o motor está corretamente configurado. O consumo de energia nas frequências pequenas ou médias pode ser variado com o "IXR - fator de compensação" [*IR1x*].



### AVISO!

#### Corrente nominal mais elevada

Uma corrente nominal demasiado elevada pode levar a uma sobrecarga do motor!

- A corrente nominal apenas deve ser excedida nas cargas grandes, como na travagem e aceleração, bem como, marchas de inclinação e descida.

### Rampas de travagem e de aceleração

No ajuste dos parâmetros em relação às rampas de travagem e de aceleração no respetivo modo de marcha (normal, de inclinação, de descida, de sincronização, especial) tem de ser encontrado o ideal de duas posições de destino opostas.

- Rampas íngremes
  - Aceleração e travagem rápidas.
  - Elevado desgaste devido a carga mecânica elevada.
- Rampas planas
  - Aceleração e travagem lentas.
  - Pouco desgaste devido a carga mecânica reduzida.

O ajuste da limitação de solavancos (parâmetro "Limitação de solavancos - Configuração" [*Cj\_*]) permite uma aceleração e travagem suaves.

### Frequência para abrir e fechar o travão

A frequência deve ser selecionada o mais baixa possível, pois um arranque contra o travão fechado significa uma carga mecânica e uma corrente do motor elevada.

O ajuste ocorre nos parâmetros do modo de marcha (normal, de inclinação, de descida, de sincronização, especial).

**Aumentar a frequência para abrir e fechar o travão**

*Nas marchas de inclinações e de descidas, esta frequência pode ser elevada para evitar a marcha para frente e para trás do veículo.*

**Retardamento temporal**

Ao trocar um comando antigo com ST-87x / ST-88x, verifica-se, que este reage muitas vezes mais rapidamente aos sinais de entrada (PCM e entradas de componentes). Para compensar este retardamento temporal, podem ser configurados períodos de retardamento para comandos com parâmetros "Comando PCM - Retardamento troca de comando" [TPc0] e [TPc] e os componentes com o parâmetro "Deteção do tempo de retardamento" [TDxx].

## 9 Operação

<b>Objetivo</b>	Este capítulo informa sobre os passos de trabalhos requisitados pelo operador.
<b>No funcionamento diário</b>	<p>No funcionamento diário, o sistema é utilizado de forma automatizada, sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ garantida a segurança das pessoas.</li><li>■ monitorizadas as sequências e as funções a nível técnico de controlo.</li><li>■ um operador instruído ajudado, em intervalos regulares, nos processos em curso.</li></ul>
<b>Responsável</b>	<p>O proprietário, ou o pessoal por ele incumbido, é responsável pelo processo de trabalho seguro e sem problemas. Como pessoa de contacto, ele responde a todas as questões colocadas pelo pessoal acerca, por exemplo, dos equipamentos seguros:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Proteção contra incêndio</li><li>■ Equipamentos elétricos</li></ul>
<b>Pessoal necessário</b>	<p>Apenas pessoal qualificado e respetivamente instruído é capaz de avaliar, devido à sua formação e experiência, corretamente cada situação inicial, reconhecer riscos e evitar perigos.</p> <p>Pessoal necessário para a operação diária:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ operadores qualificados e respetivamente instruídos</li><li>■ pessoal de conservação qualificados e respetivamente instruídos</li></ul>
<b>Equipamento de proteção individual</b>	<p>O responsável deve certificar-se de que o pessoal, à sua responsabilidade, usa o equipamento necessário de proteção individual. O equipamento de proteção individual necessário cumpre os requisitos para os trabalhos a serem executados e cumpre os requisitos do conjunto de trabalhos existente.</p> <p>Equipamento de proteção individual adequado de acordo com a finalidade de utilização:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ protege os seus portadores de ferimentos.</li><li>■ reduz a gravidade e severidade de possíveis ferimentos.</li></ul> <p>Use:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vestuário de proteção no trabalho</li><li>■ Calçado de segurança</li><li>■ Luvas de proteção</li><li>■ Óculos de proteção</li></ul>

**Segurança na área**

- Trabalhe apenas enquanto os dispositivos de proteção e de monitorização estiverem ativos.
- Respeite os símbolos de segurança no local de trabalho e o seu ambiente próximo.
- Máquinas que assumem cargas devem trabalhar apenas dentro dos limites permitidos como indicado.
- Os bens a serem transportados devem ser fixados para não se perderem.

**Proteção no trabalho**

*Respeite as normas de segurança no trabalho específicas da empresa e das atividades, bem como, as normas de segurança e legais específicas do país no local de aplicação.*

**Use equipamento de proteção complementar**

*Como operador, use o equipamento de proteção disponibilizado pelo responsável do setor. Mesmo, durante as tarefas de trabalho provisórias, use adicionalmente o equipamento de proteção que se tornou indispensável.*

**Perigos especiais****⚠ ATENÇÃO!****Arranque automático**

Perigo devido à ativação involuntária do comando e o arranque dos motores e unidades de acionamento.

Perigo de esmagamento dos membros, recolha de peças de vestuário soltas, devido a peças da máquina móveis

- Nenhuma pessoa na área de perigo das peças móveis do sistema!
- Desativar o arranque automático!
- Ativar o comando apenas sob supervisão!
- Se necessário, desacoplar o acionamento.
- Se necessário, comutar o veículo de modo a ficar sem tensão.
- Manter a distância das peças móveis do sistema.
- Não meta a mão na máquina em funcionamento.
- Use roupa de trabalho justa.
- Observar dispositivos de alerta óticos e acústicos.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Tensão perigosa nas conexões e nos cabos

Componentes elétricos expostos!

- Não puxar a ficha sob tensão.
- Não tocar nos cabos abertos.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Interruptor de arranque/paragem

O interruptor de arranque/paragem não comuta o comando de modo a ficar sem tensão. Existe o perigo devido a choque elétrico.

- Montagem de um interruptor principal através do proprietário ou construtor do sistema.
- O fornecimento de energia tem de ser desligado em todos os polos e protegido contra uma nova ligação.
- Durante os trabalhos no comando, este deve ser separado da alimentação de tensão.



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Perigo de incêndio devido a superfícies quentes

Materiais facilmente inflamáveis podem incendiar em contacto direto ou indireto com superfícies quentes.

- Trate de uma ventilação de ar constante no aparelho.
- Não coloque materiais inflamáveis em cima do aparelho.
- Mantenha os materiais inflamáveis longe da superfície da caixa e do corpo de refrigeração.



## ⚠ CUIDADO!

### Superfícies quentes

Perigo de queimaduras devido a superfícies quentes do comando ou dos componentes conectados.

- Instalar e verificar regularmente os dispositivos de proteção.
- Antes de realizar os trabalhos no comando ou nos componentes conectados, deve deixá-los arrefecer.

## 9.1 Modos de funcionamento

### Modos de funcionamento

O comando pode ser operado nos seguintes modos de funcionamento:

- Funcionamento automático
- Funcionamento manual
- Funcionamento manual incondicional

### Funcionamento automático

No funcionamento automático, o comando reage aos comandos PCM ou de automotora do comando do sistema ou o comando processa um programa de marcha internamente definido. No caso de erro, o comando para.

### Funcionamento manual

No funcionamento manual, o comando pode ser operado através do comando remoto manual. No funcionamento manual, os erros apenas são avaliados restritamente. Durante a mudança para o funcionamento manual, ou de volta para o funcionamento automático, os erros existentes são repostos. Se, no entanto, a causa dos erros permanecer, volta a aparecer a respetiva mensagem no visor.

### Funcionamento manual incondicional

No funcionamento manual incondicional é possível operar o comando apesar de erros existentes. O comando reage unicamente aos erros do conversor, bus dados e de comunicação. As restrições de software definidas pelos parâmetros encontram-se desativadas neste modo de funcionamento. Restrições condicionadas pelo hardware permanecem.

## 9.2 Ligar e desligar o comando

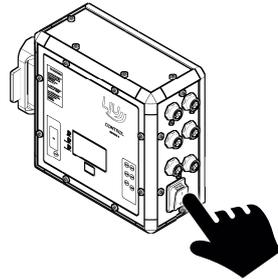
### 9.2.1 Ligar comando



#### **Arranque automático**

- Após a ligação, o comando passa autonomamente para o funcionamento automático

→ Colocar o interruptor Start/Stop para [I]



⇒ O comando é iniciado.

#### **Indicação durante a ligação**

Após a ligação, o visor indica, para o tempo do atraso de arranque, o logotipo "Conductix".

O atraso de arranque é definido no parâmetro [T0].

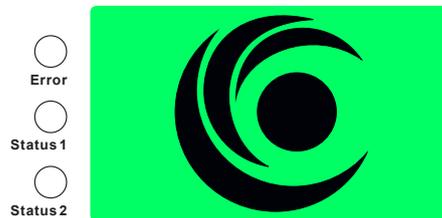
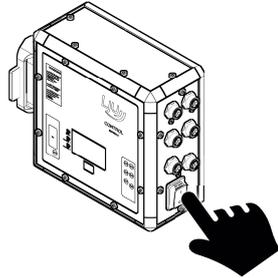


Fig. 17: Visor durante a ligação

### 9.2.2 Desligar comando

→ Colocar o interruptor de arranque/paragem para [0]



#### Indicação durante a desconexão

Se o comando for desligado, o visor apresenta o logotipo "Conductix" invertido.

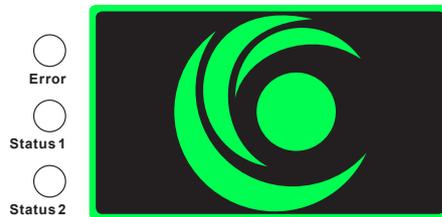
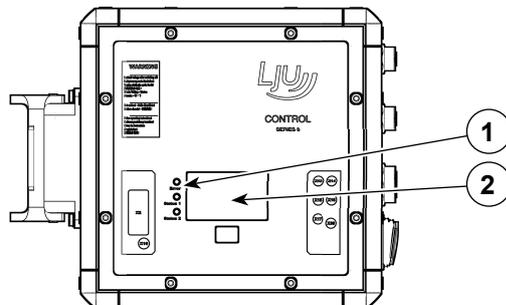


Fig. 18: Visor durante a desconexão

## 9.3 Indicações



- 1 LEDs de estado
- 2 Visor

### 9.3.1 LEDs de estado

- LED - Error
- LED - Estado 1
- LED - Estado 2



### LEDs de estado na comunicação de PCM e automotora

O significado dos LEDs diferencia-se de acordo com a variante de comunicação do comando do veículo.

- Modulação do código de impulso (PCM)
- Comunicação de automotora (SB)

#### LED - Error

Indicação	Significado	BC	PCM
<b>Desligado</b> ○	Comando sem erros	✓	✓
<b>Ligado</b> - Acende permanentemente ●	O comando encontra-se no funcionamento automático e não foi encontrado nenhum veículo	✓	
<b>Piscar</b> - LED pisca (ligar-desligar por aprox. 1 seg.) ⊗ ○ ⊗ ○	Comando tem erro	✓	✓
<b>Flash simples</b> - LED flash - simples ⊗ ○ ⊗ ○	Paragem ativada	✓	✓

Quad. 24: Indicação - LED - Error

#### LED - Estado 1

Indicação	Significado	BC	PCM
<b>Desligado</b> ○	Sem significado		
<b>Ligado</b> - Acende permanentemente ●	Comando PCM está presente e o eixo é acionado		✓
<b>Piscar</b> - LED pisca (ligar-desligar por aprox. 1 seg.) ⊗ ○ ⊗ ○	Comando PCM está presente		✓
<b>Flash simples</b> - LED flash - simples ⊗ ○ ⊗ ○	Comando está no funcionamento manual	✓	✓
<b>Flash duplo</b> - LED flash - duplo ⊗ ⊗ ○ ⊗ ⊗ ○	Comando está no funcionamento manual incondicionado	✓	✓

Quad. 25: Indicação - LED - Estado 1

**LED - Estado 2**

Indicação	Significado	BC	PCM
<b>Desligado</b> ○	Sem significado		
<b>Ligado</b> - Acende permanentemente ●	Veículo posicionado e parado	✓	✓
<b>Piscar</b> - LED pisca (ligar-desligar por aprox. 1 seg.) ⚡○ ⚡○	Veículo para - Paragem Z		✓
	Veículo para - Controlo de distância	✓	
<b>Flash simples</b> - LED flash - simples ⚡○ ⚡○	Veículo para - Sensor de arranque	✓	✓
<b>Flash duplo</b> - LED flash - duplo ⚡⚡○ ⚡⚡○	Veículo para - Sensor de distância	✓	✓

Quad. 26: Indicação - LED - Estado 2

**9.3.2 Visor**

**Indicação durante a ligação**

Após a ligação, o visor indica, para o tempo do atraso de arranque, o logotipo "Conductix".

O atraso de arranque é definido no parâmetro [T0].

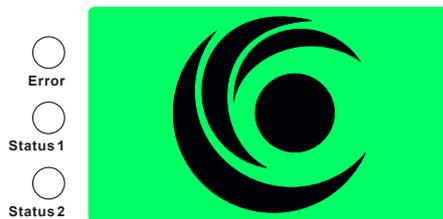


Fig. 19: Visor durante a ligação

**Indicação durante a desconexão**

Se o comando for desligado, o visor apresenta o logotipo "Conductix" invertido.

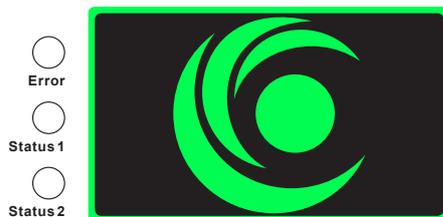


Fig. 20: Visor durante a desconexão

**Representação do visor**

A indicação do visor pode ser mudada:

- Representação do visor – **Padrão**
- Representação do visor – **Alargado**

A comutação entre a representação do visor padrão e alargada é feita com o dispositivo de programação manual através do ajuste do interruptor de configuração [SW1].

**Representação do visor – Padrão**

Por padrão, são exibidas quatro linhas no visor com respectivamente o número do modo do visor e o seu valor. Podem ser ajustados quais os valores a serem exibidos.

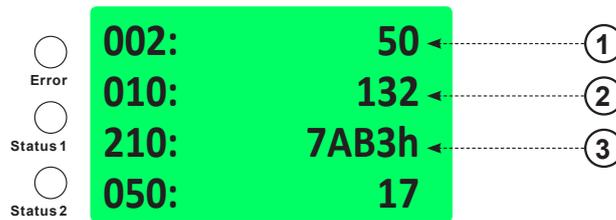


Fig. 21: Visor – Representação padrão

- 1 Modo do visor **002** - Velocidade nominal: 50 mm/min
- 2 Modo do visor **010** - Distância de paragem a partir da velocidade real: 132 mm
- 3 Modo do visor **210** - Área Debug (relevante para o serviço): indicação hexadecimal

**Representação do visor – Alargado**

Para uma melhor leitura de uma distância maior também pode ser apresentado um valor de indicação com grandes dígitos. Numa segunda linha é exibida, em letra minúscula, a unidade e o número do valor apresentado.

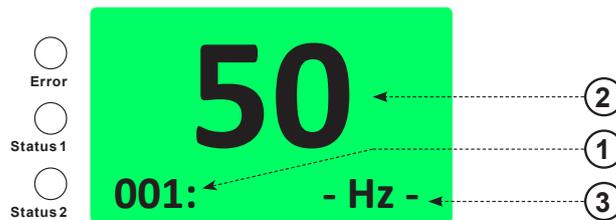


Fig. 22: Visor - apresentação alargada

- 1 Modo do visor
- 2 Valor
- 3 Unidade

**Comunicação por infravermelho**

A comunicação por infravermelho ativa, a apresentação no visor é invertida.

