



**MOVIDRIVE® MDX61B**  
**Operação síncrona interna (ISYNC)**

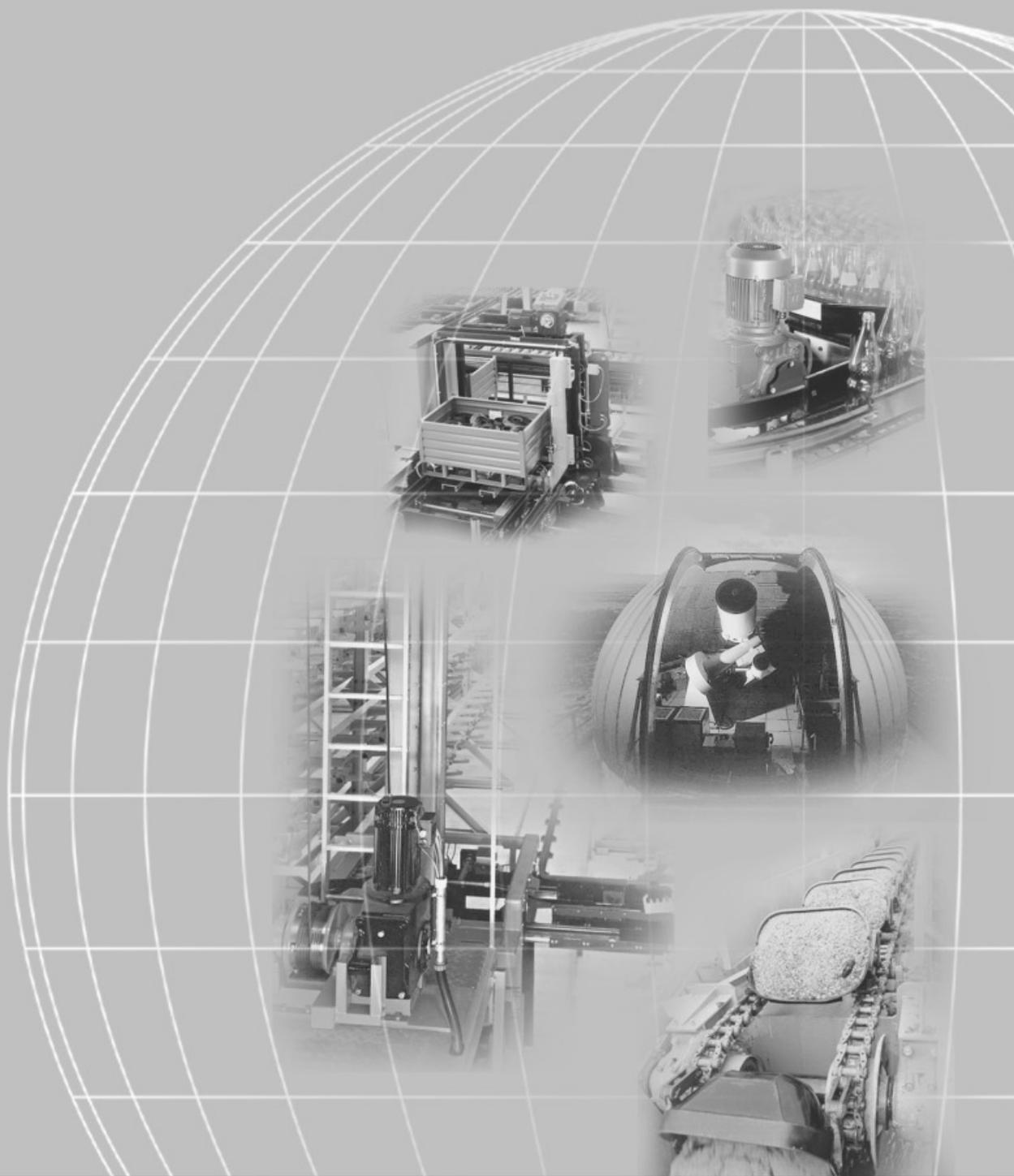
**Edição**

*02/2004*



**Manual de Instruções**

**1125 2650 / PT**



## SEW-EURODRIVE





**1 Notas importantes..... 4**



**2 Descrição do sistema ..... 5**  
2.1 Áreas de aplicação ..... 5  
2.2 Descrição funcional ..... 5  
2.3 Máquina de estado da operação síncrona interna ..... 6  
2.4 Controlo da operação síncrona interna ..... 7



**3 Elaboração do projecto ..... 8**  
3.1 Exemplos de aplicação ..... 8  
3.2 Requisitos ..... 11  
3.3 Instruções para a elaboração do projecto ..... 12  
3.4 Arranque/Paragem síncronos ..... 13



**4 Instalação ..... 14**  
4.1 Software ..... 14  
4.2 Ligação do encoder e do resolver ..... 15  
4.3 Ligação do encoder incremental mestre ao escravo MOVIDRIVE® ..... 16  
4.4 Ligação do mestre MOVIDRIVE® ao escravo MOVIDRIVE® ..... 18  
4.5 Ligação de encoder absoluto mestre ao escravo MOVIDRIVE® ..... 19  
4.6 Ligação mestre/escravo através de bus do sistema ..... 21



**5 Modo de operação e funções ..... 22**  
5.1 Controlo da operação síncrona interna ..... 22  
5.2 Máquina principal de estado ..... 22  
5.3 Modo de controlo do acoplamento ..... 24  
5.4 Operação síncrona ..... 30  
5.5 Tipo de ciclo de offset ..... 34  
5.6 Máquina de estado de desacoplamento ..... 37  
5.7 Encoder virtual ..... 38  
5.8 Notas importantes ..... 42



**6 Colocação em funcionamento ..... 45**  
6.1 Informação de carácter geral ..... 45  
6.2 Trabalho preliminar ..... 45  
6.3 Colocação em funcionamento da operação síncrona interna ..... 46  
6.4 Interface inicial da operação síncrona interna ..... 52



**7 Variáveis do sistema ..... 63**



**8 Exemplos de programas IPOS<sup>plus</sup>® ..... 67**  
8.1 Exemplo 1 ..... 67  
8.2 Exemplo 2 ..... 71  
8.3 Exemplo 3 ..... 77



**9 Índice ..... 83**



## 1 Notas importantes



- Este manual não substitui as Instruções de Operação detalhadas!
- A instalação e colocação em funcionamento devem ser efectuados exclusivamente por electricistas com formação adequada sob observação e cumprimento dos regulamentos sobre a prevenção de acidentes em vigor e as Instruções de Operação MOVIDRIVE®!

### Documentação

- Leia completamente este manual com atenção antes de iniciar os trabalhos de instalação e colocação em funcionamento de controladores vectoriais MOVIDRIVE® com operação síncrona interna.
- O presente manual assume que o utilizador tem acesso à documentação MOVIDRIVE® e está familiarizado com as informações nela contidas, particularmente com as informações contidas no Manual do Sistema MOVIDRIVE®.
- As referências deste manual são indicadas com "→". Por exemplo: (→ cap. X.X), significa que pode encontrar no capítulo X.X informações adicionais sobre o assunto.
- Para um funcionamento perfeito e para manter o direito à garantia, é necessário considerar sempre as informações contidas na documentação.

### Sistemas de bus

#### Informações gerais de segurança sobre sistemas de bus:

Este sistema de comunicação permite-lhe ajustar com precisão o controlador vectorial MOVIDRIVE® à sua aplicação específica. Como em todos os sistemas de bus, existe um perigo de uma alteração externa não visível dos parâmetros (relacionados com o controlador vectorial), e com isto, uma alteração do comportamento do controlador. Isto pode resultar num comportamento inesperado do sistema (não incontrolado).

### Instruções de segurança e de advertência

#### Siga sempre as instruções de segurança e de advertência contidas neste manual!

	<b>Perigo eléctrico.</b> Possíveis consequências: danos graves ou morte.
	<b>Perigo mecânico.</b> Possíveis consequências: danos graves ou morte.
	<b>Situação perigosa.</b> Possíveis consequências: danos ligeiros.
	<b>Situação crítica.</b> Possíveis consequências: danos na unidade ou no meio ambiente.
	Notas de aplicação e informações úteis.



## 2 Descrição do sistema

### 2.1 Áreas de aplicação

A operação síncrona interna torna possível que um grupo de motores possa operar entre si num ângulo sincronizado ou numa relação proporcional ajustável (redutores electrónicos). A operação síncrona interna adequa-se particularmente para os seguintes sectores e aplicações:

- **Indústria de bebidas**
  - Estações de enchimento
- **Dispositivos de elevação multi-coluna**
- **Transporte de material sincronizado**
- **Aplicações de extrusoras, corte de material sem fim**
  - Serra flutuante
  - Lâmina rotativa
- **Sistemas de embalamento**

#### **Vantagens da operação síncrona interna**

- Possibilidade de sincronização dependente da posição → sincronização suave sem sobreoscilação
- Possibilidade de offset dependente da posição
- Introdução com sinal do factor do redutor mestre
- Possibilidade de sincronização com um encoder virtual
- Possibilidade de ligação SBus sincronizada entre mestre e escravo
- Solução via software → não é necessária uma carta opcional

### 2.2 Descrição funcional

A operação síncrona interna é uma função especial de firmware/tecnológica, que apenas aguarda incrementos vindos do mestre. O mestre pode ser

- a entrada X14 **ou**
- uma variável IPOS<sup>plus</sup>® qualquer (accionamento mestre virtual), por exemplo em conjunto com o SBus ou um encoder virtual.

#### **Sincronização**

No sistema está implementado o mecanismo de sincronização controlado por tempo. Uma variação entre o ângulo do accionamento mestre e do accionamento escravo resultante do movimento livre, é reduzido a zero.

Adicionalmente, pode ser implementado um tipo particular de sincronização. O accionamento escravo move-se num ângulo sincronizado em relação ao accionamento mestre seguindo um número especificado de incrementos mestre (sincronização dependente da posição). Neste tipo de sincronização, o accionamento escravo move-se com uma rampa quadrática.

#### **Operação síncrona**

A operação síncrona abrange várias funções. Por exemplo, é possível percorrer um determinado percurso com um offset especificado. O offset entre o accionamento mestre e escravo entra em efeito após um número de incrementos mestre especificado.

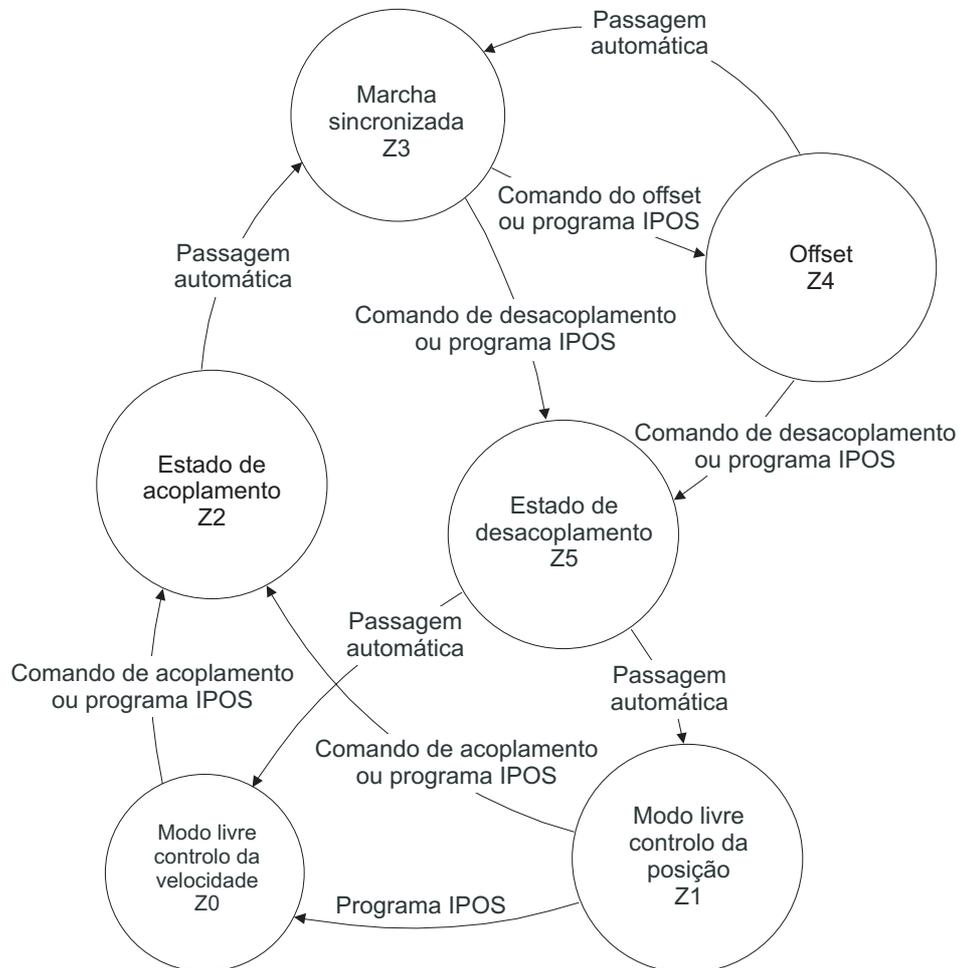
#### **Desacoplamento**

O escravo termina a operação síncrona através do processo de desacoplamento. Este processo pode ser iniciado manualmente, definindo uma variável de sistema, ou controlado pelo evento através de um sinal externo.



### 2.3 Máquina de estado da operação síncrona interna

As diversas funções da operação síncrona interna são controladas por uma máquina de estado. Esta máquina possui os seis estados principais indicados na figura seguinte (→ Cap. 5 "Modo de operação e funções").



06628APT

Fig. 1: Vista geral da máquina de estado da operação síncrona interna

#### 6 Estados principais

A máquina de estado distingue entre seis estados Z0 a Z5 (→ Cap. 5 "Modo de operação e funções").

- **Estado Z0 = Modo livre com controlo da velocidade**

O accionamento move-se no modo livre com controlo da velocidade. A referência ao accionamento mestre pode ser memorizada num contador de diferença.

- **Estado Z1 = Modo livre com controlo da posição**

O accionamento escravo pára com controlo da posição, o que impede que ele se mova da sua posição. A referência ao accionamento mestre pode ser memorizada opcionalmente.

- **Estado Z2 = Estado de acoplamento**

O accionamento escravo é comutado para marcha síncrona com o accionamento mestre controlado por tempo ou dependente da posição.



- **Estado Z3 = Marcha sincronizada**  
O accionamento opera em marcha sincronizada com o accionamento mestre.
- **Estado Z4 = Offset**  
Na operação síncrona, é possível regular um offset controlado por tempo ou dependente da posição.
- **Estado Z5 = Estado de desacoplamento**  
O accionamento escravo deixa a operação síncrona.

## **2.4 Controlo da operação síncrona interna**

O controlo da operação síncrona interna é realizado através de variáveis IPOS<sup>plus</sup>® do programa de aplicação IPOS<sup>plus</sup>®. Os estados podem ser vistos e ajustados numa gama de variáveis de H360 até H446 reservadas para a operação síncrona interna.



## 3 Elaboração do projecto

### 3.1 Exemplos de aplicação

#### Operação de mestre e escravo de dois accionamentos

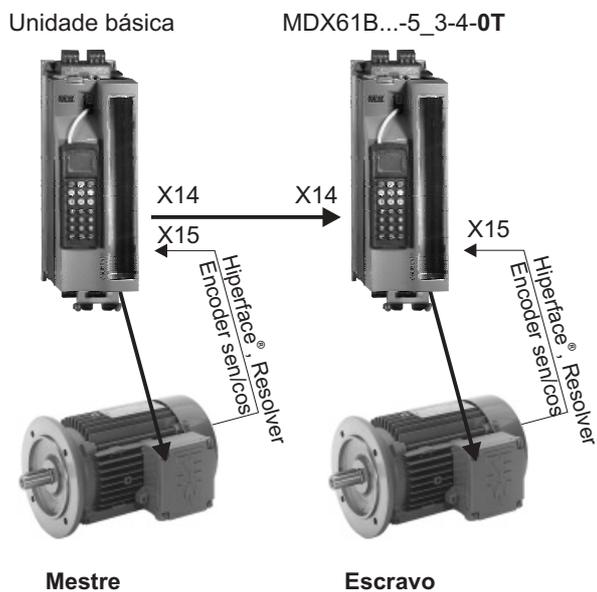


Fig. 2: Operação com mestre e escravo

06671APT

#### Operação de mestre e escravo de dois accionamentos com encoder virtual como mestre

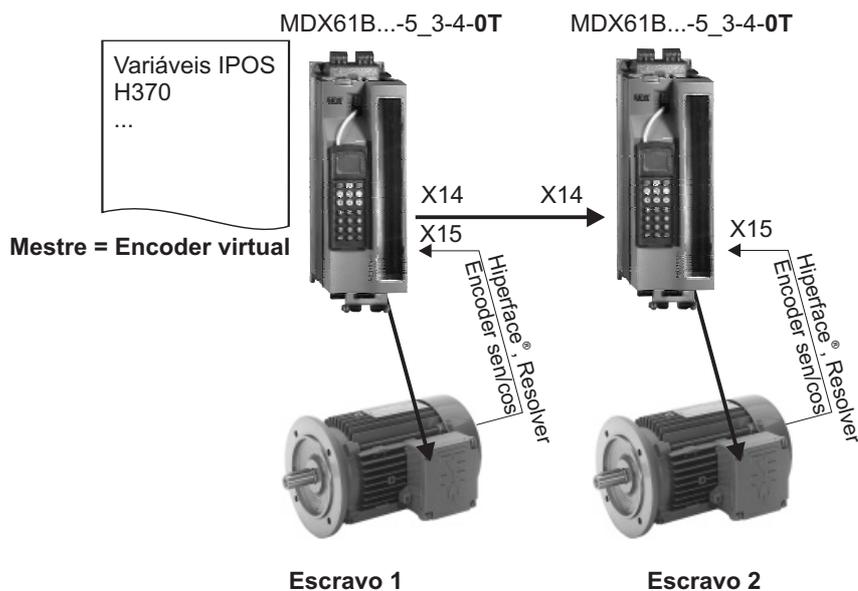
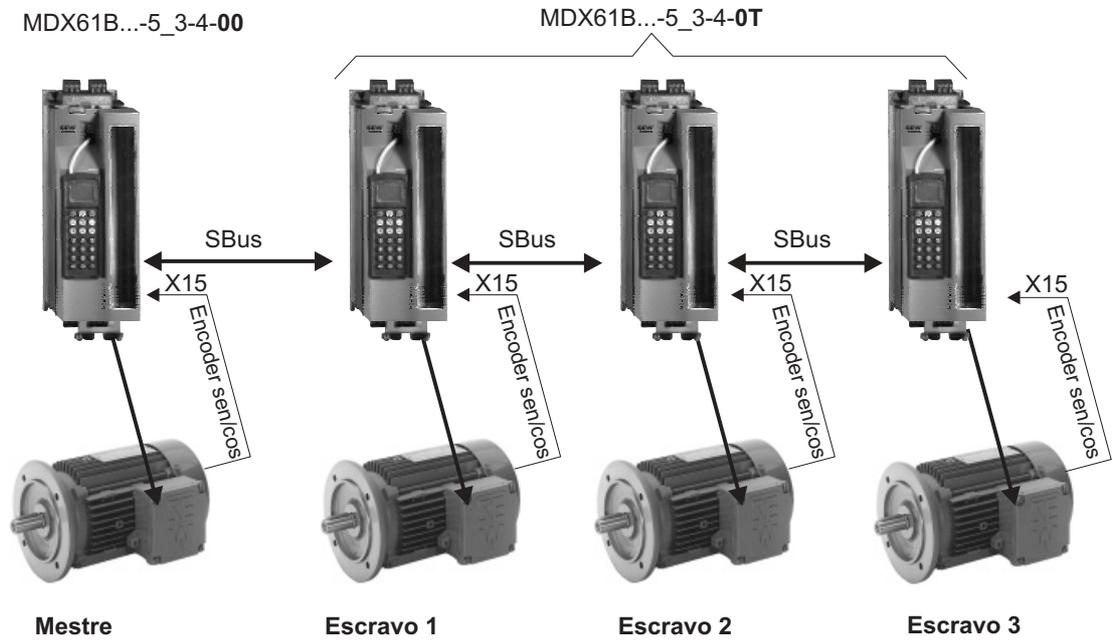


Fig. 3: Operação com mestre e escravo com encoder virtual

06672APT



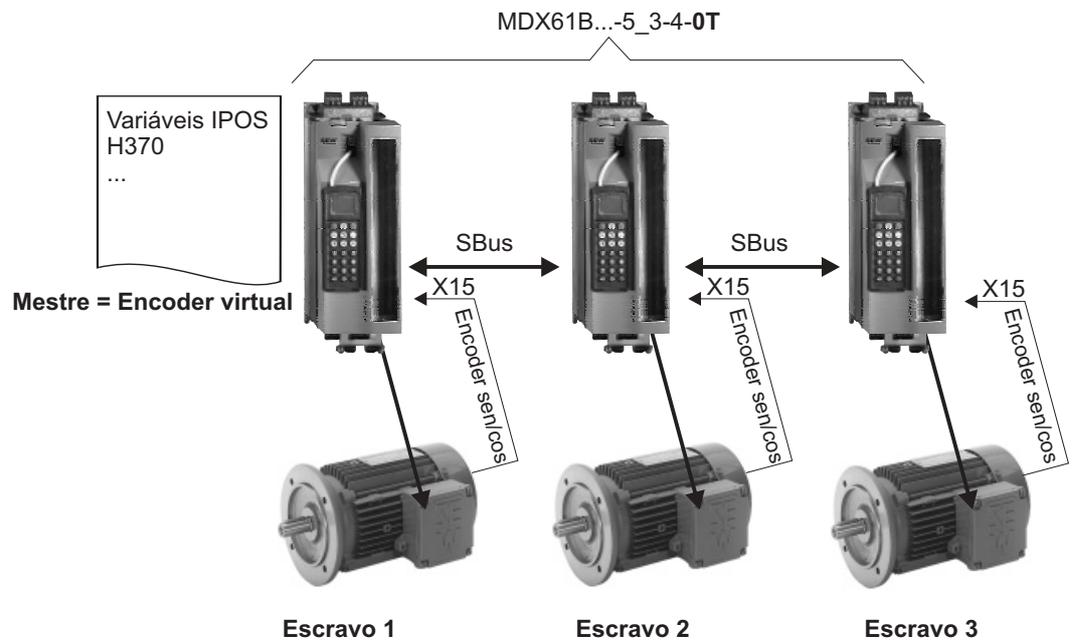
**Configuração de grupo: mestre e escravos equivalentes, por exemplo dispositivo de elevação de multi-coluna**



06673APT

Fig. 4: Configuração de grupo

**Configuração de grupo com encoder virtual**



06674APT

Fig. 5: Configuração de grupo com encoder mestre virtual



#### Accionamento escravo sujeito a escorregamento com encoder absoluto

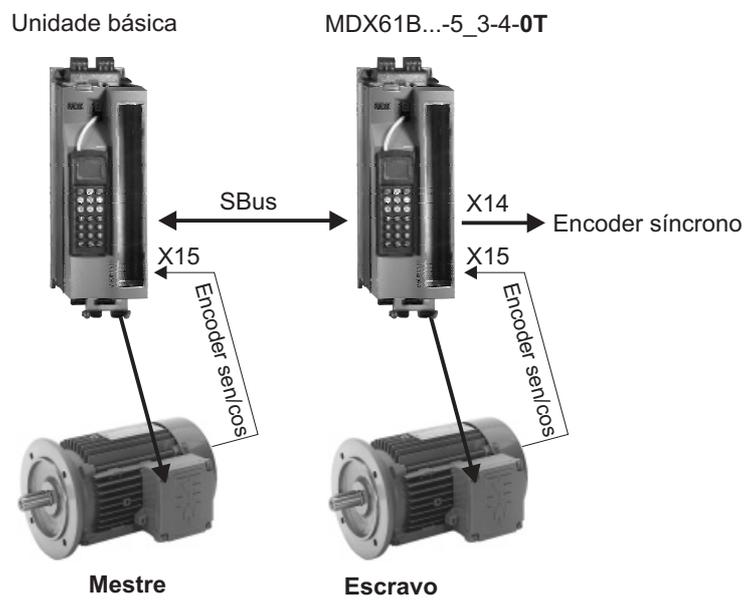


Fig. 6: Accionamento escravo sujeito a escorregamento

06679APT



### 3.2 Requisitos

#### PC e Software

Para poder usar a operação síncrona interna necessita do software MOVITOOLS<sup>®</sup> da SEW-EURODRIVE, versão 4.10 ou superior. Para poder usar o MOVITOOLS<sup>®</sup>, é necessário possuir um PC com um dos seguintes sistemas operativos: Windows<sup>®</sup> 95, Windows<sup>®</sup> 98, Windows NT<sup>®</sup> 4.0 ou Windows<sup>®</sup> 2000.

#### Compilador IPOS<sup>plus</sup><sup>®</sup>

O programa de aplicação para a operação síncrona interna tem que ser criado com o compilador IPOS<sup>plus</sup><sup>®</sup>. Não use o "assembler" (programação on-screen) para este efeito.

As variáveis IPOS<sup>plus</sup><sup>®</sup> H360 a H450 estão definidas para a operação síncrona interna.

#### Controlador vectorial

- A versão MOVIDRIVE<sup>®</sup> MDX61B...-5\_3-4-0T já inclui a função tecnológica para a operação síncrona interna.
- A operação síncrona interna foi implementada para o MOVIDRIVE<sup>®</sup> MDX61B e requer os seguintes pré-requisitos do sistema de accionamento:
  - Encoder de realimentação
  - Modos de operação "CFC", "SERVO" ou "VFC-n-Control" com ligação mestre/escravo através de X14-X14
- Só está disponível o conjunto de parâmetros 1. O conjunto de parâmetros 2 não pode ser usado.
- A carta de operação síncrona DRS11 não é suportada e por conseguinte não pode ser usada.



A operação síncrona interna **não** pode ser realizada com:

- MOVIDRIVE<sup>®</sup> MDX60B

#### Motores e encoders

- Para a operação no MOVIDRIVE<sup>®</sup> MDX61B:
  - Servo-motores assíncronos CT/CV, encoder sen/cos de alta resolução (montado de série) ou encoder Hiperface<sup>®</sup>
  - Motores trifásicos DT/DV/D com opção de encoder incremental, de preferência encoder sen/cos de alta resolução ou encoder Hiperface<sup>®</sup>
  - Servo-motores síncronos DS/CM, resolver (montado de série) ou encoder Hiperface<sup>®</sup>

Para a operação óptima da operação síncrona interna é necessário um dispositivo de medição da velocidade de alta resolução. Os encoders instalados de série nos motores CT/CV e DS/CM cumprem estes requisitos. Se são usados motores DT/DV/D, recomendamos usar encoders Hiperface<sup>®</sup> ou os encoders sen/cos de alta resolução ES1S, ES2S ou EV1S.



### 3.3 Instruções para a elaboração do projecto

- Não use a operação síncrona interna em sistemas que possuam um acoplamento mecânico rígido.
- Equipe o controlador vectorial escravo com uma resistência de frenagem.
- Ao elaborar o projecto, tenha em atenção que o escravo tem que ser capaz de reduzir a qualquer momento para zero a diferença de ângulo entre si e o mestre. Por esta razão, regule sempre a velocidade máxima (P302) do escravo para um valor superior à velocidade máxima do mestre, tomando sempre em consideração os valores de escalamento do mestre e do escravo.
- Reserve um binário de reserva suficiente para o accionamento escravo.
- No processo de sincronização controlada por tempo, a velocidade de sincronização do accionamento escravo tem que ser maior do que a velocidade máxima do accionamento mestre.
- Se possível, use sempre accionamentos do mesmo tipo para a operação síncrona interna.
- Em accionamentos de multi-coluna, use sempre motores e redutores idênticos (relações de transmissão idênticas).
- Se accionamentos do mesmo tipo trabalham como um grupo sincronizado (por ex. dispositivo de elevação de multi-coluna), deve ser escolhido como accionamento mestre, o accionamento que possui a maior carga durante a operação.
- Ligue o encoder do motor escravo ao terminal X15 (ENCODER IN) e o encoder incremental mestre ao terminal X14 (ENCODER IN/OUT) (→ Instruções de Operação do MOVIDRIVE® MDX60B/61B).
- Mestre é o encoder incremental ligado ao terminal X14. Use encoders incrementais com a maior resolução possível (máx. 200 kHz).
- Operação com SBus → Configurar uma transferência de dados **cíclica** no programa IPOS<sup>plus</sup>®:
  - Configuração de grupo: é permitida a ligação SBus entre o mestre e todos os accionamentos escravos
  - Sincronização SBus com transmissão do ID de sincronização SBus
  - Transmissão da posição do accionamento mestre
- É possível uma **monitorização directa de quebra de cabo** na ligação X14-X14 através do parâmetro *Monitorização do encoder X14*. É possível uma monitorização indirecta de quebra de cabo na operação com SBus através da resposta SBus timeout (P836).



### 3.4 Arranque/Paragem síncronos

Em certas aplicações, por ex. dispositivo de elevação de multi-coluna, é essencial que seja garantido que o mestre e o escravo arranquem e parem de forma sincronizada. Isto é uma condição para uma operação correcta e sem falhas.



**Por esta razão, não são permitidas combinações nas quais o mestre é mais dinâmico do que o escravo.**

Na tabela seguinte é apresentada a combinação possível de mestre e escravo e as configurações necessárias para o arranque e paragem síncronos.

Mestre	Escravo	Parâmetros do mestre	Parâmetros do escravo	Observação
MDX61B	MDX61B	DOØ2 = Estágio de saída ligado	DIØ3 = Habilitação / Paragem rápida (definição de fábrica) DIØ1 e DIØ2 = Sem função	Ligar a saída binária do mestre DOØ2 com entrada binária do escravo DIØ3



**Observe obrigatoriamente os seguintes pontos:**

- A função de frenagem tem que estar activa no mestre e no escravo (P370 "Função de frenagem 1" = LIG).
- Com motores assíncronos: o tempo de desbloqueio do freio (P731) do mestre tem que ser aumentado pelo valor do tempo de pré-magnetização (P323) do escravo.



## 4 Instalação

### 4.1 Software

Proceda da seguinte forma para instalar o MOVITOOLS® 4.10 no seu computador:

1. Insira o CD MOVITOOLS® no leitor de CD ROM do seu PC.
2. Clique em "Iniciar" e chame a opção "Executar...".
3. Introduza "{letra do drive do seu leitor de CDs}:setup" e prima a tecla <Enter>.
4. O menu de instalação do MOVITOOLS® é iniciado. Siga as instruções apresentadas no ecrã. O programa guia-o através da instalação do software.

Pode agora chamar o MOVITOOLS® através do Gestor de Programas. Se estiver uma unidade MOVIDRIVE® B ligada ao seu PC, seleccione o interface correcto (PC-COM) e escolha a ligação peer-to-peer. Clique no botão <Update> para fazer aparecer o controlador vectorial conectado na janela "Conected Inverters".

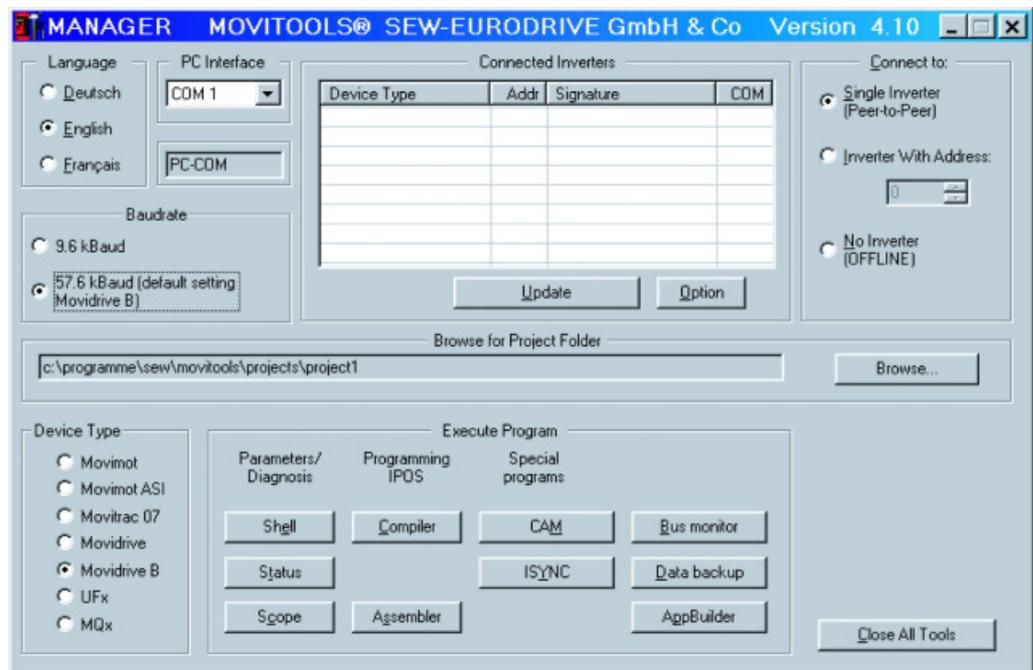


Fig. 7: Janela inicial do MOVITOOLS®

10383AEN



## 4.2 Ligação do encoder e do resolver



Nos esquemas de ligações não são apresentadas as extremidades dos cabos, mas sim:

- em fichas e tomadas: vista das fichas e tomadas do motor
- em tomadas da unidade: vista da tomada da unidade

As cores dos condutores indicadas nos esquemas de ligações, em concordância com IEC 757, correspondem às cores dos condutores dos cabos pré-fabricados pela SEW.

Consulte o manual "Sistemas de encoders SEW" para informações detalhadas. Este manual pode ser obtido através da SEW-EURODRIVE.

### Notas gerais de instalação

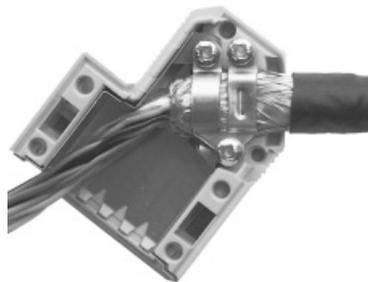
- Comprimento máx. do cabo controlador vectorial - encoder/resolver: 100 m (330 ft) com capacitância do cabo  $\leq 120$  nF/km (193 nF/milha).
- Secção recta dos condutores: 0,20 ... 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 20)
- Se cortar um condutor do cabo encoder/resolver: isole os terminais dos condutores cortados.
- Use cabos blindados com pares de condutores torcidos e efectue a ligação da blindagem através de uma grande área nas duas extremidades:
  - do lado do encoder no buçim ou no conector do encoder
  - na entrada do controlador vectorial através da caixa da ficha Sub-D
- Passe o cabo do encoder/resolver separado dos cabos de potência.

### Efectuar a blindagem

Efectue a blindagem do cabo do encoder/resolver através de uma área grande.

#### No controlador vectorial

Efectue a blindagem do lado do controlador vectorial na caixa da ficha Sub-D.

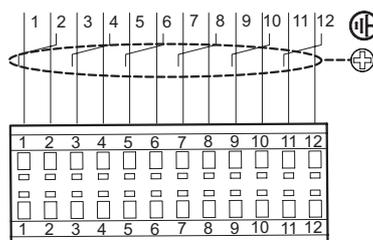


01939BXX

Fig. 8: Efectuar a blindagem na ficha Sub-D

#### No encoder / resolver

Efectue a blindagem no lado do encoder / resolver apenas nas respectivas abraçadeiras de terra e não no buçim roscado. Em accionamentos com conector de ficha efectue a blindagem na ficha do encoder.



52392AXX

Fig. 9: Efectuar a blindagem na abraçadeira de terra do encoder

### Cabos pré-fabricados

- A SEW-EURODRIVE dispõe de cabos pré-fabricados para ligação de encoders/resolvers. É recomendada a utilização destes cabos pré-fabricados.