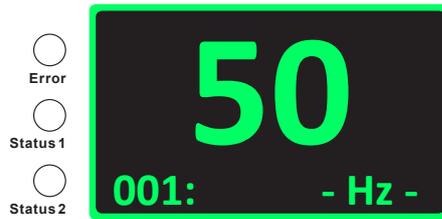


Fig. 23: Visor durante a comunicação por infravermelho

### Indicação de erro

Se o veículo se encontrar no modo de erros, o número de erro e um LED vermelho piscam. O número de erro e a mensagem de erro são visualizadas alternadamente.

Se estiver ativo mais de um erro, os números e as mensagens diferentes são exibidos sequencialmente.

O número de erro compõe-se por um "F" grande e um número hexadecimal de 3 dígitos.

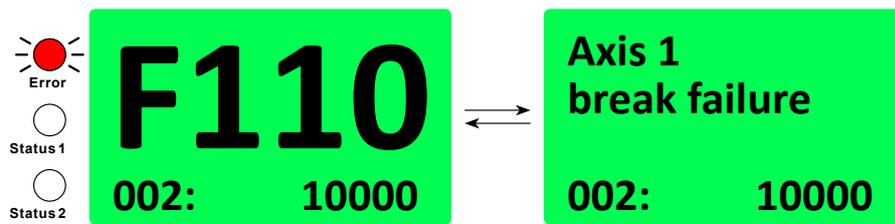


Fig. 24: Visor - Mensagem de erro



A indicação de erro pode ser desativada através do interruptor de configuração [SW13].

### 9.3.3 Modos do visor

O modo do visor designa a numeração da respetiva informação do estado indicada no visor. De acordo com a numeração, a indicação do visor pode ser configurada.

(Exemp.: O modo do visor 002 indica a velocidade nominal)

Os valores são apresentados em forma **decimal** ou **hexadecimal**.

- Os valores decimais podem ser lidos diretamente.
- Os valores hexadecimais estão identificados com um "h" a seguir ao valor e devem ser convertidos para avaliação, caso necessário.

Se várias linhas corresponderem à legenda, os bits são somados.

↳ Capítulo «Conversão e avaliação de valores hexadecimais» na página 143

Podem ser apresentados os seguintes valores no visor:

Modo do visor	Significado	dec.	hex.
000	Frequência nominal elétrica [Hz]	×	
001	Frequência real elétrica [Hz]	×	
002	Velocidade nominal [mm/min]	×	
003	Velocidade real [mm/min]	×	
004	Temperatura CPU [°C]	×	
005	Tensão de circuito intermediário [V]	×	
006	Temperatura do motor [°C]	×	
007	Potência do motor [mW]	×	
008	Palavra de controlo		×
009	Distância de paragem a partir da velocidade nominal [mm]	×	
010	Distância de paragem a partir da velocidade real [mm]	×	
011	Estado do inversor		×
012	Informações adicionais do estado	×	
013	Palavra de erro 0		×
014	Palavra de erro 1		×
015	Palavra de erro 2		×
018	Comando posição [mm]	×	
019	Comando versão do software	×	
020	Conjunto de parâmetros atuais "motor" (casa decimal) e "movimento" (unidade)	×	
025	Autorização de marcha		×
026	Comandos de controlo interno		×
027	componentes ocultados		×
028	Tensão do motor [V]	×	
029	Corrente do motor [mA]	×	
030	Temperatura do elementos de arrefecimento [°C]	×	
032	Palavra de erro identificação de parâmetros		×
035	Estado do sensor de posição	×	
036	Posição do sensor - não filtrada [mm]	×	
037	Posição do sensor - filtrada [mm]	×	

Modo do visor	Significado	dec.	hex.
038	Encoder de distância valor atual [mm]	×	
039	Encoder de distância índice de distância	×	
040	Entradas cartão I/O		×
041	Saídas cartão I/O		×
050	Comando PCM	×	
051	Comando IR	×	
053	Paragem Z	×	
054	GET [mm]	×	
055	Mensagem do estado do relé		×
057	Número dos pares dos polos do motor	×	
060	Comando interno	×	
080	Número do veículo	×	
081	Tipo de veículo	×	
090	Bloco FCS 1 rodado + não rodado	×	
091	Bloco FCS 2 rodado + não rodado	×	
092	Bloco FCS 3 rodado + não rodado	×	
093	Bloco FCS 4 rodado + não rodado	×	
094	Bloco FCS 5 rodado + não rodado	×	
095	Bloco FCS 6 rodado + não rodado	×	
096	Bloco FCS 7 rodado + não rodado	×	
097	Bloco FCS 8 rodado + não rodado	×	
098	Bloco FCS 9 rodado + não rodado	×	
099	Bloco FCS 10 rodado + não rodado	×	
100	Bloco FCS 11 rodado + não rodado	×	
101	Bloco FCS 12 rodado + não rodado	×	
102	Bloco FCS 13 rodado + não rodado	×	
103	Bloco FCS 14 trocar + rodado + não rodado	×	
104	Bloco FCS 15 trocar + rodado + não rodado	×	
105	Bloco FCS 16 trocar + rodado + não rodado	×	
106	Bloco FCS 17 trocar + rodado + não rodado	×	
107	Bloco FCS 18 trocar + rodado + não rodado	×	
108	Bloco FCS 19 trocar + rodado + não rodado	×	

Modo do visor	Significado	dec.	hex.
109	Bloco FCS 20 trocar + rodado + não rodado	×	
111	Verificação de tabelas	×	
117	Função SSU de entrada	×	
118	Função SSU de saída	×	
120	Comando CLP A + B	×	
121	Estado CLP A + B	×	
130	Trajeto válido avançar no segmento atual [mm]	×	
131	Trajeto válido retroceder no segmento atual [mm]	×	
140	Distância nominal [mm]	×	
141	Distância real (regulação da distância) [mm]	×	
142	Distância real [mm]	×	
143	Recetor distância real (DKZ/TCU) [mm]	×	
144	Posição de destino (última) [mm]	×	
145	Posição de destino (referência) [mm]	×	
146	Índice de destino	×	
147	Trajeto livre enviado ao conversor [mm]	×	
150	Número de erros ativos	×	
152	Estado de erro CAN Bus (comunicação conversor)	×	
153	Índice de erro parâmetros do conversor	×	
160	Bus Timeout [ms]	×	
170	Segmento real: Ponto de posicionamento	×	
171	Segmento atual: prev1	×	
172	Segmento atual: prev2	×	
173	Segmento atual: prev3	×	
174	Segmento atual: next1	×	
175	Segmento atual: next2	×	
176	Segmento atual: next3	×	
177	Segmento atual: dest2	×	
178	Segmento atual: dest3	×	
179	Segmento atual: vel1	×	
180	Segmento atual: vel2	×	

Modo do visor	Significado	dec.	hex.
181	Segmento atual: vel3	X	
182	Segmento atual: dist	X	
183	Segmento atual: control flags	X	
200-219	Área Debug (relevante para assistência da Conductix-Wampfler Automation GmbH)	X	
235	BV - [Inverter CPU] BOOTLOADER	X	
236	BV - [Inverter CPU] BIOS / USER	X	
237	BV - [User CPU] BOOTLOADER	X	
238	BV - [User CPU] BIOS	X	
239	BV - [User CPU] USER	X	
250-253	Lados Debug (relevante para assistência da Conductix-Wampfler Automation GmbH)	X	

Quad. 27: Modos do visor

**Modo do visor  
000**

**Frequência nominal elétrica**

Indica a frequência elétrica com a qual o motor é acionado.

**Modo do visor  
001**

**Frequência real elétrica**

Indica a frequência medida com a qual o motor realmente gira. (Pressupõe uma parametrização exata.)

**Modo do visor  
002**

**Velocidade nominal**

Indica a velocidade no conversor.

**Modo do visor  
003**

**Velocidade real**

Velocidade medida pelo conversor.

**Modo do visor  
004**

**Temperatura CPU**

Indica a temperatura atual do processador do conversor.

**Modo do visor  
005**

**Tensão de circuito intermediário**

Indica o nível atual de tensão no circuito intermédio do conversor.

**Modo do visor  
006**

**Temperatura do motor**

Valor de medição da temperatura atual do motor.

Para motores assíncronos é apresentado o valor de resistência, para o micromotor o valor de temperatura.

**Modo do visor  
007**

**Potência do motor**

Indica o consumo atual de potência do motor.

**Modo do visor  
008**

**Palavra de controlo**

Mostra o estado da palavra de controlo que é transferida ciclicamente para o conversor.

**Palavra de controlo**

Valor indicado	Posição do bit em número binário	Significado
0001	Bit 1	Paragem/arranque (0/1)
0002	Bit 2	Reset de erros
0004	Bit 3	Puxar o travão
0008	Bit 4	Soltar travão
0010	Bit 5	Modo de funcionamento Bit 0 *
0020	Bit 6	Modo de funcionamento Bit 1 *
0040	Bit 7	Conjunto de parâmetros "Motion" seleção Bit 0
0080	Bit 8	Conjunto de parâmetros "Motion" seleção Bit 1
0100	Bit 9	Conjunto de parâmetros "Motion" seleção Bit 2
0200	Bit 10	Conjunto de parâmetros "Motor" seleção Bit 0
0400	Bit 11	Conjunto de parâmetros "Motor" seleção Bit 1
0800	Bit 12	Preencher lacuna
1000	Bit 13	Limitação de solavancos
2000	Bit 14	Posicionamento na marcha atrás
3000	Bit 13 e 14	Funcionamento regulado
4000		
8000		Deteção de erro na fase do motor

\*

Modo de funcionamento-bits (binário)	Significado
00	assíncrono
01	síncrono
10	Síncrono + controlo de distância
11	-

Quad. 28: Modo do visor 008



**Posição do modo de funcionamento-bits:**

Exemplo: Indicação hexadecimal: 0020

Número binário: 0000 0000 0 **10** 0 0000 (modo de funcionamento-bits **bold** e destacado pela distância adicional)

→ Modo de funcionamento: síncrono + controlo de distância

**Modo do visor  
009**

**Distância de paragem a partir da velocidade nominal**

Indica a distância de paragem do veículo a partir da velocidade nominal atual.

**Modo do visor  
010**

**Distância de paragem a partir da velocidade real**

Indica a distância de paragem do veículo a partir da velocidade real atual.

**Modo do visor  
011**

**Estado do inversor**

Informações adicionais do estado

Mostra o estado da palavra de estado que é enviada ciclicamente pelo conversor.

Valor indicado	Posição do bit em número binário	Nome	Significado
0001	Bit 1	Publicação	Bit 1: Definida a autorização
			Bit 0: Autorização retirada
0002	Bit 2	Estado	
0004	Bit 3	Estado	
0008	Bit 4	Estado	
0010	Bit 5	Travão	Bit 1: Travão puxado
			Bit 0: Travão aberto

Valor indicado	Posição do bit em número binário	Nome	Significado
0020	Bit 6	Movimento	Bit 1: O motor roda Bit 0: Motor parado
0040	Bit 7	24 V	Bit 1: 24 V Level ok Bit 0: 24 V Level não está ok
0080	Bit 8	-	Não utilizado
0100	Bit 9	Error0	Erro no grupo de erros 0
0200	Bit 10	Error1	Erro no grupo de erros 1
0400	Bit 11	Error2	Erro no grupo de erros 2
0800	Bit 12	Speed	Bit 1: Velocidade nominal alcançada Bit 0: Velocidade nominal não alcançada
1000	Bit 13	Relay	Bit 1: Relé ok Bit 0: Relé não está ok
2000	Bit 14	Modo	
4000	Bit 15	Modo	
8000	Bit 16	Paragem	Bit 1: parado devido a controlo de distância Bit 0: não parado

**002 / 004 / 008**

Estado-bits	Significado
000	Inicialização
001	Marcha em vazio
010	Offline
011	Online
100	Paragem breve
101	Reação de erro
110	Erro
111	-

**2000/4000**

Modo-bits	Significado
00	assíncrono
01	síncrono
10	Síncrono + controlo de distância

**2000/4000**

Modo-bits	Significado
11	-

Quad. 29: Modo do visor 011

**Exemplo****Posição do estado-bits**

Indicação hexadecimal - 0006  
 ↪ Número binário - 0000 0000 0000 0110  
 ↪ Estado - online

**Exemplo****Posição do modo-bits**

Indicação hexadecimal - 2000  
 ↪ Número binário - 0010 0000 0000 0000  
 ↪ Modo - síncrono

**Modo do visor  
013****Palavra de erro 0**

Indica quais os erros que estão ativos no conversor.

Cada bit mencionado nas tabelas representa um erro. Se o sinalizador estiver definido, então o erro associado está ativo.

Valor indicado	Significado	
000001	Vcc tensão de alimentação	[F003]
000002	Sobrecorrente	[F005]
000004		
000008	Curto-circuito	[F011]
000010	Curto-circuito PE	[F004]
000020	Conversor T1 memória	[F014]
000040	Tensão de travagem	[F110]
000080	Valor de parâmetro	[F016]
000100	Encoder1 do motor offline	[F118]
000200	Encoder1 do motor offline	[F119]
000400	Tensão de alimentação 24 V	[F010]
000800	Relé	[F012]
001000	Erro de fases	[F002]
002000	Sobrecarga	[F111]

Valor indicado	Significado	
004000	Subtensão	[F112]
008000	Conversor sobrecorrente	[F018]
010000	Temperatura excessiva	[F019]
020000	Queda de força	[F001]
040000	Chopper sobrecarga	[F117]
080000	CAN Bus offline	[F013]
100000	Verificação da plausibilidade das fases	[F115]
200000	Curto-circuito travão	[F110]
400000	Verificação da plausibilidade da temperatura do corpo de refrigeração	[F019]

*Quad. 30: Modo do visor 013*

**Modo do visor  
014**

**Palavra de erro 1**

Indica quais os erros que estão ativos no conversor.

Cada bit mencionado nas tabelas representa um erro. Se o sinalizador estiver definido, então o erro associado está ativo.

Valor indicado	Significado	
0001	Motor temperatura excessiva	[F114]
0002	Motor corrente excessiva	[F115]
0004	Identificação do motor	[F11B]
0008	Erro de fase do motor	[F11A]
0010	Erro do motor / Identificação do comando	[F11B]
0020	Verificação da plausibilidade da temperatura do motor	[F114]
0040	Controlo do motor	[F11C]
0080	Erro fases do motor V	[F11A]
0100	Erro fases do motor W	[F11A]

*Quad. 31: Modo do visor 014*

**Modo do visor  
015**

**Palavra de erro 2**

Indica quais os erros que estão ativos no conversor.

Cada bit mencionado nas tabelas representa um erro. Se o sinalizador estiver definido, então o erro associado está ativo.

Valor indicado	Significado	
0001	Marcha de sincronização	[F116]
0002	Monitorização da velocidade	[F113]

Quad. 32: Modo do visor 015

### Modo do visor 018

#### Posição do conversor

O conversor trabalha internamente com o próprio valor de posicionamento. Este é sempre comparado com o valor de posicionamento do encoder de posição externamente conectado. Em caso de um erro de leitura do encoder externo, o conversor interpola este valor de posicionamento com a velocidade do veículo. É exibido o valor de posicionamento atual do encoder de posição.

### Modo do visor 020

#### Conjunto de parâmetros atuais motor e movimento

O conversor dispõe de diferentes conjuntos de parâmetros que podem ser comutados durante a marcha. O modo do visor indica qual o conjunto de parâmetros está ativo de momento.

- Casa decimal = Motor
- Unidade = Movimento

### Modo do visor 025

#### Autorização de marcha

Cada um dos bits mencionados neste valor de indicação representa uma causa que faz o veículo parar (colocar o valor nominal de velocidade a 0).

Valor indicado	Posição do bit em número binário	Significado
0001 <sup>1</sup>	Bit 1	Erro
0002 <sup>1</sup>	Bit 2	Sensor de aproximação 1
0004 <sup>1</sup>	Bit 3	Sensor de aproximação 2
0008 <sup>1</sup>	Bit 4	Interruptor de paragem
0010 <sup>1</sup>	Bit 5	Posição In
0020 <sup>1</sup>		Paragem Z
0040 <sup>1</sup>		<i>SensoPart</i>
0080 <sup>1</sup>		Travão
0100 <sup>1</sup>		Burst <sup>2</sup>
0200 <sup>1</sup>		Método de teste
0400 <sup>1</sup>		Sem velocidade de referência

Valor indicado	Posição do bit em número binário	Significado
0800 <sup>1</sup>		Distância
1000 <sup>1</sup>		(Saída)Aspirador
2000 <sup>1</sup>		Sensor ótico 1
4000 <sup>1</sup>		Sensor ótico 2
8000 <sup>1</sup>		Retardamento de sincronização PCM

<sup>1</sup> A autorização é dada, quando o bit estiver colocado. Se for eliminado, a autorização é retirada.

<sup>2</sup> Os parâmetros do conversor podem ser transferidos individualmente ou em bloco (vários juntos). Para poupar tempo, os parâmetros são transferidos, após inserção dos dados MU, num grande bloco para o conversor. Este bloco é um burst.

#### Quad. 33: Modo do visor 025

### Modo do visor 026

#### Comandos internos

Sinalizadores de controlo internos indicam qual o comportamento que o comando deve apresentar através do comando existente.

Valor indicado	Significado
0001	deslocar
0002	retroceder
0004	posicionar
0008	síncrono
0010	Purgar o travão
0020	Distância
0040	Funcionamento manual
0080	Preencher lacunas
0100	Inclinação
0200	Descida
0400	Configurações especiais
0800	Mensagem, se o sensor de aproximação estiver ativado

#### Quad. 34: Modo do visor 026

### Modo do visor 027

#### Componentes ocultos

Valor indica, quais os componentes externos que foram desativados pela configuração do comando PCM (tabela de configuração PCM).

Valor indicado	Significado
0001	Sensor de aproximação 1
0002	Sensor de aproximação 2
0004	Interruptor magnético 1
0008	Interruptor magnético 2
0010	Interruptor magnético 3
0020	Sensor ótico 1
0040	Sensor ótico 2

*Quad. 35: Modo do visor 027*

**Modo do visor  
028**

**Tensão do motor**

Indica o nível de tensão atual com o qual o motor é acionado.

**Modo do visor  
029**

**Corrente do motor**

Indica o consumo atual da corrente do motor conectado.

**Modo do visor  
030**

**Temperatura do elemento de arrefecimento**

Indica a temperatura do elemento de arrefecimento

**Modo do visor  
032**

**Palavra de erro identificação de parâmetros**

Indica, se durante a identificação de parâmetros surgiu um erro.

Valor indicado	Significado
0	Nenhum erro durante a identificação de parâmetros
1	Erro durante a identificação de parâmetros

*Quad. 36: Modo do visor 032*

**Modo do visor  
035**

**Estado do sensor de posição**

Este modo do visor indica o estado do encoder de posição conectado externamente. Se este valor for  $\neq 0$ , o valor de posição atual não pode ser detetado.

**Modo do visor  
036**

**Posição do sensor - não filtrada**

Este modo do visor indica o valor de posição atual lido do encoder de posição externo.

**Modo do visor  
037****Posição do sensor - filtrada**

Este modo do visor indica o valor de posição do comando. Este pode ter a sua origem do encoder de posição externo ou do valor de posição interpolado do conversor.

**Modo do visor  
038****Encoder de distância valor atual**

Este valor indica a distância atual em relação ao veículo da frente, utilizando o sensor de distância FR-85.

**Modo do visor  
039****Encoder de distância índice de distância**

O valor indica o índice atualmente usado, que é utilizado para manter a distância com o sensor de distância FR-85. O índice é ajustado na configuração de comando PCM. (Tabela de configuração PCM)

**Modo do visor  
040****Entradas cartão I/O**

O valor indica o estado das diversas entradas do cartão I/O. Se for um Bit=1, a entrada está colocada.

Valor indicado	Significado	Bucha
0001	Depende do parâmetro [C113]	X13_4
0002	Depende do parâmetro [C114]	X14_2
0004	Depende do parâmetro [C114]	X14_4
0008	Depende do parâmetro [C115]	X15_2
0010	Depende do parâmetro [C115]	X15_4
0020	Depende do parâmetro [C116] [C113]	X16_2 / X13_2
0040	Depende do parâmetro [C116]	X16_4
0080	Depende do parâmetro [C117]	X17_4

*Quad. 37: Modo do visor 040*

**Modo do visor  
041****Saídas cartão I/O**

O valor indica o estado das diversas saídas do cartão I/O. Se for um Bit=1, a saída está colocada.

Valor indicado	Significado	Bucha
0001	Depende do parâmetro [CO17]	X17_2
0002	Depende do parâmetro [CO17]	X17_5
0004	Ativação das entradas	-

Valor indicado	Significado	Bucha
0008	LED1 (no cartão I/O interno)	-
0010	LED2 (no cartão I/O interno)	-
0020	LED3 (no cartão I/O interno)	-

Quad. 38: Modo do visor 041

### Modo do visor 050

#### Comando PCM

O valor indica o comando atualmente existente na calha de comando 1.

Definir	PCM	Configuração	Velocidade	Distância
1	1	0x0000	-	-
2	2	0x0001	0 (V0)	0 (Dist. 0)
3	3	0x0002	0 (V0)	0 (Dist. 0)
4	4	0x0001	1 (V1)	0 (Dist. 0)
5	5	0x0002	1 (V1)	0 (Dist. 0)
6	6	0x0001	2 (V2)	0 (Dist. 0)
7	7	0x0002	2 (V2)	0 (Dist. 0)
8	8	0x0001	3 (V3)	0 (Dist. 0)
9	9	0x0002	3 (V3)	0 (Dist. 0)
10	10	0x0001	4 (V4)	0 (Dist. 0)
11	11	0x0002	4 (V4)	0 (Dist. 0)
12	12	0x0001	0 (V0)	1 (Dist. 1)
13	13	0x0002	0 (V0)	1 (Dist. 1)
14	14	0x0001	1 (V1)	1 (Dist. 1)
15	15	0x0002	1 (V1)	1 (Dist. 1)
16	16	0x0001	2 (V2)	1 (Dist. 1)
17	17	0x0002	2 (V2)	1 (Dist. 1)
18	18	0x0001	3 (V3)	1 (Dist. 1)
19	19	0x0002	3 (V3)	1 (Dist. 1)
20	20	0x0001	4 (V4)	1 (Dist. 1)
21	21	0x0002	4 (V4)	1 (Dist. 1)
22	22	0x0001	0 (V0)	2 (Dist. 2)
23	23	0x0002	0 (V0)	2 (Dist. 2)
24	24	0x0001	1 (V1)	2 (Dist. 2)
...	...	...	...	
47	47	0x0002	2 (V2)	4 (Dist. 4)

Definir	PCM	Configuração	Velocidade	Distância
48	48	0x0001	2 (V3)	4 (Dist. 4)
49	49	0x0002	3 (V3)	4 (Dist. 4)
50	50	0x0001	4 (V4)	4 (Dist. 4)
51	51	0x0002	4 (V4)	4 (Dist. 4)
52	52	0x0008	-	0 (Dist. 0)
53	53	0x0000	-	0 (Dist. 0)
54	54	0x0011	9 (V9)	0 (Dist. 0)
55	55	0x0012	9 (V9)	0 (Dist. 0)
56	56	0x0021	10 (V10)	0 (Dist. 0)
57	57	0x0022	10 (V10)	0 (Dist. 0)
58	58	0x0005	V12+V13*(PCM-58)	0 (Dist. 0)
59	59	0x0005	V12+V13*(PCM-58)	0 (Dist. 0)
60	60..191	0x0005	V12+V13*(PCM-58)	0 (Dist. 0)

Os comandos PCM podem ser configurados com a tabela "PCMconfig". A imagem da tabela mostra o estado de fornecimento dos comandos PCM. Para os comando PCM1-60 podem ser ajustados um índice de velocidade, índice de distância e uma configuração do comportamento.

A dimensão de PCMconfig é (60 x (2 + 1 + 1) bytes)

PCM	
200	meia-onda positiva
201	meia-onda negativa
202	Veio maciço

**Modo do visor  
051**

**Comando IR**

O valor indica o comando infravermelho atual do comando remoto manual.

Comando IR	Função
2	Avançar lentamente
3	Retroceder lentamente
4	Avançar rápido
5	Retroceder rápido
29	Purgar o travão

**Modo do visor  
053****Paragem Z**

O valor indica o comando atualmente existente na calha de comando 2. Este é usado para a paragem Z. Se for apresentado o valor 202, existe um veio maciço. Assim, o veículo pode ser parado.

**Modo do visor  
054****GET (método antigo)**

Este modo do visor indica o valor GET (velocidade do veículo com uma frequência do motor de 50 Hz). Este valor foi utilizado nos comandos de séries mais antigas.

**Modo do visor  
055****Mensagem do estado do relé**

Valor indica o estado de comutação dos relés de aviso

Valor indicado	Significado
0001	Relé ativado para meia-onda positiva
0002	Relé ativado para meia-onda negativa

*Quad. 39: Modo do visor 055*

**Modo do visor  
057****Número dos pares dos polos do motor**

Valor indica o número dos pares de polos do motor utilizados. Este é ajustado através do parâmetro *[Rotação nominal do motor] ([rot\_])*.

**Modo do visor  
060****Comando interno**

Valor indica o comando interno para o eixo de deslocação.

**Modo do visor  
080****Número do veículo**

Valor indica o número de veículo atual.

**Modo do visor  
081****Tipo de veículo**

Valor indica o tipo de veículo atual.

**Modo do visor  
090-109****Bloco FCS**

090	Bloco FCS 1 rodado + não rodado
091	Bloco FCS 2 rodado + não rodado

092	Bloco FCS 3 rodado + não rodado
093	Bloco FCS 4 rodado + não rodado
094	Bloco FCS 5 rodado + não rodado
095	Bloco FCS 6 rodado + não rodado
096	Bloco FCS 7 rodado + não rodado
097	Bloco FCS 8 rodado + não rodado
098	Bloco FCS 9 rodado + não rodado
099	Bloco FCS 10 rodado + não rodado
100	Bloco FCS 11 rodado + não rodado
101	Bloco FCS 12 rodado + não rodado
102	Bloco FCS 13 rodado + não rodado
103	Bloco FCS 14 rodado + não rodado
104	Bloco FCS 15 rodado + não rodado
105	Bloco FCS 16 rodado + não rodado
106	Bloco FCS 17 rodado + não rodado
107	Bloco FCS 18 rodado + não rodado
108	Bloco FCS 19 rodado + não rodado
109	Bloco FCS 20 rodado + não rodado

**Quad. 40: Modo do visor 090-109**

Aqui são exibidos os FCS das tabelas utilizadas.

Para a sequência de byte varrida e não varrida.

**Modo do visor  
111**

**Verificação de tabelas**

Se ocorrer uma erro de tabela [FD08], mostra o valor da tabela que não foi carregado corretamente.

Para a operação correta do comando, todos os dados da tabela devem ser armazenados no comando. Se os dados da tabela não forem especificados ou forem inválidos no comando (verificação FCS interna) é emitida esta erro. Os dados de tabelas encontram-se na memória interna do comando. Se os dados da tabela não existirem, estes devem ser importados. Caso contrário, a assistência da Conductix-Wampfler Automation GmbH deve ser contactada.

Indicação	Índice de tabelas	Tabela
00001	0	Troca de parâmetros 1
00002	1	Troca de parâmetros 2
00004	2	Tabela PCM
00008	3	Tabela de velocidade assín-crona

Indicação	Índice de tabelas	Tabela
00010	4	Tabela de distância (PCM)
00020	5	Tabela de distância (automotora)
00040	6	Tabela meta
00080	7	Tabela de velocidade síncrona
00100	8	Offset de paragem
00200	9	-
00400	10	-
00800	11	-
01000	12	Tabela de segmentos 1
02000	13	Tabela de segmentos 2
04000	14	Tabela de segmentos 3
08000	15	Tabela de segmentos 4
10000	16	Tabela de segmentos 5
20000	17	Tabela de segmentos 6
40000	18	Tabela de segmentos 7
80000	19	Tabela de segmentos 8

*Quad. 41: Modo do visor 111*

**Modo do visor  
117**

**Função SSU de entrada**

Valor indica o índice de função do último acesso acíclico de leitura de entrada.

**Modo do visor  
118**

**Função SSU de saída**

Valor indica o índice de função do último acesso acíclico de escrita de saída.

**Modo do visor  
120**

**Comando CLP A+B**

Indicação dos bytes de comando A e B dos bytes de comando cíclico de entrada.

**Modo do visor  
121**

**Estado CLP A+B**

Indicação das mensagens do estado que é enviada ciclicamente pelo veículo.

**Modo do visor 130-131** **Trajeto válido**

130	Trajeto válido avançar no segmento atual
131	Trajeto válido retroceder no segmento atual

Indicação dos limites da área válidos para o segmento atual.

**Modo do visor 140** **Referência distância**

Este valor corresponde à distância nominal que é usado para manter a distância.

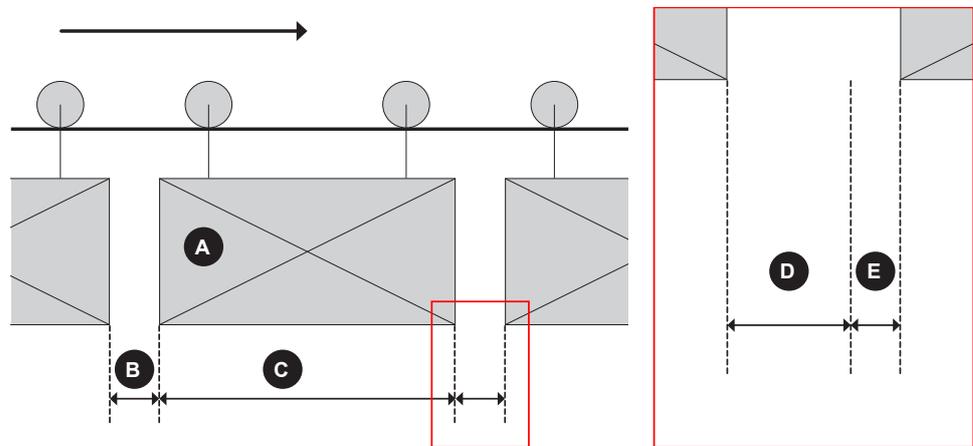


Fig. 25: Distâncias

- A Veículo
- B Distância veículos - Distância nominal + Distância de paragem
- C Comprimento do veículo - Parâmetro
- D Distância nominal conforme tabela de distâncias
- E Distância de paragem - Parâmetro

**Modo do visor 141** **Distância real (regulação da distância)**

Este valor indica a distância real para a regulação da distância.

**Modo do visor 142** **Distância real (paragem segura)**

Este valor indica a distância real para manter a distância.

**Modo do visor 143** **Trajeto livre (DKZ / TCU)**

Distância em relação ao veículo dianteiro.  
Este valor é calculado pelo DKZ / TCU.

**Modo do visor**  
144

**Posição de destino (última)**

Indica a posição de destino atual em que o veículo é parado.

**Modo do visor**  
145

**Posição de destino (referência)**

Indica a posição de destino transmitida como o valor de posição.