## Instalação

### Ligação do encoder incremental mestre ao escravo MOVIDRIVE®

#### 4.3 Ligação do encoder incremental mestre ao escravo MOVIDRIVE®

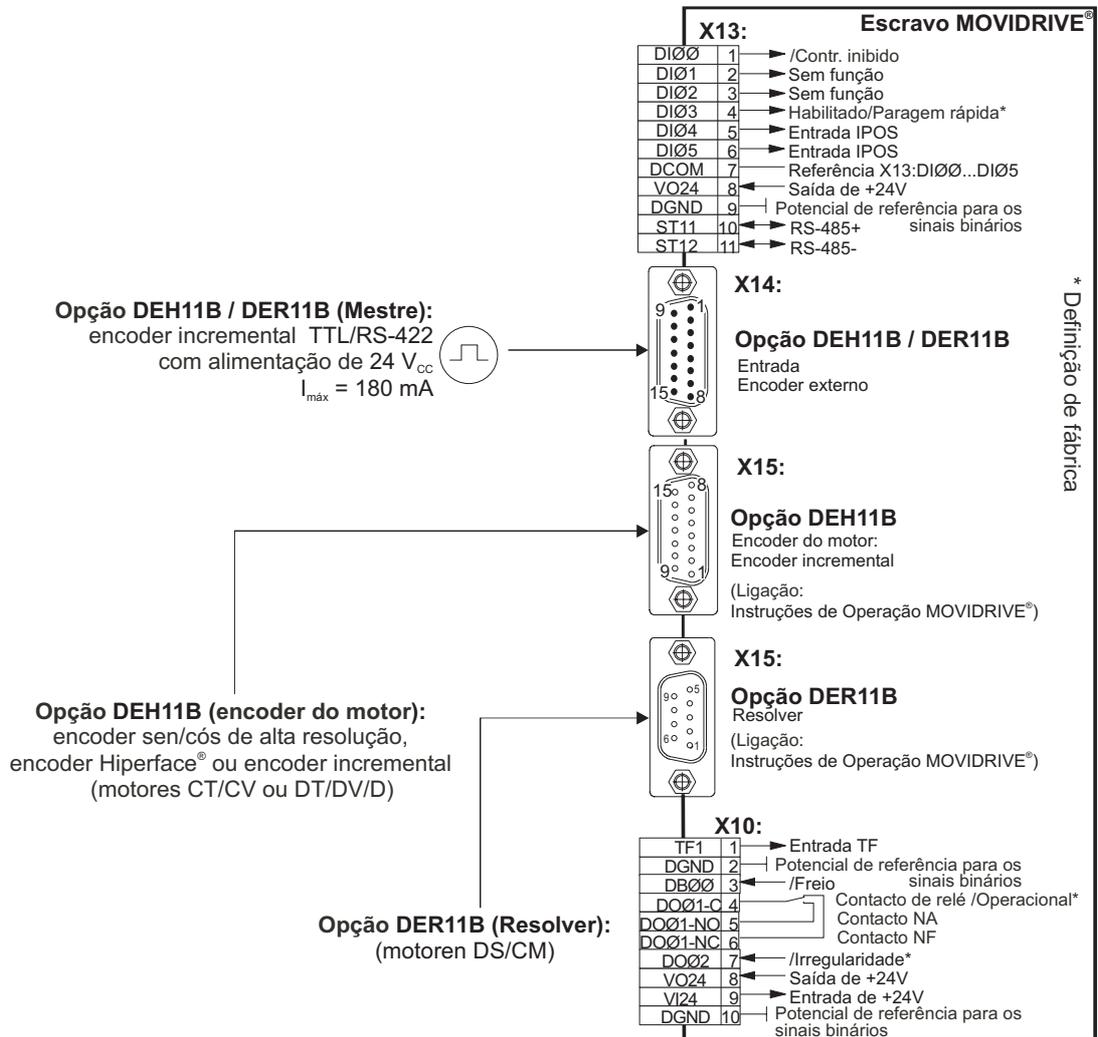


Fig. 10: Ligação do encoder incremental mestre ao escravo MOVIDRIVE®

06685APT



As opções DEH11B/DER11B ligadas ao terminal X15 **não** podem ser ligadas ao mesmo tempo. Tem que ser optada uma das opções.



Ligação do encoder incremental mestre ao escravo MOVIDRIVE®

**Ligação do encoder HIPERFACE® AV1H**

Ligue o encoder Hiperface® AV1H da seguinte forma:

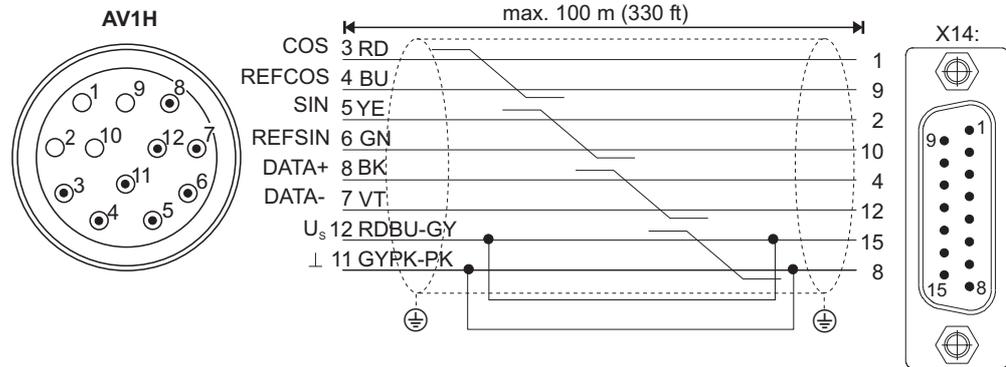


Fig. 11: Ligação do encoder Hiperface® AV1H como encoder externo ao mestre MOVIDRIVE® 06570BXX

Referência dos cabos pré-fabricados:

- para instalação fixa: 818 015 6
- para instalação móvel: 818 165 9

Referência dos cabos pré-fabricados de extensão:

- para instalação fixa: 199 539 1
- para instalação móvel: 199 540 5

**Ligação do encoder sen/cos**

Ligue o encoder sen/cos da seguinte forma:

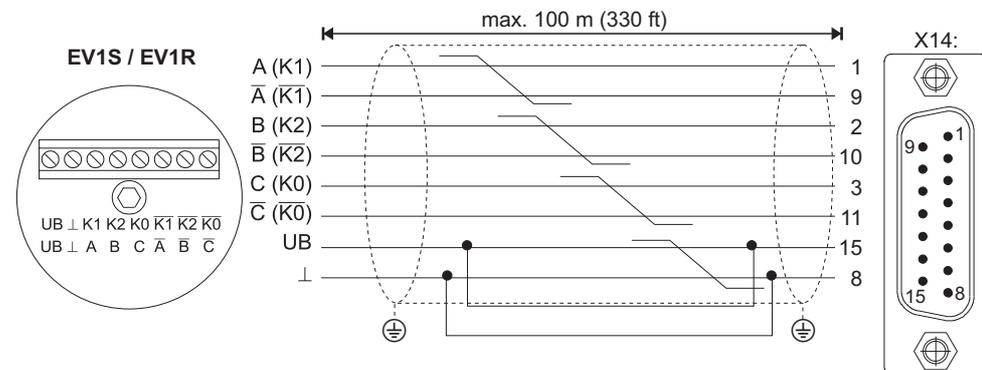


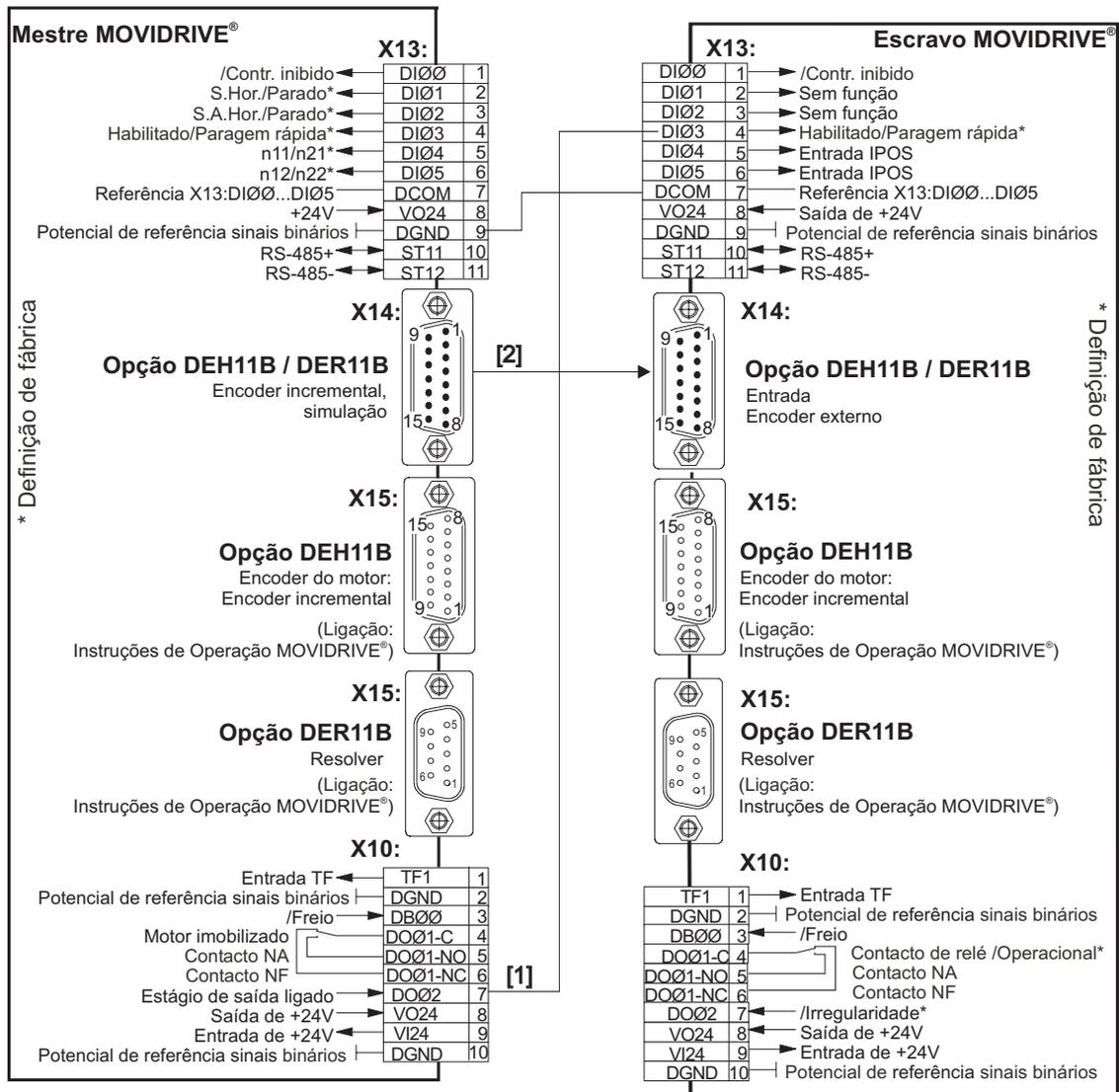
Fig. 12: Ligação do encoder sen/cos como encoder externo ao mestre MOVIDRIVE® 06230CXX

Referência dos cabos pré-fabricados:

- para instalação fixa: 817 960 3
- para instalação móvel: 818 168 3



#### 4.4 Ligação do mestre MOVIDRIVE® ao escravo MOVIDRIVE®



06684APT

Fig. 13: Ligação do mestre MOVIDRIVE® ao escravo MOVIDRIVE® e ligação necessária para o arranque e paragem síncronos

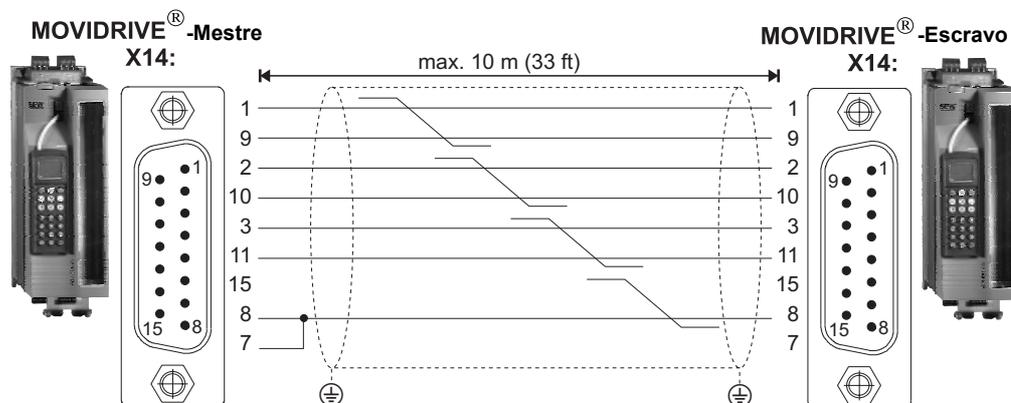
- 1 Ligação necessária para o arranque e paragem síncronos (→ Cap. Arranque/Paragem síncronos)
- 2 Para a ligação X14-X14, observe obrigatoriamente a secção "Ligação X14-X14" e as instruções seguintes!



As opções DEH11B/DER11B ligadas ao terminal X15 **não** podem ser ligadas ao mesmo tempo. Tem que ser optada uma das opções.



**Ligação X14-X14**



06660AXX

Fig. 14: Ligação do mestre MOVIDRIVE® X14 ao escravo MOVIDRIVE® X14

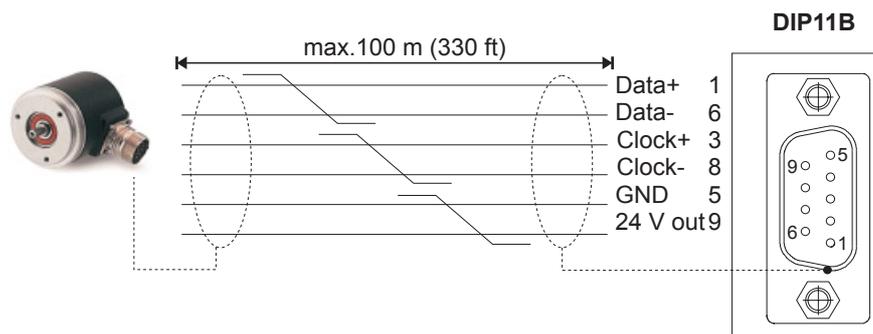


**Tenha em atenção:**

- Com o mestre MOVIDRIVE®: ligar X14:7 a X14:8.
- **Não** ligar o mestre MOVIDRIVE® X14:15 ao escravo MOVIDRIVE® X14:15.
- A SEW-EURODRIVE pode fornecer um cabo pré-fabricado para a ligação rápida e sem problemas mestre X14 a escravo X14. Este cabo pode ser encomendado à SEW-EURODRIVE sob a referência 817 958 1.

**4.5 Ligação de encoder absoluto mestre ao escravo MOVIDRIVE®**

**Alimentação interna de 24 V<sub>CC</sub>**



06675AXX

Fig. 15: Ligação de encoder absoluto mestre ao escravo MOVIDRIVE®



## Instalação

### Ligação de encoder absoluto mestre ao escravo MOVIDRIVE®

#### Alimentação externa de 24 V<sub>CC</sub>

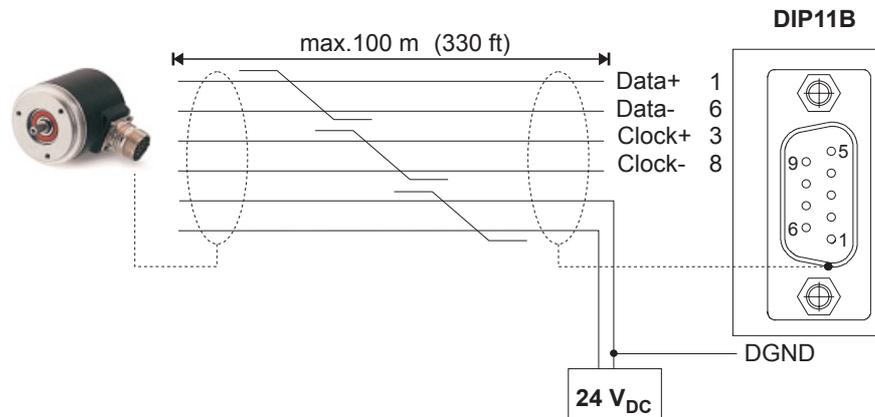


Fig. 16: Ligação de encoder absoluto mestre ao escravo MOVIDRIVE®

06676AXX

#### Ligação de encoder HIPERFACE® a motores DT../DV../D, CT../CV

Para a operação com MOVIDRIVE MDX61B recomendam-se os encoders HIPERFACE® AS1H, ES1H e AV1H. O encoder é ligado usando conectores de ficha.

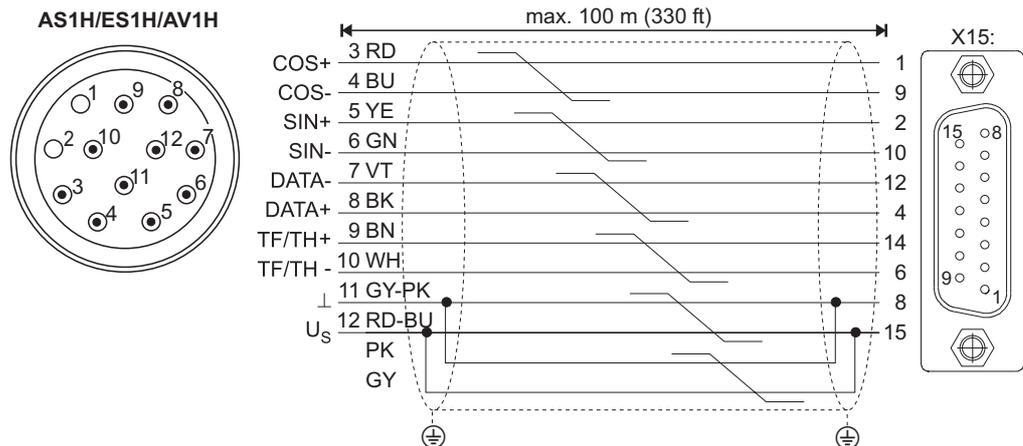


Fig. 17: Ligação de encoder HIPERFACE® como mestre ao escravo MOVIDRIVE®

06558AXX



Em motores DT/DV e CT/CV tome em atenção: o TF ou TH **não** deve ser ligado com o cabo do encoder, mas sim através de um cabo blindado adicional de dois condutores.