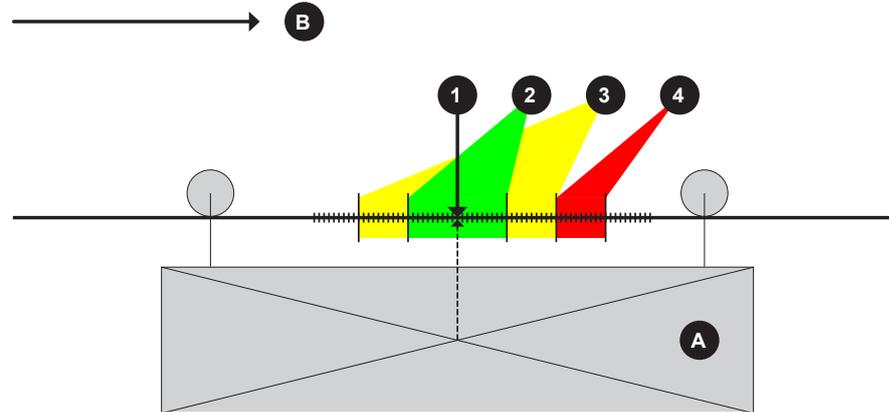


Fig. 26: Posição de destino

- A Veículo
- B Direção de marcha
- 1 Posição de paragem
- 2 Janela de posicionamento
- 3 Monitorização
- 4 Tolerância

**Modo do visor**  
146

**Índice de destino**

Índice de destino atual. Para determinação da posição de destino acede-se através deste índice à tabela de destino e é feita a leitura do valor da posição de destino.

**Modo do visor**  
147

**Trajeto livre enviado ao conversor**

O **trajeto livre**, que é enviado ao conversor. Se o valor chegar a zero, o veículo para autonomamente.

É aplicado durante o posicionamento e ao manter a distância.

**Modo do visor**  
150

**Número de erros ativos**

Número dos erros atualmente ativos.

**Modo do visor**  
152

**Estado de erro - CAN Bus (comunicação conversor)**

Causa do erro na transferência dos parâmetros para o conversor.

Indicação	Causa
0	Transferência de dados a decorrer
1	Último pacote transferido com sucesso
2	Índice de parâmetros incorreto
3	Demasiados parâmetros
4	Tempo excedido
5	Índice de iniciação incorreto
6	Erro de soma de verificação
7	Valor de parâmetro incorreto
8	Erro desconhecido

Quad. 42: Modo do visor 152

**Modo do visor 153**

**Índice de erro - Parâmetros do conversor**

Índice do parâmetro incorreto que foi enviado ao conversor.

**Modo do visor 160**

**Bus time-out**

Tempo atual (ms) entre 2 telegramas cíclicos de automotoras.

**Modo do visor 170-183**

**Entradas da tabela de segmentos sobre o segmento de sistemas atual**

Entradas da tabela de segmentos sobre o segmento do sistema atual onde se encontra o veículo.

170	Segmento atual:	Ponto de posicionamento
171		prev1
172		prev2
173		prev3
174		next1
175		next2
176		next3
177		dest2
178		dest3
179		vel1
180		vel2
181		vel3
182		dist
183		control flags

STB\_0004, 10, pt\_PT

**Modo do visor**      **Área de debug**  
**200-219**              Assistência Conductix-Wampfler

**Modo do visor**      **BV**  
**235-239**

235	BV - [Inverter CPU] BOOTLOADER
236	BV - [Inverter CPU] BIOS / USER
237	BV - [User CPU] BOOTLOADER
238	BV - [User CPU] BIOS
239	BV - [User CPU] USER

Listagem dos números de versão do software, que se encontram no comando.

**Modo do visor**      **Páginas de debug**  
**250-253**              Assistência Conductix-Wampfler

### 9.3.3.1      Ajustar / alterar modos do visor

A seleção do modo de ecrã é realizada no dispositivo de programação manual MU-705.



#### **Referência**

*Para informações sobre o programador manual, consulte o manual de instruções correspondente:*

■ *BDA\_0005\_MU-705.pdf*

*O manual de instruções faz parte da documentação do projeto ou pode ser feito o download do mesmo em [www.conductix.com](http://www.conductix.com).*

Podem ser exibidos, no máximo, quatro modos de ecrã em simultâneo.

O modo de ecrã inserido em primeiro lugar é exibido na quarta linha do ecrã. O modo de ecrã por último inserido é exibido na primeira linha do ecrã.

Se forem inseridos mais de quatro números, o primeiro número inserido é apagado.

1. ➤ Ligar dispositivo de programação manual.
2. ➤ Consultar no dispositivo de programação manual o seguinte ponto de menu: «*meta/número* ➔ *ecrã*»
3. ➤ Inserir o número do modo de ecrã que deve ser exibido na última linha.

- Transferir alteração para o comando do veículo.



**Distância entre o dispositivo de programação manual e o comando**

A transmissão dos dados ocorre por infravermelho. Para garantir uma transmissão bem sucedida dos dados, a distância até ao visor do comando ou do recetor IR deve ser, no máx., 1 m com um ângulo de 16°.

- Repetir o processo para todos os modos de ecrã que devem ser apresentados.

**9.3.3.2 Conversão e avaliação de valores hexadecimais**

Alguns valores são apresentados em forma de um número hexadecimal de 4 dígitos no visor. Para avaliação, o que significa o número indicado, este deve ser convertido para o formato de número binário.

Hexadecimal	0	1	2	3	4	5	6	7
Binário	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Hexadecimal	8	9	A	B	C	D	E	F
Binário	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

**Exemplo**

Número hexadecimal: 8E01

	8	E	0	1
	1 0 0 0	1 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 1
Bit	16	12 11 10		1

Significado no modo do visor 011 "Estado do inversor":

Bit 1	Definida a autorização
Bit 10	Erro no grupo de erros 1
Bit 11	Erro no grupo de erros 2
Bit 12	Velocidade nominal alcançada
Bit 16	Parado devido ao controlo de distância

**Significado de Bits definidos**

*O significado de bits definidos ou não definidos pode ser consultado na legenda do respetivo modo do visor.*

## 9.4 Telecomandar o veículo

No funcionamento automático, o comando recebe os respectivos comandos, para marcha do veículo, do comando do sistema de nível superior ou gere um programa de condução interna.

No funcionamento manual ou manual incondicional, o veículo pode ser conduzido manualmente utilizando comandos manuais (FB) opcionais ou um programador manual (MU).



### **Referência**

*Pode encontrar as informações sobre os comandos manuais no manual de instruções correspondente:*

- *BDA\_0002\_FB-606.pdf*
- *BDA\_0003\_FB-706.pdf*
- *BDA\_0018\_FB-8.pdf*

*Os manuais de instruções fazem parte da documentação do projeto ou pode ser feito o download dos mesmos em [www.conductix.com](http://www.conductix.com).*



### **Referência**

*Para informações sobre o programador manual, consulte o manual de instruções correspondente:*

- *BDA\_0005\_MU-705.pdf*

*O manual de instruções faz parte da documentação do projeto ou pode ser feito o download do mesmo em [www.conductix.com](http://www.conductix.com).*

### 9.4.1 Trocar de modo de funcionamento



#### ⚠ ATENÇÃO!

##### Arranque automático

Perigo de vida devido a peças da máquina em movimento!

Se o comando se encontrar no modo automático ou for comutado para o mesmo, deve esperar-se, a qualquer momento, um arranque automático do sistema.

- Nenhuma pessoa na área de perigo das peças móveis do sistema!
- Ative o comando apenas sob supervisão!

#### Ativar modo manual

- ➔ No modo automático premir o botão  no comando remoto.
  - ⇒ O comando do veículo está em modo manual. O LED azul está intermitente.

#### Ativar modo automático

- ➔ No modo manual premir o botão  no comando remoto.
  - ⇒ O comando do veículo está em modo automático.

#### Ativar obrigatoriamente o modo manual

- ➔ Ativar o interruptor de configuração [SW12] no dispositivo de programação manual e transferir nova configuração para o comando do veículo.

## 9.4.2 Deslocar manualmente o veículo



### ⚠ ATENÇÃO!

#### Perigo de esmagamento

Ao deslocar os veículos no modo operacional **funcionamento manual** ou **funcionamento manual incondicional** podem ser desativados os dispositivos e funções de segurança.

Morte ou ferimentos graves podem ser a consequência.

- A marcha de veículos no modo operacional **funcionamento manual** ou **funcionamento manual incondicional** apenas pode ser feita por pessoal instruído.
- Ao deslocar os veículos no modo **funcionamento manual** ou **funcionamento manual incondicional** não podem permanecer pessoas na área de ação do veículo.
- Telecomandar veículos apenas no campo de visão.

#### Marcha com telecomando

No modo manual e modo manual incondicional, o veículo pode ser controlado, usando o comando remoto, com as seguintes teclas.

Botão	Função
	Comutar para o modo manual
	Comutar para o modo automático
+	Soltar travão
	Marcha lenta à frente
+	Marcha rápida à frente
	Marcha atrás lenta
+	Marcha atrás lenta



#### **Paragem do veículo ou do comando**

*O movimento é realizado até que o botão, ou em movimentos rápidos os botões, são soltos. O movimento aqui não é parado abruptamente mas sim de forma amortizada pelo comando.*



### **Distância entre o comando remoto e o comando**

A transmissão dos comandos ocorre por infravermelho. O alcance do comando remoto é de no mínimo 6 m num ângulo de emissão/receção de  $\pm 24^\circ$  para o ecrã do comando ou do recetor IR.

### **Marcha com dispositivo de programação manual**

No modo manual e modo manual incondicional, o veículo pode ser controlado, usando o comando remoto, com as seguintes teclas.

Botão	Função
	Comutar para o modo manual
	Troca entre modo manual lento e modo manual rápido
	Comutar para o modo automático
ou	Marcha à frente (lento ou rápido)
ou	Marcha atrás (lento ou rápido)
+	Soltar travão



### **Distância entre o dispositivo de programação manual e o comando**

A transmissão dos dados ocorre por infravermelho. Para garantir uma transmissão bem sucedida dos dados, a distância até ao visor do comando ou do recetor IR deve ser, no máx., 1 m com um ângulo de  $16^\circ$ .

## 10 Avarias



### Indicação

Qualquer avaria detetada leva automaticamente a uma paragem imediata do veículo!

### 10.1 Indicações de avarias e erros

#### Indicação de erro

Se o veículo se encontrar no modo de erros, o número de erro e um LED vermelho piscam. O número de erro e a mensagem de erro são visualizadas alternadamente.

Se estiver ativo mais de um erro, os números e as mensagens diferentes são exibidos sequencialmente.

O número de erro compõe-se por um "F" grande e um número hexadecimal de 3 dígitos.

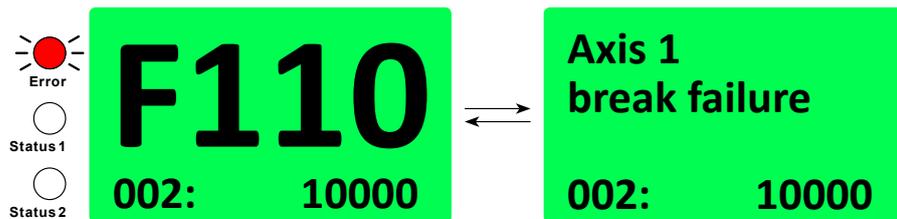


Fig. 27: Visor - Mensagem de erro



A indicação de erro pode ser desativada através do interruptor de configuração [SW13].

## 10.2 Mensagens de erros



### **Mensagem de erro - Comunicação PCM**

Os erros são transmitidos através da calha de mensagem como erro coletivo ao comando do sistema.



### **Mensagem de erro - Comunicação de bus**

Erros que surgiram no comando são transmitidos ao comando do sistema superior e, aí, também podem ser visualizados dependente do comando do sistema.



### **Referência**

Mensagens de erros são descritos num documento próprio:

- STB\_0011\_ST-87x-Mensagens\_de\_erro.pdf

## 10.3 Códigos de erros

Mensagens de erros são exibidas com um F + 3 pontos.

	1º ponto	2º ponto	3º ponto
<b>Erro conversor</b>			
F	0	0 <sup>E</sup> ; 1 <sup>F</sup> , 2 <sup>F</sup> , 3 <sup>F</sup> , 4 <sup>F</sup> , 5 <sup>F</sup> , 6 <sup>F</sup> , 7 <sup>F</sup> , 8 <sup>F</sup> , 9 <sup>F</sup>	0...9 / A...F
<b>erro referente ao eixo</b>			
F	1 <sup>A,D</sup> / 2 <sup>B,D</sup> / 3 <sup>D</sup> / 4 <sup>D</sup> / 5 <sup>D</sup> / 6 <sup>D</sup> / 7 <sup>D</sup>	1...7	0...9 / A...F
<b>erro no circuito de segurança</b>			
F	8	0...9 / A...F	0...9 / A...F
<b>Erro aplicação</b>			
F	A	0...9 / A...F	0...9 / A...F
<b>erro sistema I/O</b>			
F	B	0...9	0...9 / A...F
<b>Erro comunicação</b>			
F	C	0...9 / A...F	0...9 / A...F
<b>Erro dados</b>			

F	D	0, 1	0...9 / A...F
<b>Erro dispositivos externos<sup>c</sup></b>			
F	E	0...9 / A...F	0...9 / A...F

<sup>A</sup> O eixo 1 é sempre o eixo de deslocação (com exceção de veículos sem acionamento de deslocação)

<sup>B</sup> O eixo 2 é sempre o eixo de elevação (apenas relevante para comandos a partir de ST-89x)

<sup>C</sup> Código de erro (apenas em comandos ST-88x, ST-89x e comandos especiais)

<sup>D</sup> Número do eixo de movimento

<sup>E</sup> Abastecimento/Alimentação

<sup>F</sup> Número do conversor de frequência

*Quad. 43: Códigos de erros*

## 10.4 Tipos de erros

- Erros a confirmar manualmente
- Erros de auto confirmação

### Erros a confirmar

Os erros, cuja causa ou efeito pode levar a danos pessoais, danos no sistema ou paragem do sistema, devem ser confirmados.

Todos os erros a confirmar manualmente são guardados no protocolo de erros.

Ligado **Reposição** da mensagem de erro só pode **ser feita** manualmente:

- **Reset manual**
- **Power on Reset**

### Erros de auto confirmação

Os erros cuja causa ou efeitos não levam a danos pessoais ou danos no sistema serão automaticamente reconhecidos assim que a causa do erro deixar de existir.

Os erros de auto confirmação são guardados no protocolo de erros.

A reposição da mensagem de erro ocorre automaticamente - **Auto-Reset**.



## ⚠ ATENÇÃO!

### Arranque automático

Perigo devido à ativação involuntária do comando e o arranque dos motores e unidades de acionamento.

Perigo de esmagamento dos membros, recolha de peças de vestuário soltas, devido a peças da máquina móveis

- Nenhuma pessoa na área de perigo das peças móveis do sistema!
- Desativar o arranque automático!
- Ativar o comando apenas sob supervisão!
- Se necessário, desacoplar o acionamento.
- Se necessário, comutar o veículo de modo a ficar sem tensão.
- Manter a distância das peças móveis do sistema.
- Não meta a mão na máquina em funcionamento.
- Use roupa de trabalho justa.
- Observar dispositivos de alerta óticos e acústicos.



## AVISO!

### Observar protocolo de erros

Danificação do comando

As causas de erros de auto confirmação podem ocorrer repetidamente.

- Para evitar danos permanentes, o protocolo de erros deve ser verificado quanto a anormalidades.

## 10.5 Reset de erros

Depois de eliminar a causa do erro, um erro existente pode ser repostado.

Reposição (reset) de erros:

- Reset manual (RM)
- Power on Reset (POR)
- Auto-Reset (AR)

### Reset manual (RM)

- Trocar de modo de funcionamento
- Confirmar modo de funcionamento
- Acionar interruptor de arranque/paragem

**Trocar de modo de funcionamento**

1. ▶ Comutar do modo automático para o modo manual  
Premir botão do comando remoto ✖  
⇒ Confirmar erro
2. ▶ Comutar novamente do modo manual para o automático  
Premir botão do comando remoto #

**Confirmar modo de funcionamento**

- ▶ Acionamento dos botões para o modo de funcionamento atual  
Premir botão do comando remoto ✖ ou #  
⇒ Confirmar erro

**Acionar interruptor de arranque/paragem**

- ▶ Acionar interruptor de arranque/paragem  
Acionar no comando o interruptor de arranque/paragem  
⇒ O erro está confirmado depois de soltar o interruptor

**Power On Reset (POR)**

1. ▶ Desligar calha de corrente ou separar comando da calha de corrente.  
⇒ Confirmar erro
2. ▶ Ligar calha de corrente ou conectar novamente o comando à calha de corrente



*Usar a opção **Power On Reset** apenas se o erro não tiver sido reposto depois de acionar o interruptor de arranque/paragem*

**Auto-Reset (AR)**

erro de auto confirmação ↗ «Erros de auto confirmação» na página 151  
erro que se repõe automaticamente depois da eliminação da causa de erro.