Referência dos cabos pré-fabricados:

- para instalação fixa: 1332 453 5
- para instalação móvel: 1332 455 1

Referência dos cabos pré-fabricados de extensão:

- para instalação fixa: 199 539 1
- para instalação móvel: 199 540 5



#### 4.6 Ligação mestre/escravo através de bus do sistema



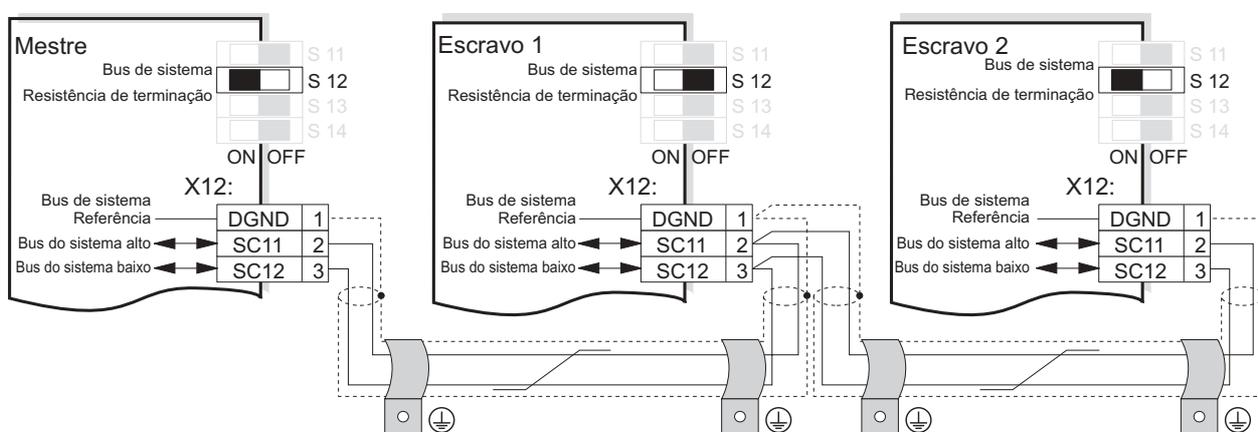
Só para P816 "velocidade de transmissão SBus" = 1000 kBaud:

Na rede do bus do sistema não devem ser combinadas unidades MOVIDRIVE® compact MCH4\_A com outras unidades MOVIDRIVE®.

As unidades poderão ser combinadas para velocidades de transmissão  $\neq$  1000 kBaud.

Usando o bus do sistema (SBus), podem ser interligadas no máximo 64 estações de bus CAN. O SBus suporta sistemas de transmissão em conformidade com ISO 11898.

O manual "Comunicação série" contém informações detalhadas sobre o bus do sistema. Este manual pode ser obtido através da SEW-EURODRIVE.



06615APT

Fig. 18: Ligação do bus de sistema (exemplo: 1 mestre e 2 escravos)

#### Especificação do cabo

- Utilize um cabo de cobre de 2 fios torcidos e blindado (cabo de transmissão de dados com blindagem feita de um trançado de fios em cobre). O cabo deve respeitar as seguintes especificações:

- Secção recta dos condutores 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 18)
- Resistência do cabo 120 Ω a 1 MHz
- Capacitância por unidade de comprimento  $\leq$  40 pF/m (12 pF/ft) a 1 kHz

Cabos adequados são, por exemplo, os cabos para bus CAN e para DeviceNet.

#### Comprimento do cabo

- A extensão total da linha permitida depende da velocidade de transmissão do SBus configurada (P816):

- 125 kBaud → 320 m (1056 ft)
- 250 kBaud → 160 m (528 ft)
- **500 kBaud → 80 m (264 ft)**
- 1000 kBaud → 40 m (132 ft)

#### Resistência de terminação

- Ligue a resistência de terminação do bus (S12 = ON) no início e no fim da ligação do bus do sistema. Desligue a resistência de terminação nas unidades intermédias (S12 = OFF).



- Entre as unidades ligadas com SBus não pode existir diferença de potencial. Evite a diferença potencial tomando medidas adequadas, como por exemplo ligando a unidade à massa com condutores separados.

#### Efectuar a blindagem

- Efectue a blindagem em ambas as extremidades, ao grampo de blindagem electrónica do conversor ou ao controlador mestre e efectue também a ligação das extremidades com DGND.



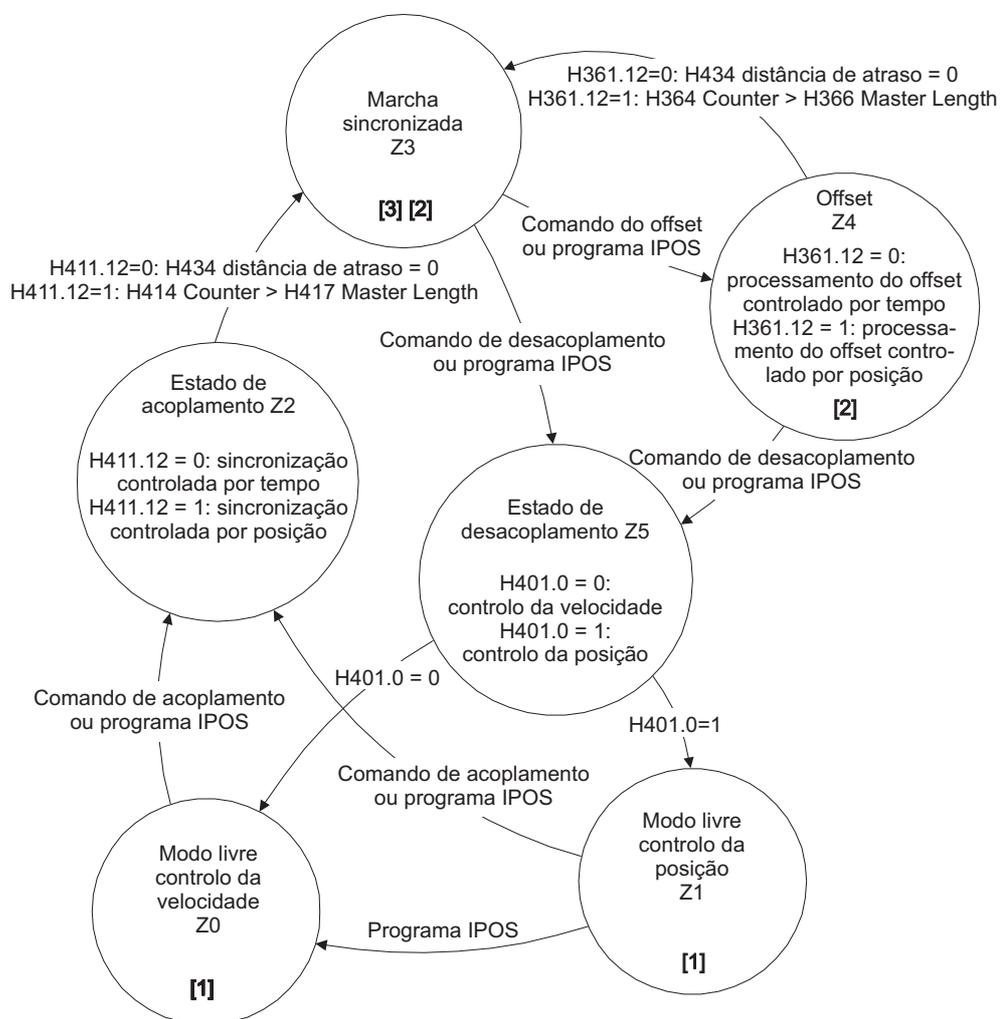
## 5 Modo de operação e funções

### 5.1 Controlo da operação síncrona interna

A operação síncrona interna é controlada através das variáveis IPOS<sup>plus</sup>® do programa IPOS<sup>plus</sup>®, referido como "Aplicação". Os estados podem ser vistos e configurados numa gama de variáveis de H360 até H450 reservada para a operação síncrona interna (→ Cap. "Variáveis do sistema"). Todas as variáveis relacionadas com a operação síncrona interna têm nomes simbólicos. Estas variáveis são abaixo apresentadas em itálico e negrito.

### 5.2 Máquina principal de estado

A figura seguinte ilustra os estados da máquina principal e possíveis alterações dos estados da operação síncrona interna (*H427* → *SynchronousState*).



06629APT

Fig. 19: Máquina principal da operação síncrona interna com máquinas de sub-estados

- [1] Máquina de estado de acoplamento
- [2] Máquina de estado de desacoplamento
- [3] Máquina de estado de offset



## 6 Estados principais

A máquina de estados diferencia entre seis estados (Z0 a Z5). Estes estados são memorizados na variável IPOS<sup>plus®</sup> **H427 SynchronousState** (→ Cap. 7 "Variáveis do sistema").

Estado H427	Descrição
<i>SynchronousState</i> = 0	<b>Modo livre com controlo da velocidade</b> O accionamento escravo pode ser movido à velocidade introduzida na variável <i>H439 SpeedFreeMode</i> com controlo da velocidade.
<i>SynchronousState</i> = 1	<b>Modo livre com controlo da posição</b> O accionamento escravo é mantido na posição actual.
<i>SynchronousState</i> = 2	<b>Fase de acoplamento</b> A sincronização ocorre controlada por tempo ou por posição dependendo do bit 12 da variável <i>H411 StartupCycleModeControl</i> .
<i>SynchronousState</i> = 3	<b>Operação síncrona "rigorosa"</b> O accionamento escravo segue o accionamento mestre no mesmo ângulo.
<i>SynchronousState</i> = 4	<b>Offset</b> O offset é ajustado controlado por tempo ou por posição dependendo do bit 12 da variável <i>H361 OffsetCycleModeControl</i> .
<i>SynchronousState</i> = 5	<b>Fase de desacoplamento</b> O accionamento escravo é desacoplado com a <b>rampa t11 (P130)</b> .

## Funções adicionais com H426

Funções adicionais podem ser seleccionadas com a variável IPOS<sup>plus®</sup> **H426 SynchronousModeControl** (→ Cap. 7 "Variáveis do sistema").

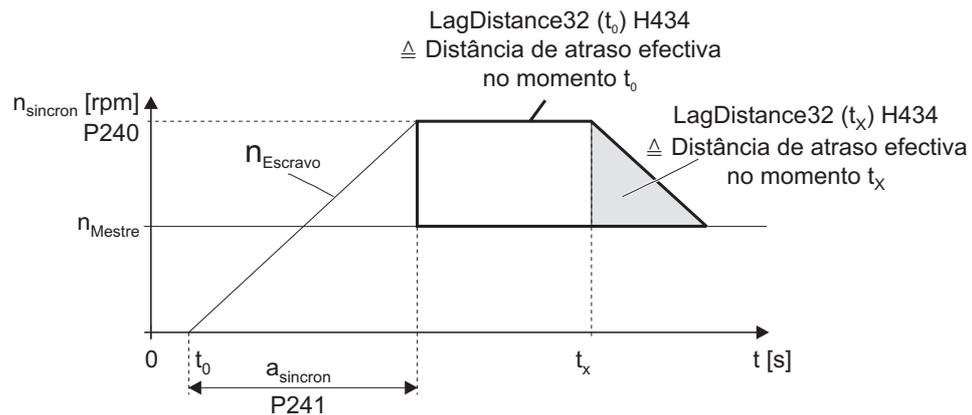
Bit	Nome	Descrição
0	PosTrim	= 0: Desactivado = 1: No modo de marcha livre (estado 1) com controlo de posição, causa um movimento do accionamento escravo para <i>TargetPos (H492)</i> sem rampa. Esta configuração só deve ser usada para correcções da posição.
1	LagError	= 0: Estado 3, modo de operação diferente de posicionamento, tipo de rampa diferente de operação síncrona interna → monitorização do erro de atraso. = 1: Estado 3, modo de operação diferente de posicionamento, tipo de rampa diferente de operação síncrona interna → sem monitorização do erro de atraso.
2	RegisterScale	= 0: Os valores do mecanismo de correcção são escritos no contador de diferença 1:1. = 1: Os valores são escalados com <i>GFSlave</i> .
3	ZeroPointMode	= 0: O pré-avanço é desabilitado com "Repor ponto zero DRS". = 1: O pré-avanço é mantido (sincronização da velocidade referente ao accionamento), ou seja, o escravo continua a rodar à mesma velocidade do mestre.



### 5.3 Modo de controlo do acoplamento

#### Sincronização controlada por tempo

No processo de sincronização controlado por tempo, a diferença de posição existente entre o accionamento mestre e escravo (contador de 64 bits) é compensada acelerando ou desacelerando o accionamento escravo para a velocidade de sincronização. O tempo necessário depende da velocidade de sincronização, da rampa de sincronização e da distância de atraso (*H434 LagDistance32*). O diagrama seguinte apresenta o perfil da velocidade do accionamento escravo durante todo o processo, por exemplo, a uma velocidade do mestre constante.



06630APT

Fig. 20: Perfil da velocidade do processo de sincronização controlada por tempo

A velocidade de sincronização  $n_{\text{sincron}}$  e a rampa de sincronização  $a_{\text{sincron}}$  são configuradas usando os parâmetros *P240 Velocidade de sincronização* e *P241 Rampa de sincronização*. Estes parâmetros são também usados pela carta de operação síncrona DRS11B.

A sincronização é realizada em dois passos:

- Primeiro, a velocidade do accionamento escravo é ajustada à velocidade do accionamento mestre através de uma rampa especificada (sincronização da velocidade).
- No segundo passo, a diferença de ângulo ainda existente (*H434 LagDistance32*) é reduzida para zero acelerando ou desacelerando o accionamento (sincronização da posição).



#### Observe os seguintes pontos para a configuração do controlador:

- $n_{\text{máx\_escravo}} (P302) \geq n_{\text{sincron}} (P240)$

A velocidade de saída do accionamento escravo tem que ser igual ou superior à velocidade de saída do accionamento mestre.

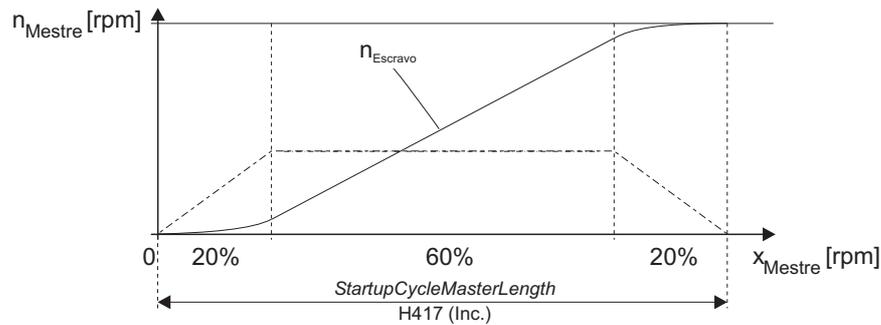
#### Observe o seguinte ponto ao elaborar o projecto:

- Reserve um binário de reserva suficiente para o accionamento escravo.



**Sincronização dependente da posição**

Neste tipo de sincronização, o accionamento escravo apenas se move sincronizadamente com o accionamento mestre depois do accionamento mestre ter percorrido uma determinada distância especificada. A distância especificada tem que ser introduzida em incrementos, em relação ao accionamento mestre, na variável *H417 StartupCycleMasterLength*. Tenha em atenção que o accionamento escravo tem que arrancar com uma velocidade nula.



06631APT

Fig. 21: Perfil da velocidade do processo de sincronização controlada por posição

O processo de sincronização é realizado da seguinte forma (referente a uma velocidade mestre constante):

- Nas gamas 0 % a 20 % e 80 % a 100 %: o accionamento escravo move-se com uma rampa quadrática
- Nas gamas 20 % a 80 %: o accionamento escravo move-se com uma rampa linear

Após o percurso de acoplamento, o escravo percorreu metade da distância do mestre (referente ao accionamento).



Um elemento de controlo foi adicionado para evitar a perda de incrementos mestre durante a transição de sincronização dependente da posição para operação síncrona. Desta forma, é adicionado em cada passo de amostragem ao contador de 64 bits, um determinado número de incrementos (*H390 RegisterLoopDXDXOut*) a uma determinada diferença de incrementos (*H389 RegisterLoopOut*).

O dispositivo só tem efeito no estado principal Z3 (operação síncrona) e pode ser directamente escrito pelo utilizador.

Para alcançar resultados exactos na sincronização dependente da posição, devem ser configurados os parâmetros seguintes como indicados:

- *H390 RegisterLoopDXDXOut* = 2 A distância de percurso pode ser reduzida para zero.
- *H426 SynchronousModeControl.2 (RegisterScale - H426)* = 1 resulta na multiplicação com *GFSlave*.



#### Máquina de estado de acoplamento

A máquina de estado de acoplamento reage nos estados Z0 e Z1. O processo de acoplamento do escravo para o mestre pode ser realizado manualmente, controlado por evento ou com controlo por uma interrupção.

O modo de acoplamento é definido com a variável do sistema *H410 StartupCycleMode*. Com a variável do sistema *H411 StartupCycleModeControl* podem ser programadas funções adicionais.

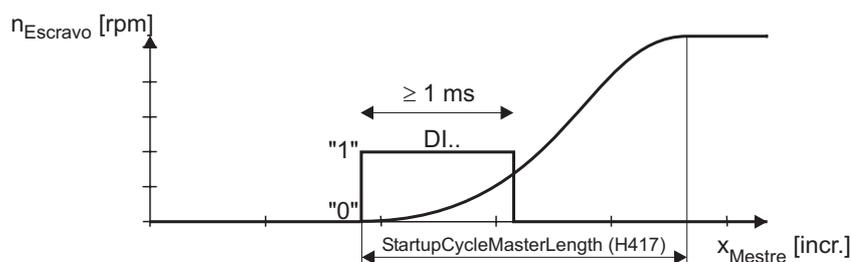
#### Variável do sistema *H410 StartupCycleMode* → modo de acoplamento:

- **Acoplamento manual (*StartupCycleMode* = 0)**

O processo de acoplamento é iniciado quando a aplicação atribui o valor 2 à variável do sistema *H427 SynchronousState*.

- **Arranque controlado por evento (*StartupCycleMode* = 1)**

Iniciação do processo de acoplamento controlado por evento através de entrada binária. A variável do sistema *H413 StartupCycleInputMask* define que entrada binária inicia o processo de acoplamento. O processo é iniciado logo que um nível "1" esteja presente na entrada binária definida. O tempo de latência do terminal é 1 ms.

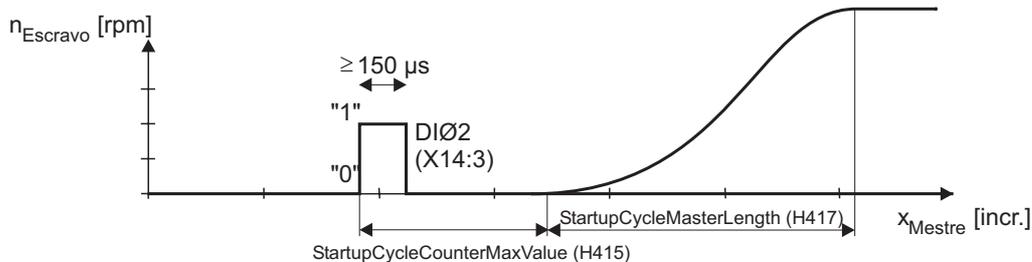


06632APT

Fig. 22: Iniciação do processo de acoplamento controlado por evento dependente da posição

- **Acoplamento controlado por uma interrupção (*StartupCycleMode* = 2)**

Um flanco na entrada binária DI02 ou no canal C X14:3 inicia o processo de acoplamento controlado por uma interrupção. A entrada binária DI02 tem que estar programada para "Sem função". Com a variável do sistema *H415 StartupCycleCounterMaxValue* é possível definir um atraso para o arranque do processo de acoplamento referente ao ciclo mestre. O tempo de resposta do sensor pode ser considerado usando a variável *H416 StartupCycleDelayDI02* (1 dígito = 0,1 ms). Este parâmetro também tem efeito ao realizar o acoplamento com X14:3 (canal C).

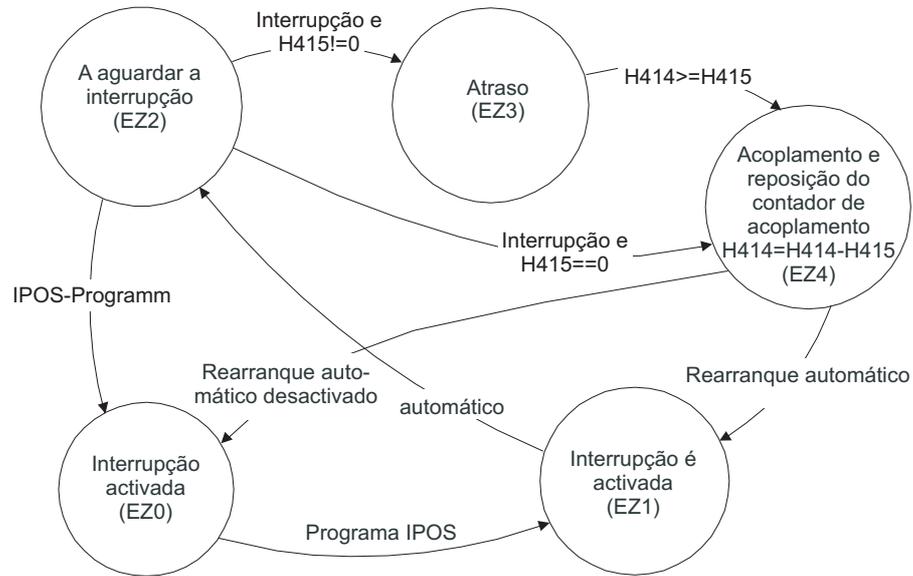


06633APT

Fig. 23: Iniciação do processo de acoplamento controlado por uma interrupção dependente da posição



**Máquina de estado de acoplamento em H412 StartupCycleState:**



06634APT

Fig. 24: Máquina de estado de acoplamento com controlo por interrupção (modo de acoplamento 2)

*Exemplo de aplicação*

Na figura 25 é apresentado o seguinte exemplo de aplicação para o modo de acoplamento 2:

O centro de uma peça móvel deve ser estampada por um punção de estampagem. A presença de uma peça e o tempo de início para a sincronização são determinados por um sensor [2], que pede uma marca de impressão [3]. A sincronização, a estampagem e o reposicionamento [7] têm que ser levados a cabo num único ciclo da máquina [4].

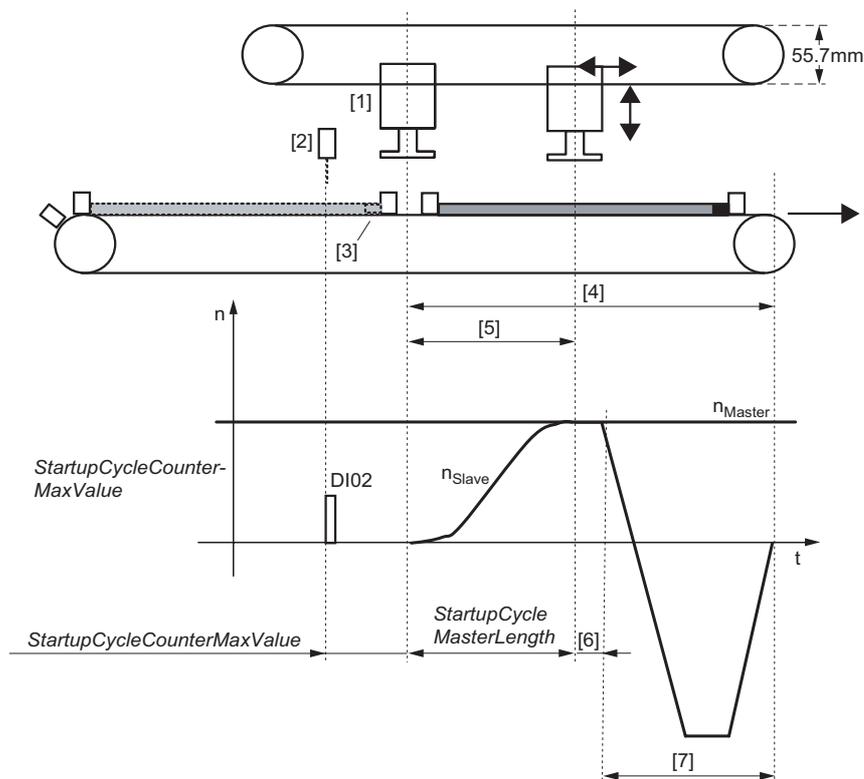
A estrutura mecânica tem o seguinte aspecto:

$$i_{\text{Mestre}} = 10$$

$$i_{\text{Escravo}} = 7$$

$$d_{\text{Mestre}} = d_{\text{Escravo}} = 55,7 \text{ mm}$$

Comprimento de um ciclo da máquina = 200 mm



53433AXX

Fig. 25: Exemplo de aplicação para o modo de acoplamento 2

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| [1] Posição inicial do punção | [5] Metade do ciclo da máquina          |
| [2] Sensor                    | [6] Operação síncrona                   |
| [3] Marca de impressão        | [7] Desacoplamento com reposicionamento |
| [4] Ciclo da máquina          |   |

Num ciclo de acoplamento dependente da posição, o escravo percorre metade da distância do mestre (a metade de  $H417 \text{ StartupCycleMasterLength}$ ). Desta forma, o punção de estampagem é posicionado acima do centro da peça após exactamente metade do ciclo da máquina [5] e o processo de estampagem poderá então ser iniciado.

Determinação de  $H417 \text{ StartupCycleMasterLength}$ :

4096 inc correspondem a  $1/10 \times 55,7 \text{ mm} \times 3,14$

$(4096 \text{ inc} \times 10) / (55,7 \text{ mm} \times 3,14) = 234,07 \text{ inc/mm}$

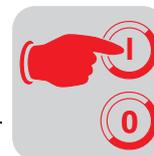
→  $\text{StartupCycleMasterLength} = 200 \text{ mm} \times 234,0749 \text{ inc/mm} = 46815 \text{ inc}$

→  $\text{GFMaster} = 7$

→  $\text{GFSlave} = 10$

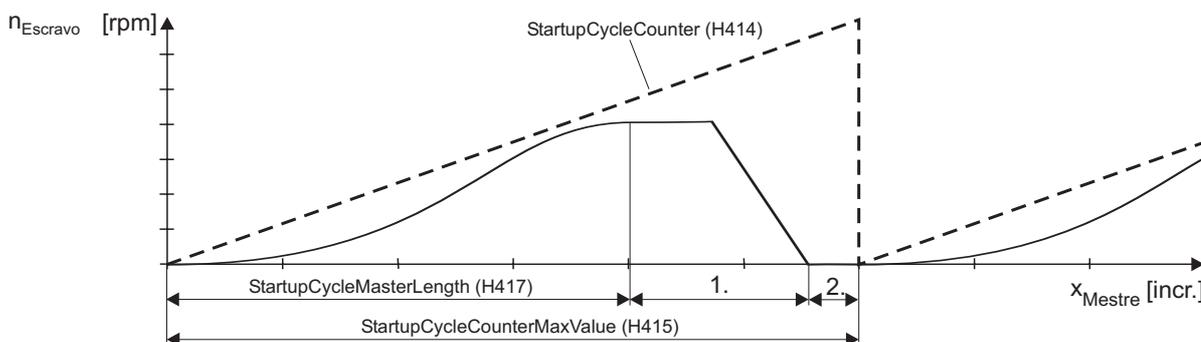
→  $\text{StartupCycleMode} = 2$

→  $\text{StartupCycleCounterMaxValue} = \text{xxx}$  (nesta variável pode ser programado um tempo de espera para o processo de acoplamento)



• **Acoplamento controlado por posição (*StartupCycleMode* = 3)**

O processo de acoplamento é iniciado pelo contador de posição *H414 StartupCycleCounter*. O acoplamento automático ocorre quando o valor *StartupCycleCounter* é superior ao valor de ultrapassagem *H415 StartupCycleCounterMaxValue*. *StartupCycleCounterMaxValue* tem que ser superior à soma dos impulsos do encoder mestre do ciclos de acoplamento, mestre e desacoplamento.

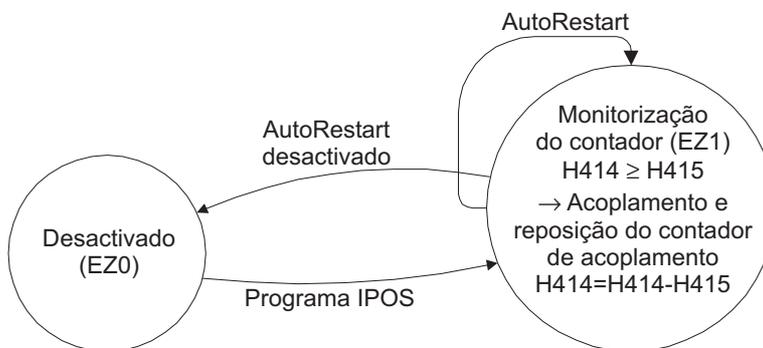


06635APT

Fig. 26: Iniciação do processo de acoplamento controlado por posição dependente da posição

- [1] Operação síncrona e tempo de desacoplamento
- [2] Escravo desacoplado; tempo para o reposicionamento para a posição inicial

**Máquina de estado de acoplamento em *H412 StartupCycleState*:**



06636APT

Fig. 27: Máquina de estado de acoplamento com controlo por posição (modo de acoplamento 3)

**Variável do sistema *H411 StartupCycleModeControl* → funções adicionais:**

Bit	Nome	Descrição
0	AutoRestart Modos 2 e 3	= 0: Rearranque automático desactivado = 1: Rearranque automático
1	StartupDisable Modos 2 e 3	= 0: Acoplamento possível = 1: Acoplamento bloqueado
2	InterruptSelect Modo 2	= 0: DI02 = 1: X14 canal C
12	StartupMode	= 0: <b>Sincronização controlada por tempo</b> , ou seja, a diferença de posição existente entre o mestre e o escravo é eliminada com a velocidade de sincronização ( <i>P240 Velocidade de sincronização</i> ) e com a rampa de sincronização ( <i>P241 Rampa de sincronização</i> ). = 1: <b>Sincronização dependente da posição</b> , ou seja, o escravo move-se sincronizado com o mestre, logo que este tenha percorrido a distância especificada na variável <i>StartupCycleMasterLength</i> . <b>Importante: a velocidade inicial do escravo tem que ser nula!</b>



#### 5.4 Operação síncrona

O controlo é realizado com um controlador P. Os impulsos mestre e escravo são avaliados juntamente com os respectivos factores de escalamento e adicionados com um valor de 64 bit depois de terem sido comparados. O controlador P fornece, em conjunto com o pré-avanço e a limitação para a velocidade máxima, a velocidade de referência do controlador de velocidade.



Um elemento de controlo foi adicionado para evitar a perda de incrementos mestre durante a transição de sincronização dependente da posição para operação síncrona. Desta forma, é adicionado em cada passo de amostragem ao contador de 64 bits, um determinado número de incrementos a uma determinada diferença de incrementos (*H390 RegisterLoopDXDTCOut*). O dispositivo só tem efeito no estado principal Z3 (operação síncrona) e pode ser directamente escrito pelo utilizador.

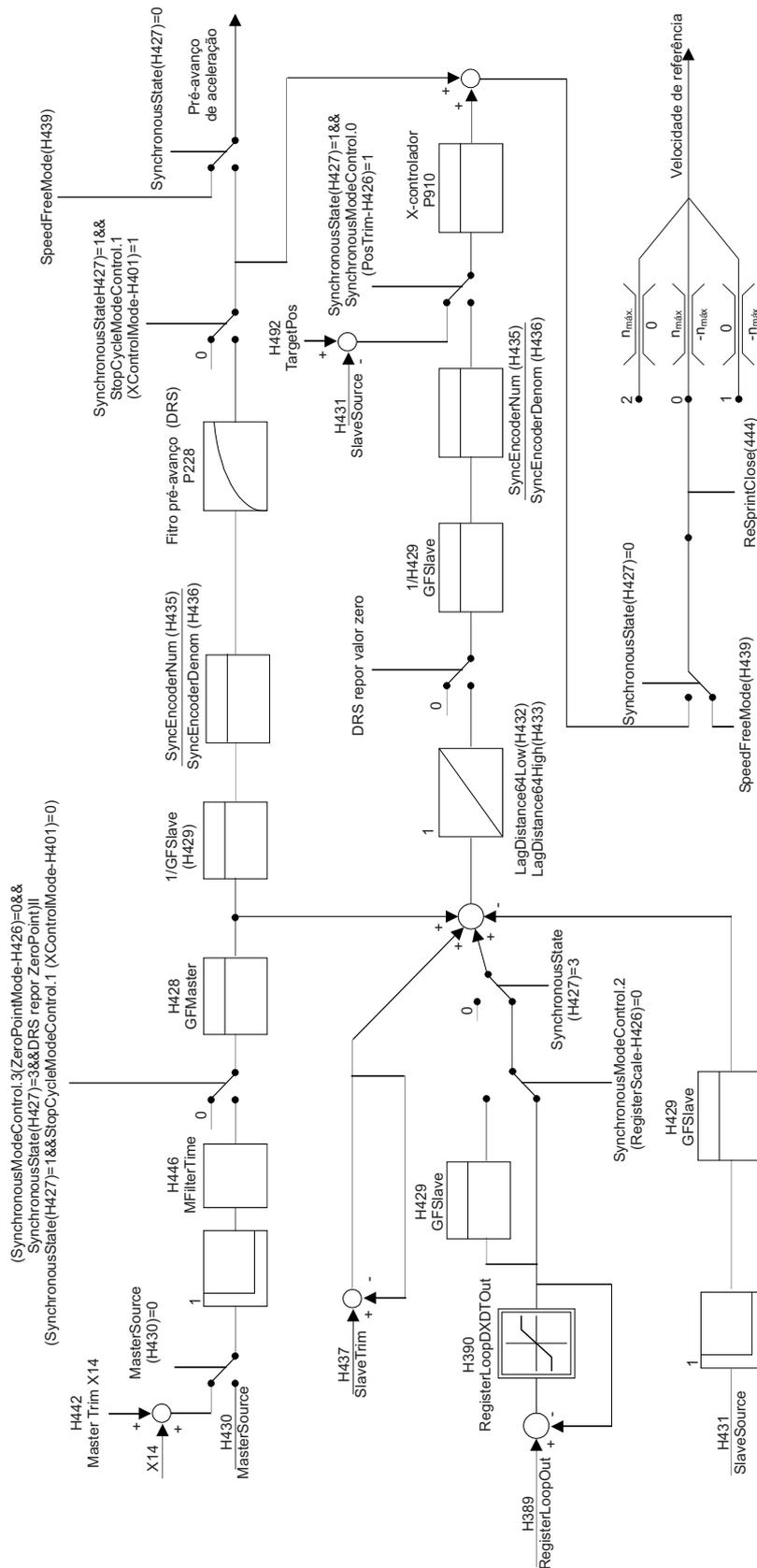


Fig. 28: Diagrama de blocos da operação síncrona interna

06694APT



#### Função de correcção (*RegisterScale*/ *RegisterLoop*)

Através da variável *H389 RegisterLoopOut*, pode ser introduzido um valor de correcção, que será adicionado pelo contador de diferença. Para evitar saltos de velocidade, este valor de correcção não é adicionado de uma só vez, mas é limitado pelo valor *H390 RegisterLoopDXDTCOut* (resolução em inc/ms).

#### Exemplo

Um valor de correcção de 10000 inc deve ser adicionado ao contador de diferença num intervalo de 500 ms:

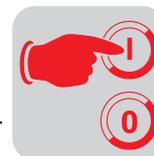
- $10000 \text{ inc} / 500 \text{ ms} = 20 \text{ inc/ms}$
- *H389 RegisterLoopOut* = 10000
- *H390 RegisterLoopDXDTCOut* = 20

Neste caso, o valor de correcção de 10000 inc é reduzido em 20 inc/ms, ou seja, a correcção tem uma duração de 500 ms.