## 11 Assistência e manutenção

### 11.1 Manutenção e limpeza

#### Operação e manutenção

A operação e manutenção do comando apenas podem ser feitas por pessoal qualificado e instruído. O pessoal que se encontra em fase de aprendizagem, ou instrução, apenas pode realizar atividades no comando sob permanente supervisão de uma pessoa instruída e qualificada.



#### **⚠ ATENÇÃO!**

##### **Perigo de vida devido a corrente elétrica!**

Em caso de contacto com peças condutoras de tensão existe perigo iminente de morte.

- Desligue o sistema da fonte de alimentação e proteja-o contra uma religação antes de proceder à manutenção e limpeza do comando.



*Não é prevista uma abertura do comando para efeitos de verificação.*

#### 11.1.1 Manutenção



#### **AVISO!**

##### **As cargas mecânicas podem provocar falhas do aparelho**

- Verifique o aparelho regularmente quanto a danos.
- Não é prevista uma abertura do aparelho para efeitos de verificação.

##### **Realize a manutenção do aparelho como se segue:**

- **Suportes**
  - Verifique a existência de ligações soltas.
- **Conexões**
  - Verifique a existência de ligações soltas.
  - Verifique o isolamento dos cabos.
  - Cobrir quaisquer ligações que não estejam a ser utilizadas.
- **Indicações**
  - Remova a sujidade.
- **Intervalo de manutenção recomendado**
  - 6 meses

### 11.1.2 Limpeza



#### AVISO!

##### Danos no dispositivo devido a limpeza inadequada

- Não utilize produtos de limpeza, como por exemplo, álcool etílico ou outros produtos de limpeza!
- Não utilize objetos afiados para a limpeza!

##### Limpe o dispositivo como se segue:

- **Dispositivo**
  - Utilize apenas panos secos para limpeza.
- **Intervalo de limpeza recomendado**
  - 6 meses

### 11.2 Desmontar / substituir o comando



#### ⚠ ATENÇÃO!

##### Trocar comando

Perigo devido a instalação errada.

Os erros na instalação podem conduzir a situações potencialmente fatais e provocar danos materiais significativos.

- A instalação deve ser realizada unicamente por funcionários do fabricante, ou por pessoal instruído, e por ele autorizado.
- Os trabalhos nos componentes elétricos só podem ser realizados por um electricista ou por pessoas instruídas e supervisionadas por um electricista, de acordo com as regras eletrotécnicas.
- Soltar os conectores de encaixe para componentes externos apenas se estiverem sem tensão.
- Antes dos trabalhos realizados no comando, este deve ser desligado da fonte de alimentação e protegido contra reativação.
- Antes da colocação em funcionamento certifique-se, que todos os dispositivos de segurança estão instalados e a funcionar corretamente.
- Certifique-se antes da colocação em funcionamento, que o aparelho esteja corretamente parametrizado conforme as condições elétricas e mecânicas.



## ⚠ ATENÇÃO!

### Interruptor de arranque/paragem

O interruptor de arranque/paragem não comuta o comando de modo a ficar sem tensão. Existe o perigo devido a choque elétrico.

- Durante os trabalhos no comando, este deve ser separado da alimentação de tensão.

## 11.2.1 Desmontar o comando



### **Leitura dos parâmetros e das tabelas.**

*Se possível, ler e memorizar os parâmetros e as tabelas atuais, com o dispositivo de programação manual MU-705, a partir do comando.*

### **Desmontar o comando:**

1. ➤ Desligar o comando com o interruptor de arranque/paragem.
2. ➤ Desligar a alimentação de tensão externa e proteger contra reativação.



## ⚠ ATENÇÃO!

### **Choque elétrico devido a condensadores completamente descarregados**

Alguns componentes dos comandos do veículo, especialmente o circuito intermédio do conversor de frequência, ainda podem conduzir tensão após desconexão. Os trabalhos nestes componentes só podem ser realizados depois da descarga do circuito intermédio!

Perigo de morte devido a choque elétrico!

Interromper de forma segura a alimentação de tensão:

- Destensionar o sistema
- Separar o coletor de corrente da calha de corrente

**Tempo de espera após ativação da tensão:** no mínimo 10 minutos

3. ➤ Soltar as conexões externas.
4. ➤ Se existir: Remover o DataCom-Stick.
5. ➤ Soltar as ligações mecânicas.

## 11.2.2 Instalar comando

### Instalar comando:

1. ► Verificar comando novo quanto a danos de transporte.
2. ► Instalação mecânica do comando.
3. ► Conectar ligações externas sem tensão ao comando.
4. ► Caso existente, conectar o DataCom-Stick.
5. ► Colocar o comando em serviço. ↗ *Capítulo «Colocação em funcionamento» na página 67*



### **Fazer a leitura dos parâmetros e das tabelas.**

*Transferir os parâmetros e as tabelas guardas do comando "antigo" com o dispositivo de programação manual MU-705 para o comando.*

*(Se necessário, ajustar o número do veículo e o tipo.)*

## 11.3 Reparar comando

No caso de ser necessário tomar uma medida de reparação num comando, entre em contacto com o parceiro de assistência mais próximo ou diretamente com a Conductix-Wampfler Automation GmbH.

↗ *Capítulo «Serviço de cliente e endereços» na página 185*



### **Medidas de reparação**

*A reparação de um comando defeituoso apenas pode ser realizada por um funcionário da Conductix-Wampfler ou através de um técnico especializado instruído pela Conductix-Wampfler.*

*Se forem tomadas medidas de reparações por pessoas não autorizadas, extinguem-se todos os direitos de garantia por parte da Conductix-Wampfler Automation GmbH.*

## 12 Eliminação

### 12.1 Indicações de eliminação e normas ambientais

Desde que não tenham sido estabelecidos quaisquer acordos de readmissão ou de fornecimento, os componentes individuais devem ser separados e eliminados, após a desmontagem correta, de acordo com as determinações atuais ou entregues para reciclagem.

O aparelho contém componentes elétricos e eletrônicos. Estes também devem ser separados e eliminados de acordo com as determinações atuais.

O regulamento de substâncias perigosas, em particular, as normas em relação ao manuseio com as substâncias perigosas devem ser cumpridas.

 Materiais identificados para reciclagem devem ser eliminados através do respetivo processo de reciclagem.



## 13 Dados técnicos

### 13.1 Aparelho

#### Dimensões

Tipo	Dimensões L × A × P (mm)	
ST-870 / 880	200 × 200 × 90	
ST-871 / 881	200 × 200 × 90	
ST-872 / 882	200 × 200 × 119	
ST-873 / 883	200 × 200 × 131	inclusive ângulo de fixação

Quad. 44: ST-87x / 88x - Dimensões

#### Material

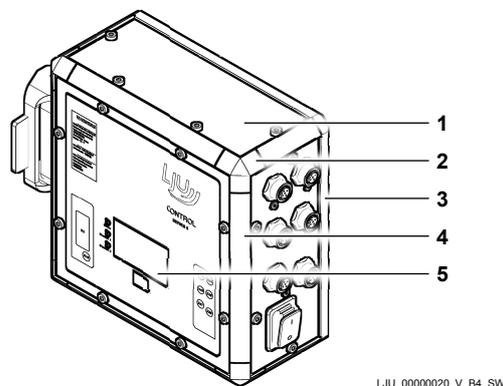


Fig. 28

- 1 Placas frontais e laterais
- 2 Canto de perfil
- 3 Placa de montagem
- 4 Perfil de canto
- 5 Película frontal

Tipo	Material
Fig. 28/1	Alumínio
Fig. 28/2	Plástico ABS verde
Fig. 28/3	Alumínio
Fig. 28/4	Alumínio
Fig. 28/5	Polietileno

Quad. 45: ST-87x / 88x - Material

## Peso

Tipo	Peso (g)	
ST-870 / 880	aprox. 3200	
ST-871 / 881	aprox. 3200	
ST-872 / 882	aprox. 4200	
ST-873 / 883	aprox. 5100	inclusive ângulo de fixação

Quad. 46: ST-87x / 88x - Peso

## Condições ambientais

Condições ambientais		
<b>Condições climáticas ambientais</b> conforme DIN IEC 60721-3-3	Classe: 3K3 (utilização local fixo*, protegido das intempéries)	
<b>Condição ambiental mecânica</b> Conforme DIN IEC 60721-3-3	Classe: 3M4 (utilização local fixo*, protegido das intempéries)	
<b>Oscilações</b> Conforme IEC 60068-2-6	10 ... 58 Hz ±0,075 mm	58 ... 150 Hz 9,81 m/s <sup>2</sup>
<b>choque</b> Conforme IEC 60068-2-27	150 m/s <sup>2</sup>	
<b>Queda livre</b> em embalagem de transporte	≤ 1,0 m	
<b>Temperatura ambiente Sem derating</b> Não condensado, sem condensação	+10 ... +45 °C O comando está termicamente protegido. Numa temperatura do corpo de refrigeração demasiado alta ocorre uma desconexão com mensagem de erro.	
<b>Temperatura ambiente com derating</b>	+45 ... +60 °C 5 %/K a ST-870 / 871 / 880 / 881 4 %/K a ST-872 / 882 3 %/K a ST-873 / 883	
<b>Altura máxima de colocação Sem derating</b>	1000 m sobre zero normal (acima de NN)	
<b>Humidade do ar relativa</b>	<80 % não condensada	
<b>Temperatura de armazenamento</b>	-10 ... +50 °C	
<b>Classe de proteção</b>	1	
<b>Classe de proteção</b>	IP54 Exceção ligação X1	
<b>Conformidade CEM Resistência CEM</b>	cumpre EN 61800-3 Categoria C2	

**Condições ambientais**

\* Como **utilização local fixo** é válida a utilização em conjunto com um sistema de calhas. O sistema de calhas deve ser instalado de forma a que não sejam transferidos choques não permitidos para o comando.

*Quad. 47: ST-87x / 88x - Condições ambientais***13.2 Dados de entrada**

<b>Alimentação de corrente</b>	<b>Tipo de alimentação</b>	Ligação trifásica, rede TT ou TN com ponto de estrela diretamente ligado à terra
	<b>Tensão nominal de entrada</b>	3 x AC 380 ... 480 V ( $\pm 10\%$ )
	<b>Frequência nominal de entrada</b>	50/60 Hz ( $\pm 5\%$ )

*Quad. 48: ST-87x / 88x - Alimentação de corrente*

	<b>ST-870</b> <b>ST-880</b>	<b>ST-871</b> <b>ST-881</b>	<b>ST-872</b> <b>ST-882</b>	<b>ST-873</b> <b>ST-883</b>
<b>Corrente nominal de entrada</b>	3,5 A	6,0 A	8,0 A	10,0 A
<b>Corrente de curto circuito SCCR</b>	5 kA			
<b>Corrente de ligação</b>	$\leq 7$ A 3 períodos de rede			
<b>Consumo de potência Standby</b>	8 W (sem consumidor externo)			
<b>Dissipação de potência (típico)</b> Auto aquecimento em ar parado aprox. 35 K	31 W	31 W	43 W	48 W

*Quad. 49: ST-87x / 88x - Alimentação de corrente***Meias ondas- /  
Entrada PCM**

<b>Área de tensão de entrada*</b> Consoante a configuração do hardware	AC 220 ... 277 V $\pm 10\%$ AC 380 ... 480 V $\pm 10\%$
<b>Consumo de corrente típico</b>	3 mA
<b>Frequência de entrada sincronizado de rede</b>	50 / 60 Hz ( $\pm 5\%$ )

\*Medido contra a fase de referência das entradas.

*Quad. 50: ST-87x / 88x - Meias ondas- / Entrada PCM*

**Meias ondas- /  
paragem Z**

<b>Área de tensão de entrada*</b> Consoante a configuração do hardware	AC 380 ... 480 V ± 10 %
<b>Consumo de corrente típico</b>	3 mA
<b>Frequência de entrada</b> sincronizado de rede	50 / 60 Hz (± 5 %)

\*Medido contra a fase de referência das entradas.

*Quad. 51: ST-87x / 88x - Meias ondas- / paragem Z*

**Entradas digitais**

<b>Consumo de corrente com 24 V</b>	4,2 mA ± 10 %
<b>Nível elevado</b>	DC +18 ... +30 V
<b>Nível baixo</b>	DC 0 ... +9 V

*Quad. 52: ST-87x / 88x - Entradas digitais*

**Entradas de quadratura**

	configurado para 5 V		configurado para 24 V	
	QA / QB		QA / QB	QC
<b>Consumo de corrente</b>	1,0 mA (± 10 %)		1,4 mA (± 10 %)	4,2 mA (± 10 %)
<b>Nível elevado</b>	DC +2,3 ... +5,0 V		DC +18 ... +30 V	
<b>Nível baixo</b>	DC 0 ... +0,8 V		DC 0 ... +9 V	

*Quad. 53: ST-87x / 88x - Entradas de quadratura*

### 13.3 Dados de saída

**Geral**

	ST-870	ST-871	ST-872	ST-873
	ST-880	ST-881	ST-882	ST-883
<b>Resistência de travagem e de ligação</b>	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
	60 W	60 W	200 W	300 W
	interno	interno	externo	externo

## Dados do eixo

	ST-870 ST-880	ST-871 ST-881	ST-872 ST-882	ST-873 ST-883
<b>Potência nominal do motor</b>	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
<b>Corrente nominal de saída</b>	2,5 A	4,2 A	6,0 A	8,0 A
<b>Correntes máximas dos aparelho (5s)</b>	5,0 A	8,4 A	12,0 A	12,8 A
<b>Modo de funcionamento de acordo com IEC 60034-1</b>	S3 60 % ED	S3 40 % ED		
<b>Tensão de saída</b>	3 X AC 0 V ... U <sub>rede</sub>			
<b>Frequência de saída</b>	3 ... 120 Hz			
<b>Frequência PWM</b>	16 / 8 kHz (automático / selecionável manualmente)			
<b>Proteção do motor</b>	PTC / Bimetal (opcional KTY)			
<b>Corrente máxima de retenção dos travões</b>	DC 0,3 A			
<b>Tensão de saída comando de travagem</b>	DC 0,45 * U <sub>rede</sub>			

## Saída de mensagem

<b>Contacto de relé</b>	Tensão permitida máx. 277 V Corrente de carga permitida máx. 25 mA com 85 °C (limitado por PTC)
<b>Proteção contra curto-circuito integrado</b>	Sim
<b>Carga óhmica máx.</b>	100 kΩ
<b>Carga capacitiva máx.</b>	69 nF

## Saídas digitais

<b>Execução</b>	Resistente a curto-circuito
<b>Corrente nominal de saída Máximo</b>	DC 500 mA por saída digital
<b>Cargas indutivas</b>	Sim
<b>Nível elevado</b>	DC 24 V (± 5 %) RON = 200 mΩ
<b>Nível baixo</b>	< DC 1 V

**AVISO!****Corrente total de consumidores externos demasiado elevada**

A corrente total de todos os consumidores externos de 24 V, nas saídas digitais e na interface RS485, não pode exceder o 1,0 A.



## 13.4 Interfaces

### RS485

Tensão de alimentação	DC 24 V ( $\pm 5\%$ )
Corrente de alimentação Máximo	DC 500 mA
Nível do sinal de saída	$\pm 5$ V diferencial
Nível do sinal de entrada (Mín.)	$\pm 200$ mV diferencial
Terminação de Bus	sim



### AVISO!

#### Corrente total de consumidores externos demasiado elevada

A corrente total de todos os consumidores externos de 24 V, nas saídas digitais e na interface RS485, não pode exceder o 1,0 A.