#### Tenha em atenção:

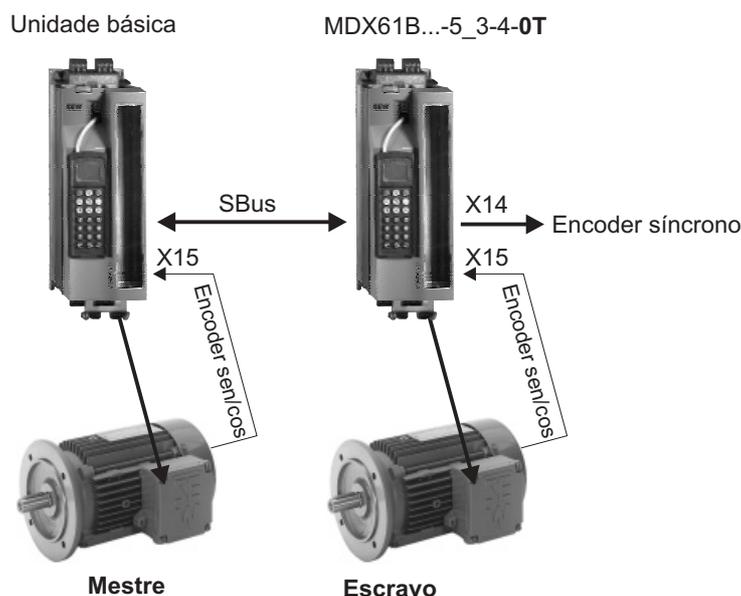
- É necessário atribuir um valor à limitação *H390 RegisterLoopDXDTCOut*. Se isto não for feito, um factor de correcção introduzido em *H389 RegisterLoopOut* será invalidado. A correcção máxima por milissegundo é limitada por *H390 RegisterLoopDXDTCOut* para uma gama de valores entre -30000 e 30000.
- Quando é realizada a correcção, o factor de escalamento para o escravo é considerado se *H426.2 RegisterScale* =1. Neste caso, o valor de correcção definido em *H389 RegisterLoopOut* actua directamente no veio de saída. Se o factor de escalamento para o escravo não dever ser tomado em consideração, a variável *H426.2 RegisterScale* terá que ser definida para o valor 0.
- Logo que o valor de *H389 RegisterLoopOut* seja adicionado ao contador de diferença, é automaticamente reposto o valor "0" em *H389 RegisterLoopOut*.



**Accionamento  
escravo sujeito a  
escorregamento**

Se é necessário uma operação síncrona num accionamento escravo sujeito a escorregamento, tem que ser activada no MOVIDRIVE® B a função de encoder síncrono. A relação entre encoder do motor e encoder síncrono tem que ser especificada como factor de numerador/denominador nas variáveis IPOS<sup>plus</sup>® H435 SyncEncoderNum e H436 SyncEncoderDenom.

- Factor numerador (H435 SyncEncoderNum):
  - Distância por rotação do encoder do motor [inc / mm]
- Factor denominador (H436 SyncEncoderDenom):
  - Distância por rotação do encoder síncrono [inc / mm]



06679APT

Fig. 29: Configuração do Hardware

A fonte do encoder do escravo tem que ser introduzida na variável do sistema H431 SlaveSource.

Variável	Nome	Valor	Significado
H431	SlaveSource	= 0	Fonte da posição actual é X15
		> 0	Indicador na variável Exemplo: H431 = 510 // Fonte da posição actual X14 (H510 ActPos_Ext)

A configuração do controlador pode ser ajustada através do parâmetro P910 Ganho controlador X.



### 5.5 Tipo de ciclo de offset



O processamento do offset tem como pré-requisito o estado principal Z3 (operação síncrona).

Processamento do offset significa que durante a operação síncrona (estado principal Z3), um valor de offset é adicionado ao contador de diferença. Desta forma, o accionamento escravo obtém um novo ponto de sincronização e o ângulo de diferença é reduzido para zero pelo controlo. A operação síncrona efectiva é retomada quando o novo ponto de sincronização for alcançado. O valor do offset pode ser positivo ou negativo.

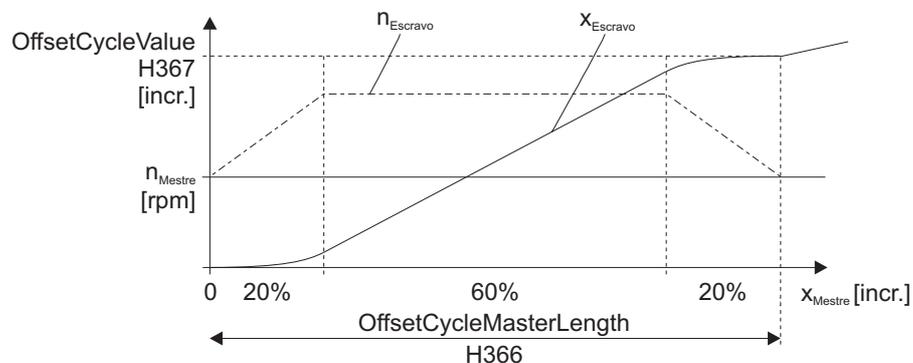
#### Processamento do offset controlado por tempo

Neste estado, é adicionado um valor de offset ao contador de diferença (*H367 OffsetCycleValue*). O ângulo de diferença é reduzido para zero acelerando ou desacelerando o accionamento para a velocidade de sincronização (*P240*) e o accionamento escravo é movido numa distância correspondente ao offset. O tempo necessário para este processo depende da *velocidade de sincronização (P240)*, da *rampa de sincronização (P241)* e da velocidade do mestre.

#### Processamento do offset dependente da posição

Neste estado, o accionamento escravo é movido um percurso correspondente a um offset, cujo valor é definido na variável *H367 OffsetCycleValue*. O offset é processado dentro de uma certa distância mestre definida na variável do sistema *H366 OffsetCycleMasterLength*. Disto resulta que o escravo é sujeito a um offset de acordo com o percurso mestre definido.

O offset é alterado gradualmente e adicionado ao valor do contador de diferença. O valor de offset é calculado por secções, referente a uma velocidade mestre constante (→ figura seguinte).



06637APT

Fig. 30: Perfil da velocidade para o processamento do offset dependente da posição

O accionamento escravo é movido com velocidades variáveis entre 0% e 20% e 80% e 100%. Entre 20% e 80%, o accionamento escravo é movido a uma velocidade constante.



**Máquina de estado de offset**

A máquina de estado de offset reage apenas aos eventos desejados no estado principal Z3 (operação síncrona). A configuração pode ser feita através da variável do sistema *H360 OffsetCycleMode*. Com a variável do sistema *H361 OffsetCycleModeControl* podem ser programadas funções adicionais.

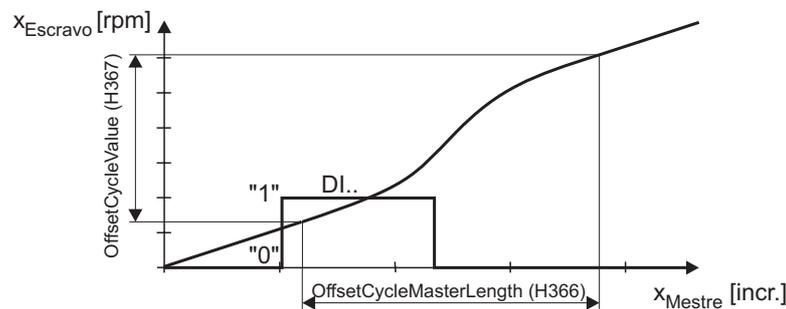
**Variável do sistema *H360 OffsetCycleMode* → Modo de offset:**

- **OffsetCycleMode = 0**

Processamento manual do offset através do programa IPOS<sup>plus</sup>®, definindo o valor 4 para a variável do sistema *H427 SynchronousState*.

- **OffsetCycleMode = 1**

Processamento do offset através das entradas binárias (nível "1") com a variável do sistema *H363 OffsetCycleInputMask* e uma resolução de 1 ms.



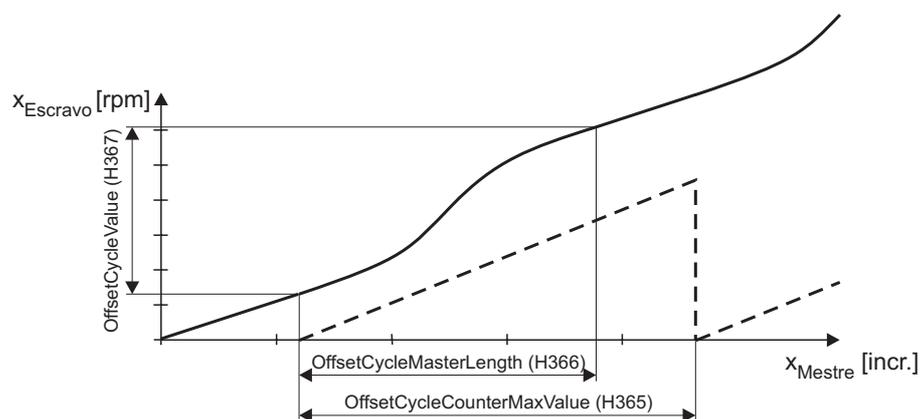
06638APT

Fig. 31: Processamento do offset dependente da posição, controlado por entrada binária

- **OffsetCycleMode = 2 → reservado**

- **OffsetCycleMode = 3**

Controlo da posição em conjunto com as variáveis *H364 OffsetCycleCounter* e *H365 OffsetCycleCounterMaxValue* com transmissão da distância restante.



06639APT

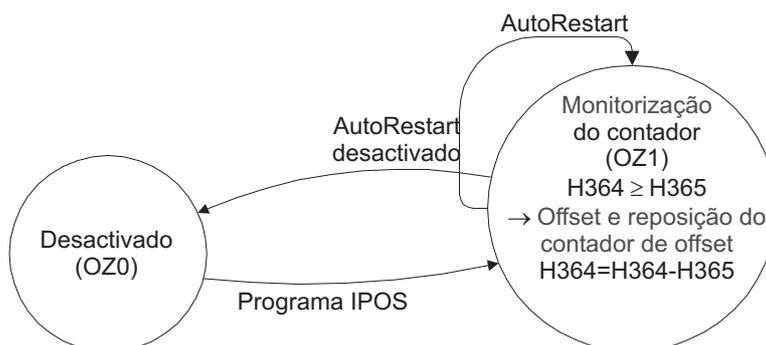
Fig. 32: Processamento do offset dependente da posição e controlado por posição



#### Variável do sistema *H361 OffsetCycleModeControl*:

Bit	Nome	Descrição
0	AutoRestart (modo 3)	A função "AutoRestart" permite-lhe determinar se o ciclo do offset deve ser iniciado apenas uma vez ou várias vezes. = 0: AutoRestart automático desactivado. O ciclo do offset controlado por posição, pode decorrer completamente uma vez. = 1: AutoRestart activado. O ciclo do offset controlado por posição, pode ser reiniciado depois de ter decorrido uma vez.
1	OffsetDisable (modo 3)	O ciclo do offset controlado por posição, pode ser desactivado durante a fase de inicialização do programa IPOS <sup>plus®</sup> . Um ciclo de offset desactivado pode ser novamente activado no programa principal em qualquer momento. = 0: Ciclo do offset controlado por posição está activado. = 1: Ciclo do offset controlado por posição está desactivado.
12	OffsetMode	= 0: Ciclo do offset controlado por tempo. É adicionado um offset ao contador de diferença. Reduzindo esta diferença, o escravo move-se num offset ( <i>P240 velocidade de sincronização</i> e <i>P241 rampa de sincronização</i> são válidas) = 1: Ciclo do offset dependente da posição. O accionamento escravo move-se em um offset com o valor definido na variável do sistema <i>OffsetCycleValue</i> , logo que o accionamento mestre tenha percorrido a distância especificada na variável <i>OffsetCycleMasterLength</i> .

#### Máquina de estado de offset em *H362 OffsetCycleState*:



06640APT

Fig. 33: Máquina de estado de offset

O ciclo de offset é iniciado pelo contador dos incrementos mestre (*H364 OffsetCycleCounter*). O offset é automaticamente processado quando o valor deste contador de offset for superior ao valor final do contador (*H365 OffsetCycleCounterMaxValue*).

No ciclo de offset dependente da posição, o valor final do contador (*H365 OffsetCycleCounterMaxValue*) tem que ser superior ao comprimento do percurso do mestre, no qual o offset é processado e no qual é alcançado o novo ponto de sincronização. O valor inicial do contador pode ser usado para introduzir um valor inicial no contador dos incrementos do mestre, a partir do qual este contador de offset inicie a contagem.

O ciclo de offset com controlo da posição está configurado como ciclo (máquina de estado de offset) e pode assumir diferentes estados de offset (OZ0 - OZ1). O ciclo de offset está desactivado no estado de offset OZ0 (*H362 OffsetCycleState* = 0).

Para iniciar o ciclo e habilitar a monitorização do contador de offset, é necessário atribuir o valor 1 ao estado de offset (*H362 OffsetCycleState* = 1).

Se o contador de offset *H364 OffsetCycleCounter* for superior ao valor final do contador (*H365 OffsetCycleCounterMaxValue*), o offset é processado e o contador de offset é resetado. Depois, o estado do offset muda para OZ0 ou permanece em OZ1.



## 5.6 Máquina de estado de desacoplamento

"Desacoplamento" significa que a operação síncrona angular entre os accionamentos escravo e mestre é terminada e o accionamento escravo é comutado para o estado de marcha livre. O accionamento escravo pode ser movido com controlo da velocidade, o é mantido na posição actual com controlo da posição.

### Modo de controlo de desacoplamento

O controlo do modo de desacoplamento reage nos estados principais Z3 (operação síncrona) e Z4 (Offset). O processo de desacoplamento do escravo pode ser realizado manualmente ou automaticamente. O modo de desacoplamento é definido com a variável do sistema *H400 StopCycleMode*. Com a variável do sistema *H401 StopCycleModeControl* podem ser programadas funções adicionais.

Durante o processo de desacoplamento, o accionamento é comutado para a velocidade 0 com a *rampa t11 (P130)* com controlo da posição, ou para a velocidade definida na variável do sistema *H439 SpeedFreeMode*.

#### Variável do sistema *H400 StopCycleMode* → Modo desacoplamento:

- **StopCycleMode = 0**

Desacoplamento manual. O escravo deixa a operação síncrona com o mestre quando a aplicação atribui o valor 5 na variável do sistema *H427 SynchronousState*.

- **StopCycleMode = 1**

Desacoplamento controlado por evento através de entrada binária. A variável do sistema *H403 StopCycleInputMask* define que entrada binária inicia o processo de desacoplamento. O processo é iniciado logo que um nível "1" esteja presente na entrada binária definida. O tempo de latência do terminal é 1 ms.

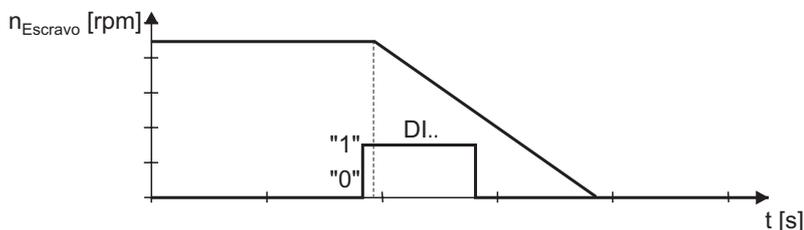


Fig. 34: Desacoplamento controlado por evento

06641APT

#### Variável do sistema *H401 StopCycleModeControl* → funções adicionais:

Bit	Nome	Descrição
0	FreeMode	= 0: Desacoplamento no estado principal 0 (controlo da velocidade) = 1: Desacoplamento no estado principal 1 (controlo da posição)
1 <sup>1)</sup>	XControlMode	= 0: O contador de diferença é apagado. = 1: O contador de diferença memoriza a diferença entre o mestre e o escravo.

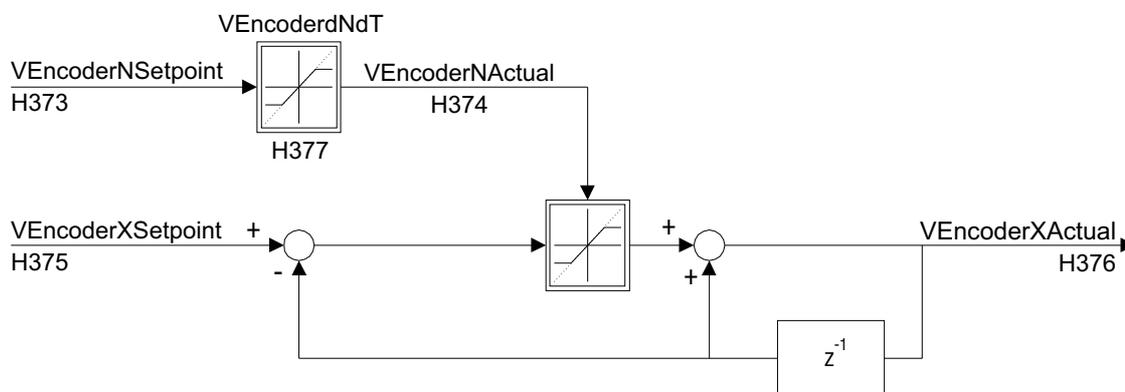
1) Esta configuração só tem efeito no estado principal Z1 (controlo da posição).



#### 5.7 Encoder virtual

O encoder virtual (variáveis do sistema H370 – H377) é um contador de software, que pode ser usado como encoder mestre para a operação síncrona (atribuição *Master-Source H430 = H376*). Com o auxílio de uma ligação de bus de sistema, o estado deste contador de software pode ser transmitido a eixos adicionais. Para este efeito, tem que existir uma sincronização SBus com a identificação de sincronização (P885) para a sincronização das unidades (em cada 5 ms).