### Sensor SPI (opcional)

Configuração de hardware	Alimentação de 5 V	Alimentação de 24 V
Tensão de alimentação	DC 5 V $\pm 5\%$	DC 24 V $\pm 5\%$
Corrente de alimentação Máximo	DC 50 mA	DC 50 mA
Configuração de interface	5 V - unipolar	RS485
Nível do sinal de saída	5 V - Lógica	$\pm 5$ V diferencial
Nível de sinal de entrada	Low: 0...1,6 V High: 3,3...5,0 V	Mín. $\pm 200$ mV diferencial
Corrente de entrada	1,4 mA	RS485 com terminação de bus

### Automotora

Tensão	AC 24 V modulado
Sinal de entrada	diferencial
Consumo de corrente	$\pm 5$ mA (tolerância: $\pm 1$ mA)

### Infravermelhos

Ângulo de incidência	48°
Alcance de emissão do comando	1 m

### 13.5 Comprimentos e especificações de cabos

Conexão entre:		Comprimento do cabo	Especificação do cabo
Comando do veículo	Calha EHB, L1, L2, L3, PE	≤ 2 m	≥ 2,5 mm <sup>2</sup> <sup>A</sup> (AWG 14)
	Calha EHB, S1, S2, M		
	Calha EHB, bus A, bus B		
	Resistência de travagem	≤ 1 m	≥ 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16)
	sensores	≤ 5 m	≥ 0,35 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
	RS-485	≤ 5 m	≥ 0,35 mm <sup>2</sup> <sup>B</sup> (AWG 22)
	Motor	≤ 3 m	↳ Capítulo «Instruções de instalação CEM» na página 48

<sup>A</sup> recomendado, <sup>B</sup> blindado

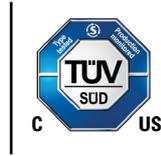
### 13.6 Autorizações e normas

**Conformidade** Aparelhos da Conductix-Wampfler Automation GmbH são concebidos de acordo com as diretivas UE. Uma cópia da declaração de conformidade UE pode ser solicitada, a qualquer altura, junto da Conductix-Wampfler Automation GmbH.

**Certificações** Os comandos do tipo ST-87x/ST-88x são testados e certificados como se segue:

Testado de acordo com	EN 61800-5-1:2007/A1:2017
Número do certificado	B 063502 0029
Entidade de certificação	TÜV Süd Product Service GmbH
Marcas de certificação	
Testado de acordo com	UL 61800-5-1:2012/R:2021-02 CSA C22.2 No. 274:2017
Número do certificado	U10 063502 0028
Entidade de certificação	TÜV Süd America Inc.

Marcas de certificação



## 14 Informações sobre a parametrização

Para melhor compreensão das possibilidades de ajuste e efeitos dos valores de parâmetros e de tabela, os tipos de motores diferentes, bem como, o modo de funcionamento dos conversores de frequência, mencionados neste capítulo, são explicados de forma abreviada.

### 14.1 Motor assíncrono de corrente rotativa

O motor assíncrono de corrente rotativa (DASM) é um dos acionamentos elétricos mais importantes e difundidos.

#### 14.1.1 Estrutura e funcionamento

O motor assíncrono trifásico é composto pelo estator fixo (suporte estacionário) e pelo rotor posicionado de forma rotativa (rotor). O estator e o rotor são compostos por chapas finas de dínamo altamente magnetizáveis.

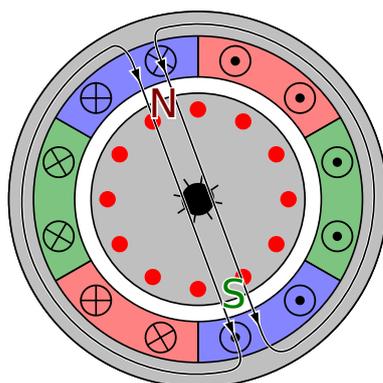


Fig. 29: Motor assíncrono com o número par de polos = 1 e 3 filamentos fonte: Wikipedia

#### Estator

O estator não é a parte imóvel do motor. Consiste em núcleos laminados nos quais estão localizados enrolamentos escalonados de fio de cobre. Cada um desses enrolamentos forma dois polos magnéticos. Se três enrolamentos compensados a 120 ° forem introduzidos nos núcleos laminados, isso corresponde ao menor número de pares de polos  $p = 1$ . Adequadamente, resulta o número de polos de  $2 \times p$ . Adicionando três desses enrolamentos, novamente compensados a 120 °, a esse estator duplica o número de polos.

Se a frequência nominal e o número de pares de polos do motor forem conhecidos, a velocidade síncrona pode ser ( $n_0$ ) calculada:

$$n_0 = ( f \times 60 ) / p$$

**f** = Frequência [Hz]

**n<sub>0</sub>** = Rotação sincronizada [min<sup>-1</sup>]

**p** = Número de pares de polos

Pares de polos (p)	1	2	3	4	6
Número de polos (2 × p)	2	4	6	8	12
n <sub>0</sub> [min <sup>-1</sup> ] (50 Hz frequência nominal)	3000	1500	1000	750	500
n <sub>0</sub> [min <sup>-1</sup> ] (60 Hz frequência nominal)	3600	1800	1200	900	600

## Rotor

O rotor é a peça rotativa do motor, que está colocada no veio do motor. Como o estator, este é composto pelos pacotes de lâminas cilíndricas ranhuradas com hastes em alumínio. Como estas hastes estão dispostas como uma gaiola, no pacote do rotor, e estão unidas a formar uma gaiola fechada através de um anel, fala-se de uma gaiola de curto-circuito ou de esquilho. Este é o tipo de rotor usado com mais frequência.

### 14.1.2 Modo de atuação

Os motores utilizam o princípio de indução na sequência inversa. Num condutor de corrente, que se encontra num campo magnético, incide uma força que leva a um movimento.

Se os três enrolamentos de um motor assíncrono trifásico forem conectados em comutação estrela ou delta, a uma rede trifásica simétrica, fluem nos enrolamentos do estator três correntes deslocadas de fase de 120° da mesma frequência e amplitude. Formam um campo magnético em rotação. Este campo magnético passa pelo rotor e induz nos condutores uma tensão que, devido ao curto-circuito do condutor, provoca um fluxo de corrente. Esta corrente forma um campo magnético, que roda com a frequência de rede  $f$  ou  $f/p$  ( $p$  = número de pares de polos). Neste campo magnético incide o campo magnético do estator, que se forma um movimento rotativo.

## Operação em marcha em vazio

Na marcha em vazio, a corrente do motor (corrente em vazio) serve apenas para magnetização do corpo em chapa. A corrente em vazio é de aprox. 40 - 50% da corrente nominal do motor. Ao campo de rotação originado segue-se o rotor com a rotação síncrona.

**Operação com carga**

No caso de carga nominal, a rotação do rotor desce para a rotação de carga. A diferença de rotação chama-se deslizamento. Com o deslizamento crescente, a corrente do rotor aumenta e, com isso, o binário. Como o motor trifásico e assíncrono atua como um transformador, a corrente do rotor é transformada no lado do estator (lado secundário). Com isto, a corrente também se altera com o binário crescente que é obtido da rede ou do conversor de frequência.

**Funcionamento regenerativo**

No funcionamento regenerativo, a energia de movimento é transferida externamente no motor e este transforma-a em energia elétrica. Esta energia volta para o circuito intermédio do conversor de frequência. Isto leva a um aumento da tensão do circuito intermédio do conversor de frequência. E a tensão do circuito intermédio alcança uma determinada altura, é ligada uma resistência de travagem que transforma a energia em excesso em calor.

**Funcionamento no conversor (funcionamento U/f)**

No funcionamento U/f, o conversor de frequência altera a tensão do motor e a frequência da tensão do motor numa relação constante. A frequência e a tensão são proporcionais. Devido ao comportamento indutivo do motor, isso leva a um binário quase constante numa ampla faixa.

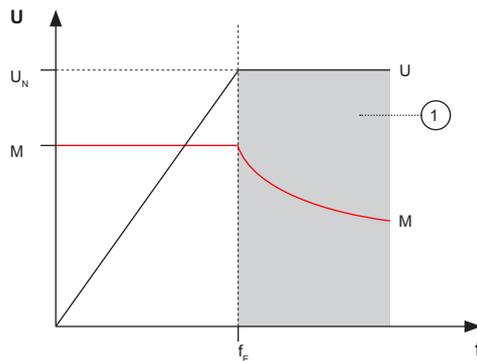


Fig. 30: Curva característica frequência de tensão ideal

- 1 Modo de enfraquecimento de campo
- M Binário
- f<sub>E</sub> Frequência de canto

Esta curva característica ideal mostra que o binário é constante até à frequência de canto. Quando a frequência do motor alcançar a frequência de canto, a tensão do motor atinge o seu valor máximo. Se o motor assíncrono de corrente rotativa é operado para além da frequência de canto, a magnetização do núcleo de ferro e o binário do motor baixam. O motor está no modo enfraquecimento de campo.

Em frequências muito baixas, devido à resistência ôhmica do enrolamento, uma tensão proporcional à frequência resultaria em menor binário. Para compensar isso, deve ser definido um aumento de tensão na faixa de frequência mais baixa (<15 Hz). Este aumento é designado como compensação  $I \times R$ . A figura em baixo mostra com a curva característica  $U/f$  com um aumento de tensão ajustado e a curva de binário resultante.

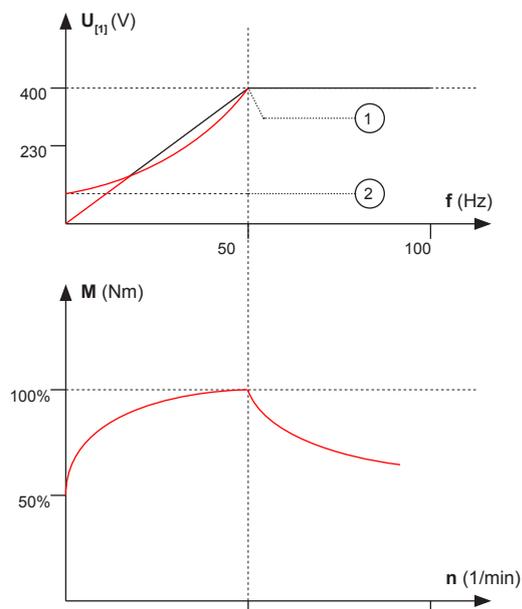


Fig. 31: Curvas características  $U/f$  e  $M/n$  reais numa frequência de canto de 50 Hz

- 1 Compensação de carga
- 2 Tensão de compensação

### Funcionamento no conversor de frequência (funcionamento regulado)

No funcionamento regulado ocorre a ativação do motor através de uma regulação de vetores. A regulação de vetores usa modelos matemáticos para o controlo de motores elétricos. Os tamanhos de *frequência do motor*, *corrente do motor* e *fluxo magnético* do motor são manipulados pelos circuitos de regulação com acoplamento de retorno. Esta técnica oferece uma melhor dinâmica, eficiência e formação de binário do que o comando com ajuda de uma curva característica  $U/f$  ou semelhantes técnicas.

A seguinte representação (Fig. 32) mostra o diagrama do bloco de uma regulação de vetores sem sensores. Na regulação de vetores, as correntes do motor medidas são divididas num componente de formação de fluxo e de binário. Estas são transferidas para um sistema de coordenadas, que roda com a frequência do parâmetro alternativo (Clarke/ Park- Transformation). Se os valores forem observados no âmbito deste sistema de coordenadas, acabam por perder o seu carácter sinusoidal. Podem ser considerados tamanhos iguais, onde se pode usar o processo conhecido da

técnica de regulação. O componente de formação de fluxo (d) é responsável pela excitação magnética do motor e permite assim os processos físicos que criam os movimentos rotativos no motor. Através da regulação do componente de formação de binário (q) é influenciada a corrente ativa e assim o binário do motor.



Os conversores de frequência da série 8 podem regular a ativação de motores assíncronos trifásicos com sensores ou sem sensores.

Diagramas de blocos operação regulada

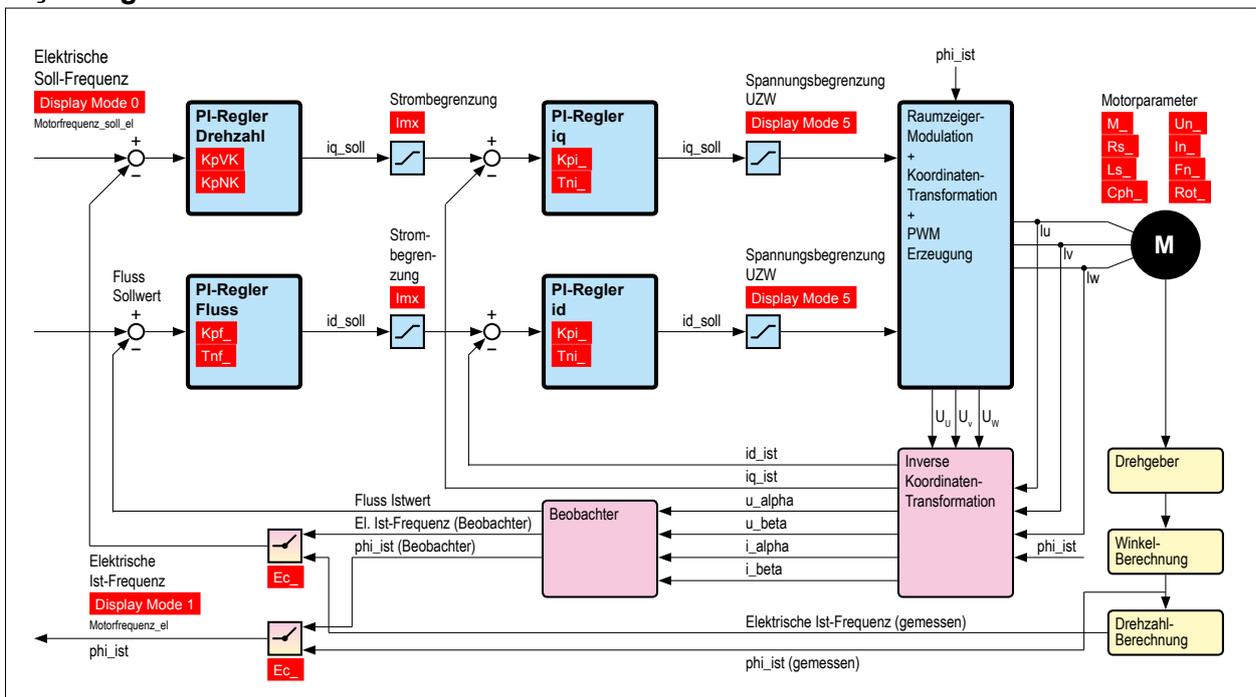


Fig. 32: Diagramas de blocos operação regulada

14.2 Motor síncrono de íman permanente

O motor de íman permanente (PMSM) faz parte do grupo dos motores síncronos. Os motores síncronos caracterizam-se pelo facto de que o seu rotor roda, com a mesma rotação, como o campo magnético originado pelos enrolamentos do estator.

STB\_0004, 10, pt\_PT

### 14.2.1 Estrutura e funcionamento

O motor síncrono de íman permanente é composto, como o motor assíncrono trifásico, pelo estator estacionário (suporte estacionário) e pelo rotor posicionado de forma rotativa (rotor).

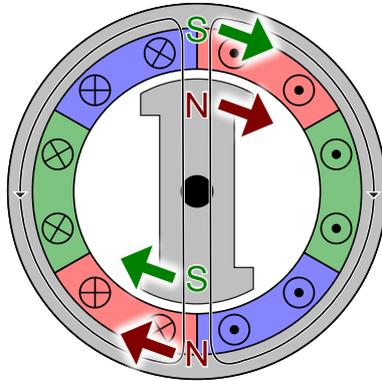


Fig. 33: Íman permanente com o número par de polos = 1 e 3 filamentos fonte: Wikipedia

#### Estator

A construção do estator é semelhante à construção de um motor assíncrono com enrolamentos distribuídos.

#### Rotor

O rotor é a peça rotativa do motor, que está colocada no veio do motor. No motor síncrono de íman permanente encontram-se ímanes permanentes no rotor.

### 14.2.2 Modo de atuação

Se os três enrolamentos de um motor síncrono de íman permanente são conectados em comutação estrela ou triangular a uma rede trifásica simétrica, fluem nos enrolamentos do estator três correntes deslocadas de fase de  $120^\circ$  da mesma frequência e amplitude. Formam um campo magnético em rotação. Este campo magnético também penetra nos ímanes permanentes do rotor. Os polos do rotor são atraídos pelos polos opostos do campo rotativo e o rotor é rodado. No funcionamento nominal, existe uma ligação magnética entre o campo rotativo e o campo do rotor, que faz com que o rotor rode na mesma velocidade do campo rotativo. Desloca-se, portanto, de forma síncrona em relação ao campo rotativo. Se o rotor e o campo do estator não tiverem uma velocidade relativa entre si (síncrona), pode ser formado um binário (com um valor médio diferente de zero). O ângulo entre o rotor e o campo do estator é essencial para a altura do binário.

**Funcionamento em marcha em vazio (ângulo do rotor = 0°)**

Se um motor síncrono de ímã permanente for operado em marcha em vazio, os polos do rotor encontram-se mesmo em frente aos polos do campo rotativo. Em marcha em vazio, entre o campo rotativo e o rotor, não existe nenhum deslocamento. O binário do motor é igual a zero. A força de atração entre o polo do campo rotativo e o polo do rotor é máxima, mas não existe um braço da alavanca eficaz.

**Funcionamento com carga (ângulo do rotor 0 ... 90°)**

Sob carga, a distância entre os polos do rotor e os polos do campo rotativo aumenta e a força de tração entre os polos diminui. O rotor permanece atrás do ângulo do rotor  $h$  atrás da posição neutra, mas ainda continua a rodar no binário do campo de rotação. Com o aumento da distância, o braço de alavanca efetivo fica em simultâneo maior. Num ângulo do rotor de 90°, o binário alcança o seu máximo, porque aqui o polo oposto dianteiro tem um efeito puxante e ao mesmo tempo o polo seguinte com o mesmo nome tem um efeito de araste. O valor máximo do binário é designado como momento de inclinação  $M_K$ .

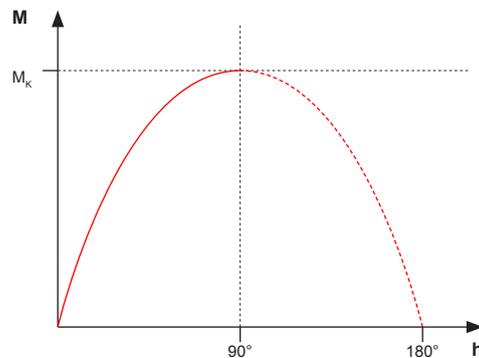


Fig. 34: Ângulo do rotor

**Funcionamento em sobrecarga (ângulo do rotor > 90°)**

Se o valor máximo do binário for excedido, o campo rotativo e o campo magnético dos ímanes do estator perdem a sua ligação magnética. A sincronização é cancelada, o motor deixa de funcionar em sintonia.

Quando o motor deixa de funcionar em sintonia, ocorrem diferentes comportamentos para o funcionamento U/f e funcionamento regulado.

No funcionamento U/f o motor vai tentar sempre a sincronização, ou seja, faz breves saltos de rotação e retrocede para a paragem caso não consiga. A corrente irá aumentar e oscilar. Pode ser acionada um erro.

No funcionamento regulado vão ocorrer ruídos fortes do circuito de regulação de corrente, porque o regulador não consegue restabelecer a sincronização. Pode ser emitida um erro de sobrecorrente.

**Funcionamento no conversor de frequência**

O binário de um PMSM comporta-se de forma proporcional à corrente do motor, a sua rotação proporcional à frequência de alimentação. No binário e rotação nominal (1) (2) é necessária uma determinada tensão.

STB\_0004, 10, pt\_PT

Se o conversor de frequência conseguir disponibilizar uma tensão mais elevada, a rotação continua a ser aumentada (7). Isto leva a uma maior potência num binário constante. Quando a tensão atingir um limite superior, o motor passa para a área de enfraquecimento de campo (8).

Se a mecânica e o isolamento do motor suportarem a rotação mais elevada conseguindo fazer frente à tensão mais elevada, é possível o funcionamento na área de enfraquecimento de campo com os conversores da série 8. Pode consultar mais informações nas configurações de parâmetros do respetivo comando.

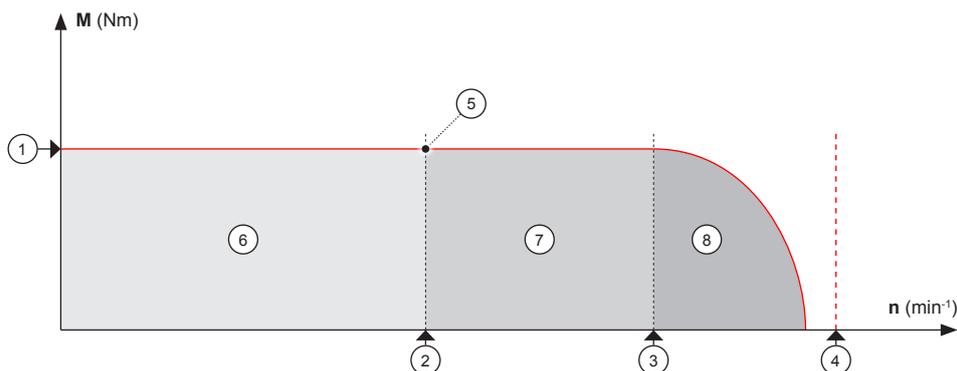


Fig. 35: Modo de atuação

- 1 Binário nominal
- 2 Rotação nominal
- 3 Em relação a contra FEM (força eletromotriz)
- 4 Rotação crítica
- 5 Potência nominal
- 6 Faixa de rotação nominal
- 7 Através da rotação nominal
- 8 Enfraquecimento do campo

Uma outra forma aumentar a faixa de rotação é a alteração da conexão estrela de um motor para conexão delta, se o motor tornar isso possível. Semelhante aos motores assíncronos, uma conexão delta também leva a uma tensão mais alta nos enrolamentos, uma vez que não é reduzida pelo fator 1,73 ou  $\sqrt{3}$ , como é o caso da conexão em estrela.



Os conversores de frequência da série 8 podem regular a ativação de motores sincronizados de ímã permanente com sensores ou sem sensores.

### 14.2.3 Parâmetros para ajuste do funcionamento desregulado

Os parâmetros, que influenciam significativamente o comportamento do conversor de frequência e do motor num funcionamento não regulado:

**Aciona-  
mento**

M_	Motor - Tipo
In_	Corrente nominal do motor
Un_	Tensão nominal do motor
Cph_	Cos $\phi$
Rot_	Rotação - Nominal do motor
Rs_	Motor - Resistência do estator
Ls_	Motor - Indutância do estator
Imx_	Motor - Corrente máxima
TIm_	Tempo até que o erro da corrente do motor é participado
Tra_	Relação de transmissão
Dia_	Diâmetro da roda

**Motion**

Fn_0	Marcha normal - Frequência de canto
IR_0	Marcha normal - Compensação - I×R
Fn_1	Marcha de inclinação - Frequência de canto
IR_1	Marcha de inclinação- I×R fator de compensação
Fn_2	Marcha de descida - Frequência de canto
IR_2	Marcha de descida - I×R fator de compensação
Fn_3	Marcha de sincronização - Frequência de canto
IR_3	Marcha de sincronização - I×R fator de compensação
Fn_4	Marcha especial - Frequência de canto
IR_4	Marcha especial - I×R fator de compensação
IF1	Fator para valor de corrente no modo I/F

**14.2.4 Parâmetros para ajuste do funcionamento regulado (regulação do vetor)**

Os parâmetros, que influenciam significativamente o comportamento do conversor de frequência e do motor num funcionamento regulado:

- Todos os parâmetros para funcionamento não regulado
- Seguinte tabela

**Motion**

Kpf_	Regulador de fluxo - Reforço proporcional
Tnf_	Regulador de fluxo - Tempo integral
KpVK	Regulador de velocidade - Reforço proporcional-Dígito antes da posição decimal

**Motion**

KpNK	Regulador de velocidade - Reforço proporcional-Dígito depois da posição decimal
Tnd_	Regulador de velocidade - Tempo integral
Kpi_	Regulador de corrente - Reforço proporcional
Tni_	Regulador de corrente - Tempo integral

### 14.3 Motor de corrente contínua sem escova

O motor de corrente contínua sem escovas, também chamado de Brushless DC Motor (BLDC), não faz parte, apesar da sua designação, dos motores de corrente contínua, mas sim dos motores trifásicos síncronos.

#### 14.3.1 Estrutura e funcionamento

Estrutura e funcionamento do motor BLDC corresponde a um motor síncrono de íman permanente.

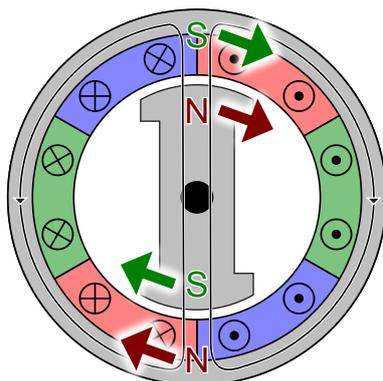


Fig. 36: Motor BLDC fonte: Wikipedia

O rotor segue um campo de rotação magnético, o movimento é síncrono em relação à tensão alternada, que é aplicada nos enrolamentos.



*Os conversores de frequência da série 8 podem regular a ativação de motores BLDC, com sensores ou sem sensores. Para a comutação do motor usam a comutação seno.*

## 14.4 Conversor de frequência

Na ligação de um motor diretamente à rede de alimentação criam-se relações de funcionamento ideais no ponto de operação nominal. O conversor de frequência garante, em contra partida, boas condições de funcionamento em toda a área de funcionamento através da adaptação dos seus tamanhos de saída (tensão, frequência) às condições de carga atuais.

Um conversor de frequência permite a adaptação e o permanência da rotação e do binário a uma máquina acionada. As funções básicas podem ser resumidas da seguinte forma:

- Rotação e posicionamento do rotor
- Regulação da rotação com e sem retorno do motor trifásico
- Regulação do binário com e sem retorno do motor trifásico
- Monitorização e sinalização dos estados de funcionamento

### 14.4.1 Estrutura e funcionamento

O conversor de frequência converte a tensão alternada sinusoidal da rede elétrica de fornecimento numa tensão alternada com frequência e amplitude alteráveis. A frequências e as amplitudes servem como variáveis manipuladas para os motores conectados.

Os conversores de frequência com circuito intermediário são compostos por quatro componentes principais:

- Retificador
- Circuito intermédio
- Inversor
- Circuito de controlo

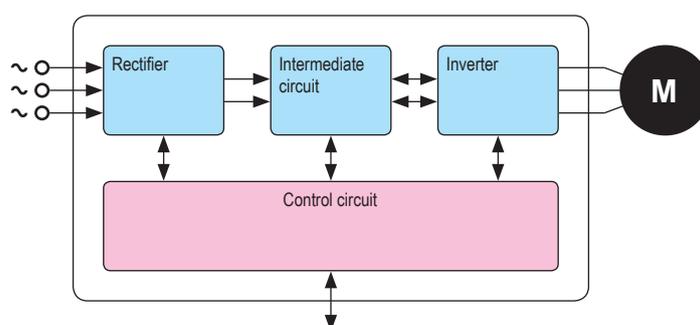


Fig. 37: Diagrama de bloco conversor de frequência com circuito intermediário

### 14.4.2 Retificador

A tensão de alimentação é uma tensão alternada trifásica com uma frequência fixa (p.ex. 3X400 V / 50 Hz). O retificador é conectado a esta tensão de alimentação e origina uma tensão contínua pulsante.

### 14.4.3 Circuito intermédio

A tarefa do circuito intermédio é:

- Alisamento da tensão contínua pulsante do retificador
- Reserva de energia na descida da tensão de alimentação
- Armazenamento de energia para picos de carga e o funcionamento regenerativo do motor
- Redução das avarias de rede

Como armazenamento de energia são utilizados condensadores de eletrólitos. A tensão do circuito intermédio em marcha em vazio situa-se em  $\sqrt{2} \times \text{tensão nominal}$ . Num motor com carga a tensão baixa e no funcionamento regenerativo o motor devolve a corrente elétrica ao circuito intermédio, a tensão sobe. Se a tensão alcançar um determinado valor limiar, é ligada uma resistência de travagem que transforma a energia em excesso em calor. No entanto, se a tensão continuar a aumentar, o conversor de frequência desliga-se devido a um erro para evitar a destruição.

### 14.4.4 Inversor

No conversor ocorre a adaptação da tensão de saída e da frequência de saída. O conversor tem a tarefa de transformar a tensão de rede retificada num parâmetro alternativo para a alimentação do motor.

Os componentes principais do conversor são seis IGBTs, que estão dispostos em pares em três ramificações (U, V, W). Servem para variar a duração da ligação da tensão do circuito intermédio para os enrolamentos do motor. A frequência também varia ao deslocar os pulsos de tensão positivos e negativos durante dois semi períodos ao longo do eixo temporal.

Uma vez que esta tecnologia altera a largura do pulso de tensão, este processo chama-se modulação por largura do pulso ou PWM. Na técnica PWM, o circuito de comando determina a ativação e desativação dos semicondutores, de modo que a curva de tensão do motor, através das indutâncias do motor, se torna tão sinusoidal quanto possível. Desta forma, as perdas nos enrolamentos do motor podem ser reduzidas, e uma operação suave do motor pode ser alcançada mesmo com baixas rotações.

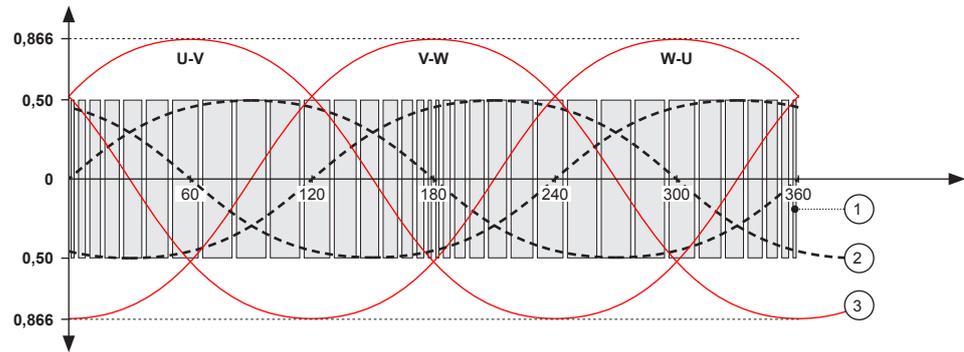


Fig. 38: Tensão de saída PWM

- 1 Sinal PWM
- 2 Tensão de fases (fase-ponto estrela)
- 3 Tensão encadeada

#### 14.4.5 Circuito de controlo

O circuito de controlo é o quarto elemento principal do conversor de frequência. Geralmente, este possui quatro tarefas principais:

- Controlar o semicondutor no conversor de frequência
- Troca de dados com o CPU principal
- Medir, detetar e emitir erros e avisos
- Funções de proteção para o conversor de frequência e o motor

Os softwares do conversor de frequência oferecem três diferentes tipos de controlo:

- Curva característica U/f
- Regulação orientada para o vetor sem retorno
- Regulação orientada para o vetor com retorno

#### 14.4.6 Monitorização de corrente ST-87x/88x

A monitorização da corrente do conversor é composta por 3 componentes.