O encoder virtual funciona em ciclos de 1 ms e é processado independentemente do estado actual da operação síncrona. Este encoder cria um perfil de percurso dependente da velocidade de marcha (H373) e da rampa ajustada (H377). O encoder virtual é iniciado atribuindo à posição destino (H375) um valor diferente da posição actual (H376) e a sua velocidade for  $> 0$ . O encoder é parado quando o valor *H374 VEncoderXActual* atinge o valor *H375 VEncoderXSetpoint* (*VEncoderMode = 0*).



06642AXX

Fig. 35: Figura da estrutura do encoder virtual com gerador de rampa

#### Seleção do modo de operação do encoder na variável H370 (*VEncoderMode*)

***VEncoderMode = 3* → Modo de posicionamento standard com aceleração, desaceleração, velocidade e posição destino ajustáveis.**

<i>H373VEncoderNSetpoint</i>	[1 inc/ms]	→ Velocidade de referência
<i>H375VEncoderXSetpoint</i>	[1 inc]	→ Posição destino
<i>H377VEncoderdNdT</i>	[1/12 <sup>16</sup> inc/ms <sup>2</sup> ]	→ Aceleração/Desaceleração

*H377VEncoderdNdT* é activado com 16 bits, ou seja, para poder contar 1 inc/ms, tem que ser introduzido 10000 h.

#### • Exemplo 1:

A velocidade do encoder virtual (*H373VEncoderNSetpoint*) = 100 inc/ms deve ser alcançada em 15 ms.

$$100 \text{ inc/ms} : 15 \text{ ms} = 6,6666667 \text{ inc/ms}^2$$

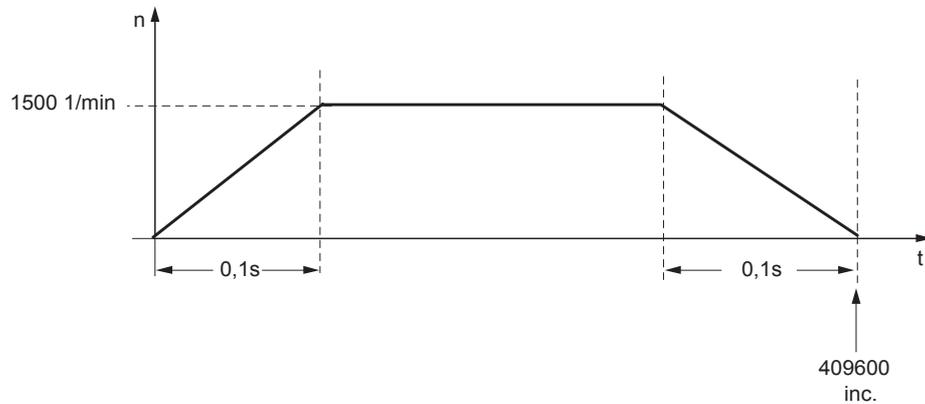
$$6,6666667 \text{ inc/ms}^2 \times 2^{16} = 436906,6667_{\text{dez}} \text{ inc/ms}^2 = 6AAAA_{\text{hex}} \text{ inc/ms}^2$$

$$\rightarrow H377 \text{ VEncoderNdT} = 6AAAA_{\text{hex}} \text{ inc/ms}^2 \text{ (ou } 110 \ 1010 \ 1010 \ 1010 \ 1010_{\text{bin}})$$



• Exemplo 2:

Um eixo deve ser posicionado através de um encoder virtual e usando a operação síncrona interna. A velocidade deverá ser  $n = 1500 \text{ min}^{-1}$  e a rampa de aceleração e de desaceleração deverá ser 0,1 s. A posição destino é 409600 inc (= 100 rotações).



53087AXX

$$H373VEncoderNSetpoint = 1500 \text{ min}^{-1} \times 4096 \text{ inc} = 6144000 \text{ inc/min} = 102 \text{ inc/ms}$$

$$\rightarrow H373 VEncoderNSetpoint = 102$$

$$H377VEncoderNdT = (102 \text{ inc/ms} : 100 \text{ ms}) \times 2^{16} = 66846,72 \text{ inc/ms}^2 (=1051 E_{\text{hex}})$$

$$\rightarrow VEncoderNdT = 66846$$

O escalamento com  $2^{16}$  é realizado através do interface de colocação em funcionamento (inicial).

**Em  $VEncoderNdT$  tem que ser introduzido o valor 1,02.**

$$(\rightarrow 102 \text{ inc/ms} : 100 \text{ ms})$$

$$\rightarrow H375 VEncoderXSetpoint = 409600$$

$$\rightarrow H428GFMaster = H429 GFSlave = 1$$



Para evitar ressaltos da posição,  $H377VEncoderNdT$  tem ser no mínimo  $10000_{\text{hex}}$ ! O valor máximo permitido é 32768.



**VEncoderMode = 2** → Contador sem fim com aceleração e velocidade ajustáveis

*H373VEncoderNSetpoint* [1 inc/ms] → Velocidade de referência

*H377VEncoderdNdT* [1 inc/ms<sup>2</sup>] → Aceleração



Para determinação dos valores de *H373VEncoderNSetpoint* e *H377VEncoderdNdT* → *VEncoderMode* = 0.

**VEncoderMode = 2** → Contador sem fim com aceleração e velocidade ajustáveis.

**VEncoderMode = 0** → Modo com aceleração linear ajustável, velocidade ajustável e posição destino

*H373VEncoderNSetpoint* [1 inc/ms] → Velocidade de referência

*H375VEncoderXSetpoint* [1 inc] → Posição destino

*H377VEncoderdNdT* [1 inc/ms<sup>2</sup>] → Aceleração

Para os valores das variáveis *H373VEncoderNSetpoint* e *H377VEncoderdNdT* devem ser usados números inteiros. Use a maior resolução possível para obter os melhores resultados.

A fórmula seguinte é válida para determinar a aceleração e a velocidade do encoder virtual:

$$\mathbf{VEncoderNSetpoint} \text{ [inc/ms]} = \frac{n \text{ [1/min]} \times 4096 \text{ inc} \times \mathbf{GFSlave}}{6000 \text{ [inc/min]} \times \mathbf{GFMaster}}$$

n = velocidade (nº. de rotações) do motor

$$\mathbf{VEncoderdNdT} \text{ [inc/ms}^2\text{]} = \frac{\mathbf{VEncoderNSetpoint} \text{ [inc/ms]}}{t_A \text{ [ms]}}$$

t<sub>A</sub> = tempo de aceleração

- Exemplo 1:

Um eixo deve mover-se de forma sincronizada com um encoder virtual, cuja velocidade é de 1000 1/min. O eixo deve, além disso, acelerar para esta velocidade dentro de um intervalo de 0,5 s. No entanto, a velocidade máxima do eixo deve ser de 3000 1/min, ou seja, deve ser possível aumentar a velocidade para este valor.

Conversão de 1/min para inc/ms:

Para alcançar a maior resolução possível, *VEncoderNSetpoint* é configurado para o valor 32767 inc/ms.

3000 1/min x 4096 inc = 12288000 inc/min = 204,8 inc/ms

→ Determinação de *GFSlave*:

$$\mathbf{GFSlave} = \frac{\mathbf{VEncoderNSetpoint} \text{ [inc/ms]}}{v_1 \text{ [inc/ms]}} = \frac{32767 \text{ [inc/ms]}}{204,8 \text{ [inc/ms]}} = \mathbf{160}$$

v<sub>1</sub> = velocidade desejada



→ Determinação de  $V_{EncoderNSetpoint}$ :

$$V_{EncoderNSetpoint} [inc/ms] = \frac{n [1/min] \times 4096 \text{ inc} \times GFSlave}{60000 [inc/min] \times GFMaster}$$

$$V_{EncoderNSetpoint} [inc/ms] = \frac{1000 [1/min] \times 4096 \text{ inc} \times 160}{60000 [inc/min] \times 1}$$

$$V_{EncoderNSetpoint} [inc/ms] = 10923 [inc/ms]$$

→ Determinação de  $V_{EncoderNdT}$ :

$$V_{EncoderNdT} [inc/ms^2] = \frac{V_{EncoderNSetpoint} [inc/ms]}{t_A [ms]} = \frac{10923 [inc/ms]}{500 [ms]}$$

$t_A$  = tempo de aceleração

$$\rightarrow V_{EncoderNdT} = 22 \text{ inc/ms}^2$$

→ **Resultados:**

$$H373 V_{EncoderNSetpoint} = 10923 \text{ inc/ms}$$

$$H375 V_{EncoderXSetpoint} = xxx$$

$$H377 V_{EncoderNdT} = 22 \text{ inc/ms}^2$$

$$H428 GFMaster = 1$$

$$H429 GFSlave = 160$$

• Exemplo 2:

Uma velocidade deve ser especificada com uma resolução de 0,2 1/min. Deve ser possível ajustar a rampa para uma gama de valores de 0,5 a 5 s.

Foram feitas as seguintes selecções:

$$H373 V_{EncoderNSetpoint} = 5000 \text{ inc/ms (corresponde a 1000 1/min)}$$

$$H377 V_{EncoderNdT} = 10 \text{ inc/ms}^2 \text{ (1 = rampa de 5 s, 10 = rampa de 0,5 s)}$$

$$H428 GFMaster = 25$$

$$H429 GFSlave = 1831$$

**Variável do sistema H371  $V_{EncoderModeControl}$ : → Funções adicionais**

Bit	Nome	Descrição
0	AxisStop	= 0: Paragem do eixo desactivada. = 1: O valor $H373 V_{EncoderNSetpoint}$ é colocado a 0 uma vez sempre que ocorrer uma falha na unidade (paragem do eixo virtual).



#### 5.8 Notas importantes

- Devido ao facto de ser possível especificar uma distância com sinal (positiva ou negativa) nas variáveis *H417 StartupCycleMasterLength* e *H366 OffsetCycleMasterLength* para o accionamento mestre, é necessário ter atenção ao sentido de rotação do accionamento mestre. Tome em atenção que também é possível introduzir um factor de escalamento positivo ou negativo na variável *H428 GFMaster*.
- Um erro de atraso (P923 janela do erro de atraso) apenas é activado no estado principal Z3 (operação síncrona).
- Repor o valor zero: O contador de 64 bits pode ser apagado programando um terminal de entrada com a função "DRS Repor valor zero".
- Para obter os resultados mais exactos possíveis durante a sincronização com dependência da posição, deve ser colocado um valor diferente de zero na variável do sistema *H390 RegisterLoopDXDToOut*, a fim de permitir a redução de uma eventual distância residual. Além disso, tem que ser activada a função *RegisterScale*, para que o valor de correcção seja multiplicado com o factor de escalamento.

→ Exemplo:

*H390 RegisterLoopDXDToOut* = 2

*H426 SynchronousModeControl.2 (RegisterScale - H426)* = 1

#### Factores de escalamento mestre/escravo

O objectivo de uma operação síncrona angular é mover a saída de dois ou mais accionamentos e de forma síncrona um em relação ao outro ao longo do percurso. O controlador de operação síncrona necessário processa apenas a informações dos incrementos de um encoder mestre e de um encoder escravo. Por esta razão, as unidades do redutor e as relações do redutor adicional da aplicação têm que ser representadas por factores, para que a sincronização possa ser alcançada dentro de uma determinada relação de proporções.

Se são usados dois accionamentos iguais, ou seja, com a mesma relação de transmissão do redutor, redutores adicionais iguais, etc, a relação das proporções é de 1:1.

Se ocorrem relações de transmissão do redutor desiguais, estas são consideradas no accionamento mestre através do factor de escalamento *H428 GFMaster* e no accionamento escravo através do factor de escalamento *H429 GFSlave*.

O factor de escalamento *H428 GFMaster* avalia os incrementos mestre obtidos no controlador da operação síncrona como valores de referência. O factor de escalamento *GFMaster* também inclui relação de transmissão do redutor escravo, a resolução do encoder escravo, um redutor escravo adicional eventualmente presente e o percurso mestre.

→ **Cálculo do *H428 GFMaster*:**

*GFMaster* = relação de transmissão do redutor escravo x redutor adicional escravo x percurso mestre

O percurso mestre refere-se ao comprimento do percurso que o mestre percorre por rotação na saída.

→ **Cálculo do *H429 GFSlave*:**

*GFSlave* = relação de transmissão do redutor mestre x redutor adicional mestre x percurso escravo

O percurso escravo refere-se ao comprimento do percurso que o escravo percorre por rotação na saída.



- **Relação de transmissão do redutor mestre/escravo**

A relação de transmissão do mestre ou do escravo é normalmente obtida nas informações impressas na chapa de características do accionamento. O valor pode ser lido directamente ou calculado através do quociente velocidade nominal/velocidade de saída.

Para movimentos para a frente e para trás numa distância de percurso limitada, é geralmente suficiente escalar para duas a quatro casas decimais as relações de transmissão lidas da chapa de características ou calculadas (dependendo da resolução máxima do factor de escalamento).



**Para aplicações com operação síncrona recomenda-se incluir separadamente nos cálculos, os números de dentes de cada par de rodas dentadas dos redutores, ou seja, cada um dos níveis de transmissão dos redutores. O seu contacto na SEW-EURODRIVE poderá indicar-lhe o número de dentes dos pares de rodas dentadas dos redutores.**

- **Relação de transmissão do redutor mestre/escravo adicional**

Se foi usado um redutor adicional para reduzir ainda mais a relação de transmissão, esta relação de transmissão adicional tem que ser tratada como uma redução de transmissão adicional e ser também incluída nos cálculos.

- **Percurso mestre/escravo**

O percurso mestre ou escravo refere-se à distância que o mestre ou o escravo percorre na saída cada por rotação.

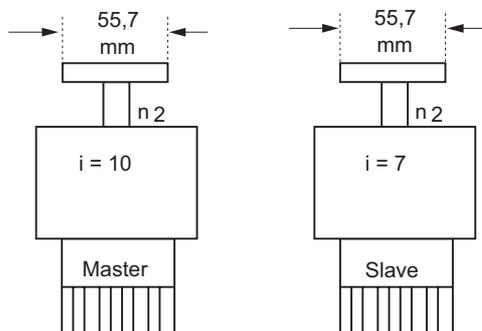
Em muitas das aplicações, a distância é suficientemente descrita por um perímetro da roda do accionamento calculado. O número pode ser um número irracional. Em aplicações sem fim é por isso recomendado, calcular a distância em dependência do sistema mecânico usado.

- Aplicação com roda dentada como elemento de transmissão:  
Distância = Número de dentes da roda dentada x comprimento do elo
- Aplicação com cremalheira como elemento de transmissão:  
Distância = número de dentes da roda dentada x distância entre os dentes (ponta a ponta) da cremalheira
- Aplicação com correia dentada como elemento de transmissão:  
Distância = número de dentes da roda dentada x distância entre os dentes (centro a centro) da correia dentada
- Aplicação com fuso como elemento de transmissão:  
Distância = passo do fuso



#### Exemplo

Dois accionamentos com relações de transmissão diferentes devem ser movidos num ângulo sincronizado com a mesma velocidade de saída  $n_2 = 20$  1/min.



53088AXX

→ Requisito:  $n_{2\_Mestre} = n_{2\_Escravo}$

$$\frac{GF_{Slave}}{GF_{Master}} = \frac{i_{Mestre} \times \text{Redutor mestre adicional} \times \text{Percurso escravo}}{i_{Escravo} \times \text{Redutor escravo adicional} \times \text{Percurso mestre}}$$

$$\frac{GF_{Slave}}{GF_{Master}} = \frac{10 \times 1 \times (3,14 \times 55,7 \text{ mm})}{7 \times 1 \times (3,14 \times 55,7 \text{ mm})} = \frac{10}{7}$$

GFSlave = 10

GFMaster = 7

Na tabela seguinte são apresentados mais dois exemplos com velocidades de saída diferentes  $n_2$  do mestre e do escravo.

		Rotação de referência $n_2$ [1/min]	$n_1$ [1/min]	Relação de transmissão $i$	Factor de escala
<b>Exemplo 1</b>	Mestre	20	200	10	7 <i>GFMaster</i>
	Escravo		140	7	10 <i>GFSlave</i>
<b>Exemplo 2</b>	Mestre	20	200	10	7 <i>GFMaster</i>
	Escravo	10	70	7	10 <i>GFSlave</i>
<b>Exemplo 3</b>	Mestre	20	200	10	7 <i>GFMaster</i>
	Escravo	40	280	7	10 <i>GFSlave</i>



Os incrementos do mestre são multiplicados com *H446 MFilterTime* independentemente dos factores de escala *GFMaster* e *GFSlave* (configuração standard: *MFilterTime* = 1).



## 6 Colocação em funcionamento

### 6.1 Informação de carácter geral

O projecto e a instalação correctos são pré-requisitos para uma colocação em funcionamento com sucesso. Consulte o manual do sistema do MOVIDRIVE® MDX60B/61B para informações detalhadas sobre a elaboração do projecto.