- 1 - Monitorização de curto-circuito com desconexão imediata dos sinais PWM.
- 2 - Monitorizações  $I^2t$  separadamente parametrizáveis para o motor e para o conversor de frequência.
- 3 - Desconexão por parte do software do conversor de frequência, no caso de sobrecorrente detetada.

#### 14.4.6.1 Desconexão do curto-circuito do hardware

O sinal de curto-circuito cria-se do lado do hardware. Aqui são monitorizadas as 3 fases do motor e a resistência de travagem. O sinal de curto-circuito é conduzido para uma unidade de hardware especial (Trip zones) do micro controlador. No micro controlador este sinal leva a uma desconexão dos sinais PWM, independentemente do software, bem como a resistência de travagem. Adicionalmente, o travão é fechado e é emitido o erro [F011].

A deteção do curto-circuito não é parametrizável!

Uma vez que o sinal de curto-circuito em baixas tensões não pode ser criado corretamente, o conversor de frequência é parado imediatamente numa tensão do circuito intermédio inferior a 450 VDC. Os sinais PWM são desligados e o travão é fechado.

#### 14.4.6.2 Monitorização I<sup>2</sup>t (limite integral I<sup>2</sup>t)

A monitorização I<sup>2</sup>t é uma monitorização da quantidade atual de energia.

Como a energia não pode ser medida diretamente, o produto é monitorizado a partir do valor efetivo de corrente quadrado e tempo. O produto é proporcional em relação à quantidade de energia.

#### Calcular o limite I<sup>2</sup>t

Existem dois limites de corrente:

- i<sub>cont</sub> - limite de corrente contínuo
- i<sub>max</sub> - limite de corrente máximo

Além disso, existe o tempo máximo t<sub>max</sub>, pode ser aplicado ao i<sub>max</sub>.

Assim pode ser calculado o limite I<sup>2</sup>t:

$$I^2t_{lim} = (i_{max}^2 - i_{cont}^2) * t_{max}$$

#### I<sup>2</sup>t<sub>lim</sub>

I<sup>2</sup>t<sub>lim</sub> representa o limite máximo.

Este pode alcançar o valor I<sup>2</sup>t sem que seja acionado um erro.

#### Modo em funcionamento

No modo em funcionamento são adicionados os seguintes valores I<sup>2</sup>t em cada passo de apalpação:

$$I^2t_{atual} = I^2t_{atual\_ant.} + (i_{eff}^2 - i_{cont}^2) * t_{apalp.}$$

- t<sub>apalp.</sub> - duração do passo de apalpação
- i<sub>ef</sub> - valor efetivo da corrente atual

I<sup>2</sup>t<sub>atual</sub> é maior do que I<sup>2</sup>t<sub>lim</sub>, é acionado um erro.

A seguinte fórmula indica o tempo máximo em que pode ser colocado um valor de corrente especial antes do acionamento de um erro:

$$t\_erro = I^2t\_lim / (i\_ef^2 - i\_cont^2)$$

**Exemplo**

$$i\_max = 10 \text{ A}$$

$$i\_cont = 5 \text{ A}$$

$$t\_max = 1 \text{ s (tempo máximo para } i\_max)$$

$$i\_eff = 8 \text{ A (corrente de motor atual)}$$

$$I^2t\_lim = (10 \text{ A})^2 - (5 \text{ A})^2 * 1 \text{ s} = 75 \text{ A}^2\text{s}$$

$$t\_erro = 75 \text{ A}^2\text{s} / ((8 \text{ A})^2 - (5 \text{ A})^2) = 1.92 \text{ s}$$

Para  $i\_eff = 10 \text{ A}$  ficaria  $t\_erro = t\_max = 1 \text{ s}$ .

**14.4.6.2.1 Monitorização I<sup>2</sup>t motor**

Os seguintes parâmetros do motor são importantes:

- $[In\_]$  (Corrente nominal do motor)
- $[Imx\_]$  (Corrente máxima)
- $[TIm\_]$  (Tempo até sobrecarga)

Calculam-se daí os seguintes valores para a monitorização I<sup>2</sup>t:

$$i\_cont = In\_ + (Imx\_ - In\_)/2$$

$$i\_max = Imx\_$$

$$t\_max = TIm\_$$

Em caso de erro é emitido o erro  $[F115]$  (motor sobrecorrente) e o acionamento desativado e imobilizado na rampa de travagem.

**14.4.6.2.2 Monitorização I<sup>2</sup>t conversor de frequência**

$$i\_cont = i\_classe \text{ de conversor}$$

$$i\_max = 12.8 \text{ A}$$

$$t\_max = 1 \text{ s}$$

Em caso de erro é emitido  $[F118]$  (conversor sobrecorrente) e o acionamento desativado e é imobilizado na rampa de travagem.

**14.4.6.3 Desconexão pelo software em caso de sobrecarga**

Se a corrente efetiva do conversor para 100 ms exceder os 20 A, o conversor é desativado e imobilizado, com o erro  $[F018]$  (sobrecorrente), na rampa de travagem maior.



## 15 Serviço de cliente e endereços

### Serviço de cliente

O nosso serviço de assistência está disponível para fornecer informações técnicas.

■ **Conductix-Wampfler Automation - Assistência**

Telefone: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)



#### **Formulários de serviço**

*Os formulários de serviço estão disponíveis para download em [www.conductix.com](http://www.conductix.com).*

*Por favor, envie os formulários de serviço preenchidos para [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com).*

### Outros contactos

#### **Conductix-Wampfler Automation GmbH**

Handelshof 16 A | 14478 Potsdam | Alemanha

Telefone: +49 331 887344-0 | Fax: +49 331 887344-19

E-mail: [info.potsdam@conductix.com](mailto:info.potsdam@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Distribuição**

Telefone: +49 331 887344-02 / -04 | Fax: +49 331 887344-19

E-mail: [sales.potsdam@conductix.com](mailto:sales.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Assistência**

Telefone: +49 331 887344-15 | Fax: +49 331 887344-19

E-mail: [service.potsdam@conductix.com](mailto:service.potsdam@conductix.com)

■ **Conductix-Wampfler Automation - Reparação**

Telefone: +49 331 887344-615 | Fax: +49 331 887344-19

E-mail: [repair.potsdam@conductix.com](mailto:repair.potsdam@conductix.com)

#### **Conductix-Wampfler GmbH**

Rheinstrasse 27 + 33 | 79576 Weil am Rhein | Alemanha

Telefone: +49 7621 662-0 | Fax: +49 7621 662-144

E-mail: [info.de@conductix.com](mailto:info.de@conductix.com) | Internet: [www.conductix.com](http://www.conductix.com)

#### **Mais endereços de localizações de distribuição e de assistência em:**

- [www.conductix.com](http://www.conductix.com)



## 16 Índice remissivo

### Â

Ângulo de fixação..... 40, 41

### Á

Área de debug..... 142

### A

Alimentação de rede..... 53

Armazenamento..... 30

Arrefecimento..... 34, 35

Aterramento de proteção..... 53

Atraso de arranque..... 73, 115, 118

Auto-Reset..... 153

Autorização de marcha..... 130

Avarias eletromagnéticas..... 47

### B

Bloco FCS..... 136

Bus time-out..... 141

BV..... 142

### C

Carcaça..... 27

Carga capacitiva..... 52

Cargas capacitivas..... 52

Certificações..... 167

Circuito intermédio de tensão..... 47

Classe de potência..... 25

Colocação de cabos..... 50

Comando CLP A+B..... 138

Comando interno..... 136

Comando IR..... 135

Comando PCM..... 81, 134

Comandos internos..... 131

Componentes ocultados..... 131

Comunicação bus..... 97

Condições ambientais..... 162

Conformidade..... 167

Conjunto de funções..... 25

Conjunto de parâmetros atuais motor e movimento..... 130

Conversor de pulso IGBT..... 47

Corrente de defeito..... 46

Corrente de fuga..... 47, 50

Corrente de recarga..... 48

Corrente do motor..... 132

### D

Dados de entrada

Alimentação de corrente..... 163

Entrada PCM..... 163

Entradas de quadratura..... 164

Entradas digitais..... 164

Meias ondas-Entrada..... 163, 164

Paragem Z..... 164

Dados de saída

Dados do eixo..... 165

Resistência de ligação..... 164

Resistência de travagem..... 164

Saída de mensagem..... 165

Saídas digitais..... 165

Danos de transporte..... 29

Desconexão do curto-circuito..... 182

Designação do tipo..... 25

Desligar comando..... 116

Dimensões..... 161

Diretiva CEM..... 48

Disjuntor diferencial residual..... 46

Disjuntores de proteção..... 46

Distância de paragem a partir da velocidade nominal..... 126

Distância de paragem a partir da velocidade real..... 126

Distância real (paragem segura)..... 139

Distância real (regulação da distância).... 139

Documentação válida..... 10

### E

Elemento de arrefecimento..... 27, 35

EN 61800-5-1..... 23

Encoder de distância índice de distância. 133

Encoder de distância valor atual..... 133

Endereços.....	185	Ligação á terra.....	50
Entradas cartão I/O.....	133	Ligação PE.....	53, 65
Entradas da tabela de segmentos sobre o segmento de sistemas atual.....	141	Ligação USB.....	64
Erros a confirmar.....	151	Ligar comando.....	73, 115
Erros de auto confirmação.....	151	Limite de corrente	
Estado CLP A+B.....	138	contínuo.....	182
Estado de erro - CAN Bus.....	140	máximo.....	182
Estado do inversor.....	126	Limite I <sup>2</sup> t.....	182
Estado do sensor de posição.....	132	Limpeza.....	156
<b>F</b>		<b>M</b>	
Filtro de rede.....	47	Manutenção.....	19, 155
Fixação.....	38, 39, 40	Material.....	161
Frequência nominal elétrica.....	124	Mensagem do estado do relé.....	136
Frequência real elétrica.....	124	Modelo.....	27
Função SSU de entrada.....	138	Modo do visor	
Função SSU de saída.....	138	000.....	124
Funcionamento automático.....	114	001.....	124
Funcionamento manual.....	114	002.....	124
Funcionamento manual incondicional.....	114	003.....	124
Fusível de rede.....	46	004.....	124
<b>G</b>		005.....	124
Garantia.....	11	006.....	125
GET.....	136	007.....	125
<b>Í</b>		008.....	125
Índice de destino.....	140	009.....	126
Índice de erro - Parâmetros do conversor	141	010.....	126
<b>I</b>		011.....	126
Indemnização por danos.....	29	013.....	128
Instruções de segurança.....	13	014.....	129
Interface		015.....	129
Automotora.....	166	018.....	130
Infravermelhos.....	166	020.....	130
RS485.....	166	025.....	130
Sensor SPI.....	166	026.....	131
Interruptor de configuração.....	77, 78, 79	027.....	131
<b>L</b>		028.....	132
LEDs.....	116	029.....	132
LEDs de estado.....	116	030.....	132
		032.....	132

035.....	132	121.....	138
036.....	132	130.....	139
037.....	133	131.....	139
038.....	133	140.....	139
039.....	133	141.....	139
040.....	133	142.....	139
041.....	133	143.....	139
050.....	134	144.....	140
051.....	135	145.....	140
053.....	136	146.....	140
054.....	136	147.....	140
055.....	136	150.....	140
057.....	136	152.....	140
060.....	136	153.....	141
080.....	136	160.....	141
081.....	136	170.....	141
090.....	136	171.....	141
091.....	136	172.....	141
092.....	136	173.....	141
093.....	136	174.....	141
094.....	136	175.....	141
095.....	136	176.....	141
096.....	136	177.....	141
097.....	136	178.....	141
098.....	136	179.....	141
099.....	136	180.....	141
100.....	136	181.....	141
102.....	136	182.....	141
103.....	136	183.....	141
104.....	136	200-219.....	142
105.....	136	235.....	142
106.....	136	236.....	142
107.....	136	237.....	142
108.....	136	238.....	142
109.....	136	239.....	142
111.....	137	250-253.....	142
117.....	138	Monitorização da corrente.....	181
118.....	138	Monitorização I <sup>2</sup> t.....	182, 183
120.....	138	Montagem.....	39, 40

<b>N</b>			
Norma do produto CEM.....	48		
Número de erros ativos.....	140		
Número dos pares dos polos do motor....	136		
Número do veículo.....	136		
<b>O</b>			
Ocupação de ligação			
X1.....	57		
X10 - Motor BLDC.....	59		
X10 - Resistência de travagem.....	60		
X13.....	60		
X14.....	61		
X15.....	61		
X16.....	62		
X17.....	63		
X2.....	58		
X30.....	64		
Operação.....	19, 155		
<b>P</b>			
Páginas de debug.....	142		
Palavra de controlo.....	125		
Palavra de erro 0.....	128		
Palavra de erro 1.....	129		
Palavra de erro 2.....	129		
Palavra de erro identificação de parâ- metros.....	132		
Paragem Z.....	136		
Parâmetro.....	78		
Parâmetros do veículo.....	79		
Passo de apalpação.....	182		
Peso.....	162		
Pessoal.....	18		
Placa de identificação.....	26		
Posição de destino.....	140		
Posição de montagem.....	36		
Posição do conversor.....	130		
Posição do sensor - filtrada.....	133		
Posição do sensor - não filtrada.....	132		
Potência do motor.....	125		
Power On Reset.....	153		
<b>Q</b>			
Qualificação.....	18		
<b>R</b>			
Receção de infravermelhos.....	36		
Referência distância.....	139		
Requisitos CEM.....	48		
Reset de erros.....	152		
Reset manual.....	152		
Responsabilidade do proprietário.....	17		
Responsável			
Colocação em funcionamento.....	67		
Instalação elétrica.....	43		
Montagem.....	31		
Operação.....	111		
Retificador B6.....	47		
<b>S</b>			
Saídas cartão I/O.....	133		
Segurança			
Operação.....	112		
Separação segura.....	23		
Serviço de cliente.....	185		
Sinal de curto-circuito.....	182		
<b>T</b>			
Tabela de configuração PCM.....	81		
Tabela de distância.....	86, 93		
Tabela de segmentos.....	89		
Tabela de veículos.....	81, 89		
Tabela de velocidade.....	85, 91		
Tabela Offset de paragem.....	94		
Tabelas de veículo.....	87, 94, 95		
Telecomandar.....	145		
Telegrama acíclico			
Trocar tabela.....	103		
Telegrama acíclico - Índice			
Dados referentes ao veículo.....	102		
Diagnóstico 1.....	101		
Diagnóstico 2.....	101		
Índice de destino / Posição.....	102		

Log de erros.....	102	X15.....	56, 61
Reset de erros.....	101	X16.....	56, 62
Reset diagnóstico 1.....	101	X17.....	56, 63
Tipo de veículo.....	100	X2.....	56, 58
Temperatura CPU.....	124	X30.....	56, 64
Temperatura de serviço.....	34		
Temperatura do elemento de arrefeci- mento.....	132		
Temperatura do motor.....	125		
Tensão de circuito intermediário.....	124, 182		
Tensão do motor.....	132		
Tipo de veículo.....	136		
Tipos de disjuntores.....	46		
Tipos de erros.....	151		
Tipos de fusíveis.....	46		
Trajeto livre (DKZ / TCU).....	139		
Trajeto livre enviado ao conversor.....	140		
Trajeto válido.....	139		
Transferência de riscos.....	70		
Transporte.....	29		
Trip zones.....	182		
<b>U</b>			
Utilização correta.....	16		
<b>V</b>			
Valor efetivo da corrente.....	182		
Valores de parâmetros.....	70, 77		
Velocidade nominal.....	124		
Velocidade real.....	124		
Verificação de tabelas.....	137		
Visor.....	36		
alargado.....	119		
Comunicação por infravermelho.....	119		
Indicação de erro.....	120, 149		
Padrão.....	119		
<b>X</b>			
X1.....	56, 57		
X10.....	56, 59, 60		
X13.....	56, 60		
X14.....	56, 61		