Verifique a instalação e a ligação do encoder

- de acordo com as instruções de instalação contidas nas instruções de operação MOVIDRIVE® MDX60B/61B
- de acordo com as indicações descritas neste manual

### 6.2 Trabalho preliminar

Realize os seguintes passos antes da colocação em funcionamento da operação síncrona interna:

- Conecte o controlador vectorial ao PC através da interface série (RS-232, UWS21A em PC-COM)
- O terminal X13:1 (DIØØ "/CONTR. INIBIDO") deve possuir um sinal "0"
- Inicie o programa MOVITOOLS® 4.10
- Seleccione a língua desejada na área "Language"
- Seleccione na opção "PC-COM" a interface do PC na qual o controlador vectorial está ligado (p.ex., COM 1)
- Seleccione a opção "Movidrive B" na área "Device type"
- Seleccione a opção "57,6 kBaud" (definição de fábrica) na área "Baud rate"
- Clique no botão <Update>. O controlador vectorial conectado é indicado

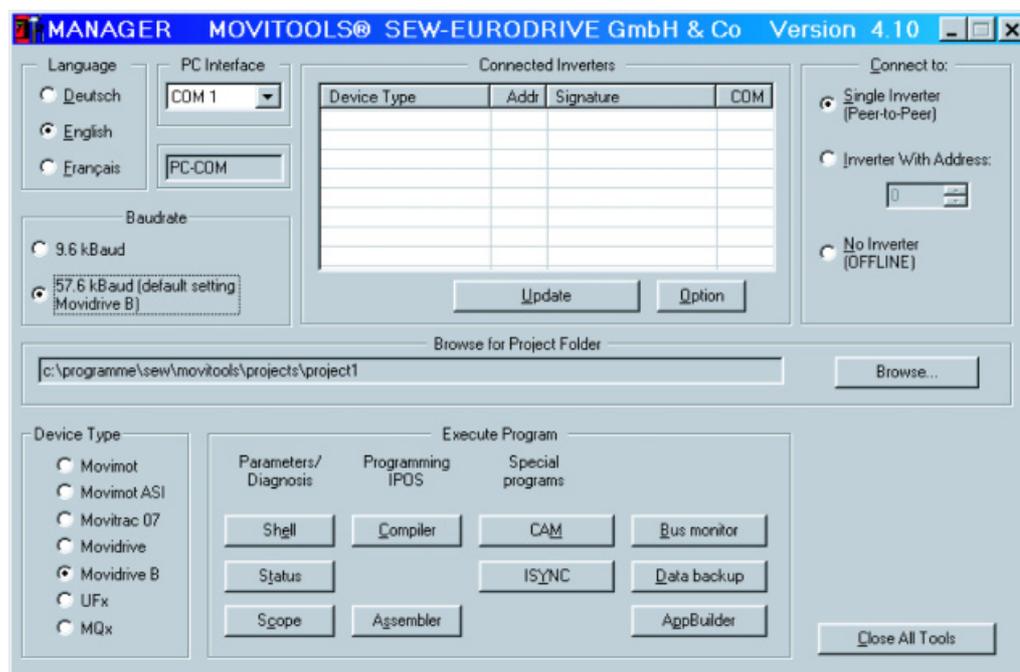


Fig. 36: Janela inicial do MOVITOOLS®

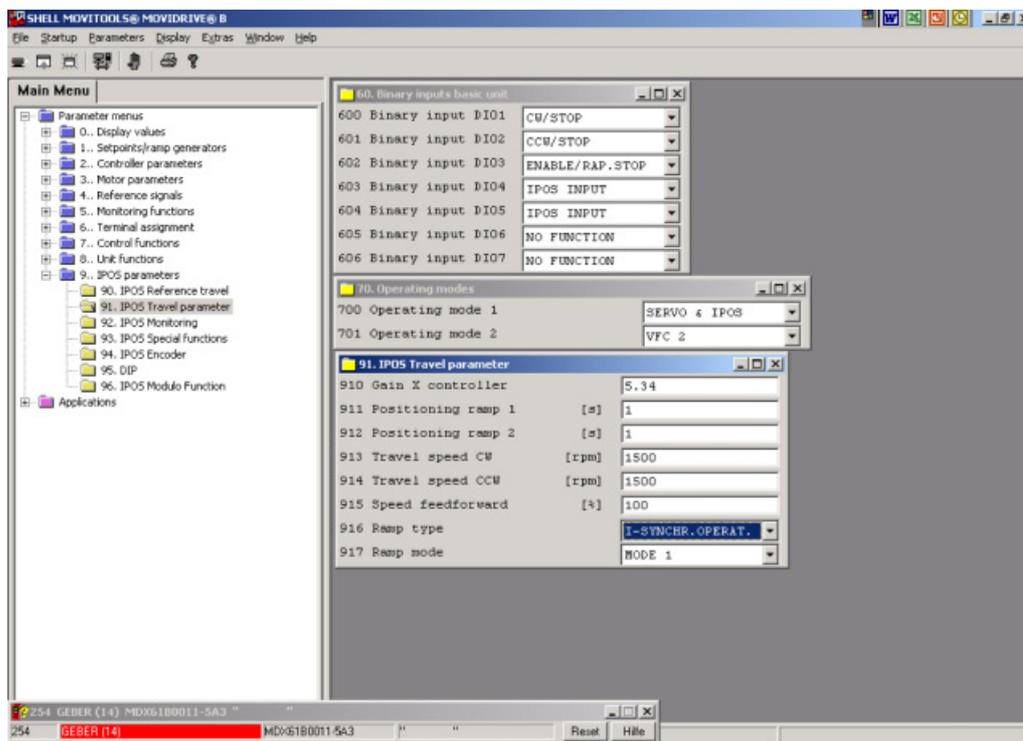
10383AEN



### 6.3 Colocação em funcionamento da operação síncrona interna

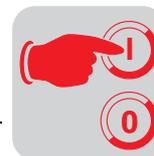
#### Notas gerais

- Clique em <Shell> na secção "Parameters/Diagnosis" da area "Execute Program". O programa "Shell" é iniciado.
- Ajuste o parâmetro *P916 Ramp type* para o valor "I-SYNCHR. OPERAT.". Isto activa a operação síncrona interna. O parâmetro *P916 Ramp type* também pode ser configurado usando o comando `_SetSys(SS_RAMTYPE, Hxx)` do programa IPOS-plus®. Neste caso, a variável *Hxx* tem que ter o valor 6.
- Ajuste o modo de operação correcto (CFC & IPOS / SERVO & IPOS / VFC-n-CTRL & IPOS) através do parâmetro *P700 Operating mode*.
- Acoplamento/Desacoplamento através de interrupção: para evitar uma atribuição dupla da função do terminal, configure o terminal de entrada seleccionado (→ figura seguinte, por ex. DI04 e DI05) para "NO FUNCTION" no respectivo grupo de parâmetros 60x ou 61x.
- Desacoplamento controlado por evento através de entradas binárias: para evitar uma atribuição dupla da função do terminal, configure o terminal de entrada seleccionado (→ figura seguinte, por ex. DI04 e DI05) para "IPOS INPUT" no respectivo grupo de parâmetros 60x ou 61x.



10336AEN

Fig. 37: Configuração dos parâmetros no shell do programa para a colocação em funcionamento da operação síncrona interna



**Colocação em funcionamento com ligação SBus**

O mestre e o(s) escravo(s) são interligados através do SBus, por exemplo numa configuração de grupo. A posição do mestre é transmitida através deste SBus. A transmissão de valores de posição de referência requer uma sincronização de controlo entre o mestre e o escravo. Por favor observe os pontos seguintes para a colocação em funcionamento com ligação SBus:

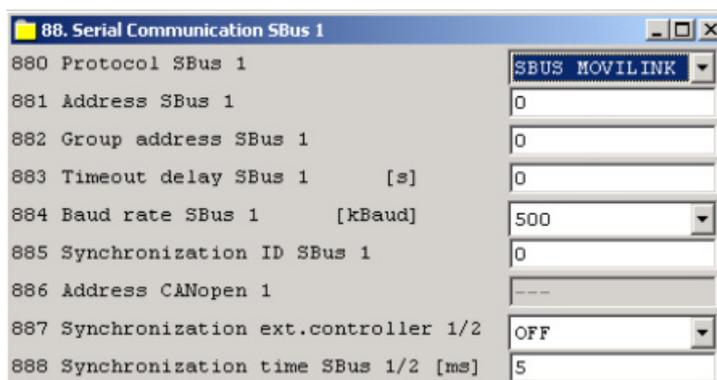
**Controlador vectorial mestre:**

- Crie os dois objectos de transmissão SBus (SCOM TRANSMIT CYCLIC) "Synchronization ID" (ID de sincronização) e "Master position" (posição mestre). Os dois números dos objectos têm que ser superiores a 1050. Além disso, o número do objecto do ID de sincronização tem que ser menor (= prioridade superior) do que o número do objecto da posição do mestre.
- O número do objecto de transmissão "Synchronization ID" tem que ser diferente do valor do próprio parâmetro P885.
- O endereço SBus (P881) configurado tem que ser diferente dos endereços SBus do escravo.
- O "Cycle time" no comando SCOM para o ID de sincronização tem que ter um valor de 5 ms.
- O "Cycle time" no comando SCOM para a posição do mestre tem que ter um valor de 1 ms.



Na página seguinte é apresentado um programa IPOS<sup>plus</sup>® exemplo para a transmissão cíclica de dados através do SBus, bem como as configurações de parâmetros necessárias para o controlador vectorial mestre. O programa de exemplo apenas indica os princípios básicos do processo. Não podemos assumir qualquer responsabilidade por funções de programa ou configurações de parâmetros incorrectas e consequências derivadas!

**Configuração dos parâmetros necessários**



10338AEN

Fig. 38: Configuração dos parâmetros necessários para o controlador vectorial mestre (exemplo)



É importante que o telegrama que contém a posição do mestre no programa IPOS<sup>plus</sup>® seja criado **antes** do telegrama de sincronização.



**Programa IPOS<sup>plus</sup>® de exemplo para controlador vectorial mestre**

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte
=====*/
O programa envia a posição actual do mestre H511 para o SBus.
Para tal, é necessário configurar os seguintes parâmetros:
P880 Protocol SBus 1          :SBus MOVILINK
P881 Address SBus 1          por ex. "0"
P884 Baud rate SBus 1        por ex. "500" (configuração standard)
P885 Synchr. ID SBus 1        por ex. "0" (não deve ser idêntico ao objecto SBus "Syn-
                               chr.ID")
=====*/
#include <const.h>
#include <io.h>
SCTRCYCL Masterposition, Synchronisations_Id;

/*=====
Função principal (função IPOS inicial)
=====*/
main ()
{

/*=====
Inicialização
=====*/
Masterposition.ObjectNo=1100;          // Endereço do objecto
Masterposition.CycleTime = 1;          // Intervalo [ms]
Masterposition.Offset = 0;
Masterposition.Format = 4;             // Comprimento do objecto: 4 bytes
Masterposition.Dpointer = 511;        // Indicador em H511 ActPos_Mot (posição do motor)
Masterposition.Result = 0;

Synchronisations_Id.ObjectNo = 1090;  // Endereço da identificação da sincronização
Synchronisations_Id.CycleTime = 5;    // Intervalo sincron. telegrama
Synchronisations_Id.Offset = 0;
Synchronisations_Id.Format = 0;
Synchronisations_Id.DPointer = 0;
Synchronisations_Id.Result = 0;

_SBusCommDef(SCD_TRCYCL, Masterposition); // Cria objectos de dados
_SBusCommDef(SCD_TRCYCL, Synchronisations_Id); // para a transmissão cíclica dos dados através
_SBusCommOn(); // Inicia transmissão dos dados.
/*=====
Loop do programa principal
=====*/
while(1)
{
}
}

```



#### Controlador vectorial escravo:

- Crie o objecto de recepção SBus (SCOM RECEIVE) "Master position" (posição do mestre).
- O valor do parâmetro P885 tem que ser igual ao número do objecto de transmissão "Synchronization ID".
- Os escravos têm que possuir endereços de SBus (P881) diferentes.



#### Tenha em atenção

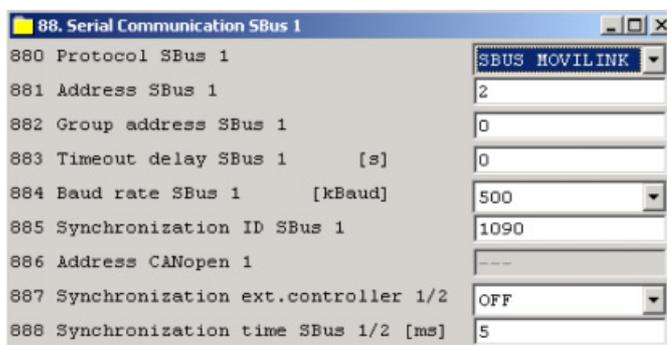
- que seja configurado *Variable* no campo de introdução "Input master encoder" do interface inicial da janela "General synchronous operation parameters".
- que o valor do ponteiro D (estrutura de comando SCOM) esteja seleccionado no campo de introdução "Variable used", por ex., *H200* de acordo com o programade exemplo 3 ("Exemplos de programas IPOS<sup>plus</sup>®")
- que a variável do sistema *H430 MasterSource = 200* esteja configurada para o controlador vectorial escravo.

Só desta forma o SBus estará activo como fonte para os incrementos mestre.



Na página seguinte é apresentado um programa IPOS<sup>plus</sup>® de exemplo para a transmissão cíclica de dados através do SBus para o controlador vectorial escravo. O programa de exemplo apenas indica os princípios básicos do processo. Não podemos assumir qualquer responsabilidade por funções de programa ou configurações de parâmetros incorrectas e consequências derivadas!

Configuração dos  
parâmetros neces-  
sários



10339AEN

Fig. 39: Configuração dos parâmetros necessários para o controlador vectorial escravo (exemplo)



**Programa IPOS<sup>plus</sup>® de exemplo para controlador vectorial escravo**

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte
para controlo de accionamento síncrono
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
D76646 Bruchsal
sew@sew-eurodrive.de
http://www.SEW-EURODRIVE.de
/*=====
Para a comunicação através de SBus, os parâmetros seguintes têm que ser configurados:
P880 Protocol SBus 1           :SBUS MOVILINK
P881 Address SBus 1           por ex. "2" (não pode ser o mesmo endereço do que o mestre!)
P884 Baud rate SBus 1         por ex. "500 kBauds" (configuração standard)
P885 Synchr. ID SBus 1        por ex. "1090" (ver programa IPOS mestre!)
=====*/

#pragma var 300 309
#pragma globals 310 349

#include <constb.h>
#include <iob.h>
SCREC Masterposition;
long Position_Master;          // Nota: Neste caso, a posição do mestre está presente em H313

/*=====
Função principal (função IPOS inicial)
=====*/

main ()
{

/*=====
Startup
=====*/

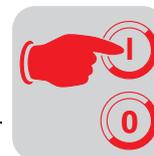
InitSynchronization();

Masterposition.ObjectNo = 1100;          // N°. do objecto de dados
Masterposition.Format = 4;              // Comprimento do objecto recebido: 4 bytes
Masterposition.Dpointer = numof (Position_Master); // Endereço destino
_SBusCommDef(SCD_REC,Masterposition);   // Transferir posição do mestre
_SBusCommOn();                          // Iniciar a transmissão dos dados

/*=====
Loop do programa principal
=====*/

while(1)
{
}
}

```



**Colocação em funcionamento com escravo sujeito a escorregamento e encoder absoluto no percurso escravo**

Como mestre para a operação síncrona interna é usada a posição absoluta de um encoder absoluto ligado e avaliado. O encoder absoluto pode ser ligado da seguinte forma:

- ao terminal X62 da opção DIP11B (→ só para MOVIDRIVE® MDX61B dos tamanhos 1 a 6)
- ao terminal X14 da opção DEH11B (Hiperface®) ou DER11B (Resolver)



**Tenha em atenção**

- que seja configurado *SSI encoder* no campo de introdução "Input master encoder" do interface inicial da janela "General synchronous operation parameters".
- que a fonte do escravo esteja correctamente configurada na variável do sistema *H431 SlaveSource* :
  - H431 = 0 Fonte da posição actual é X15
  - H431 > 0 Indicador na variável, por ex., H431 = 510 // Fonte da posição actual X14 (*H510 ActPos\_Ext*)



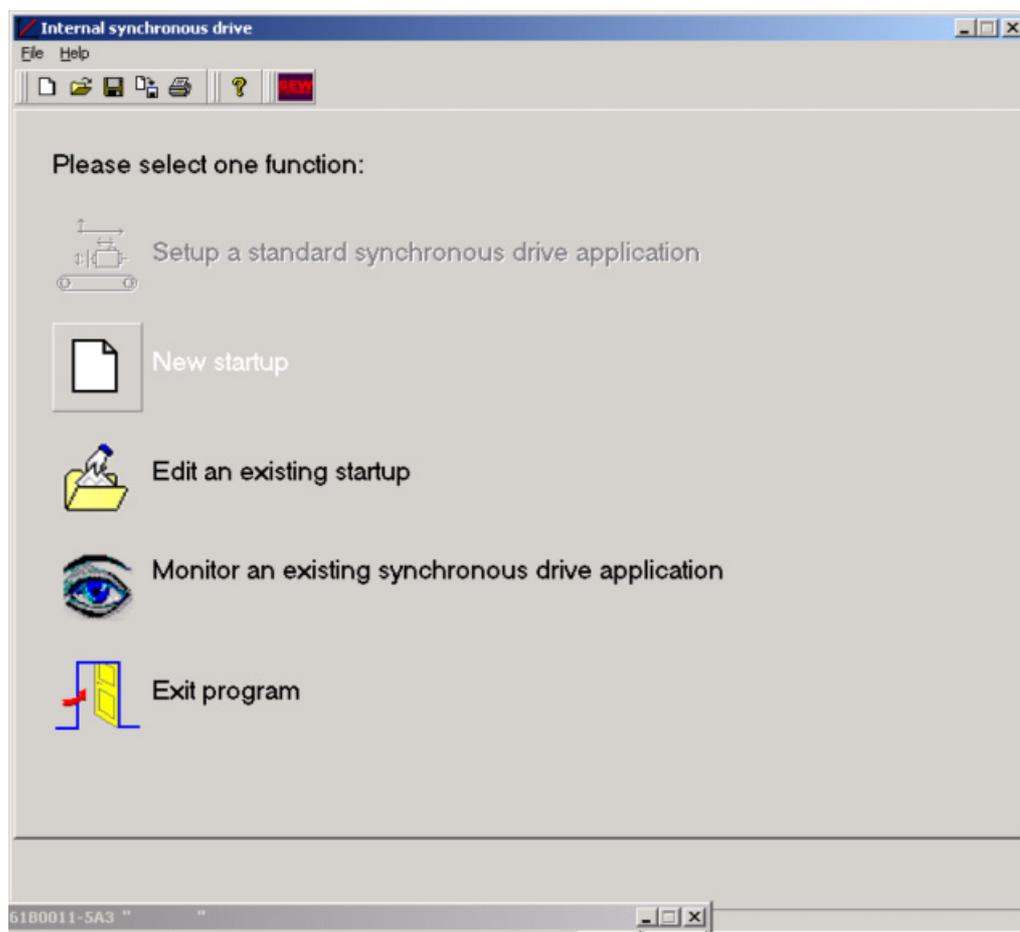
#### 6.4 Interface inicial da operação síncrona interna



Este capítulo explica a, a título de exemplo, a função de "Nova colocação em funcionamento" de uma aplicação com operação síncrona.

Se tiver alguma dúvida durante a colocação em funcionamento, use o interface de ajuda Online do MOVITOOLS®.

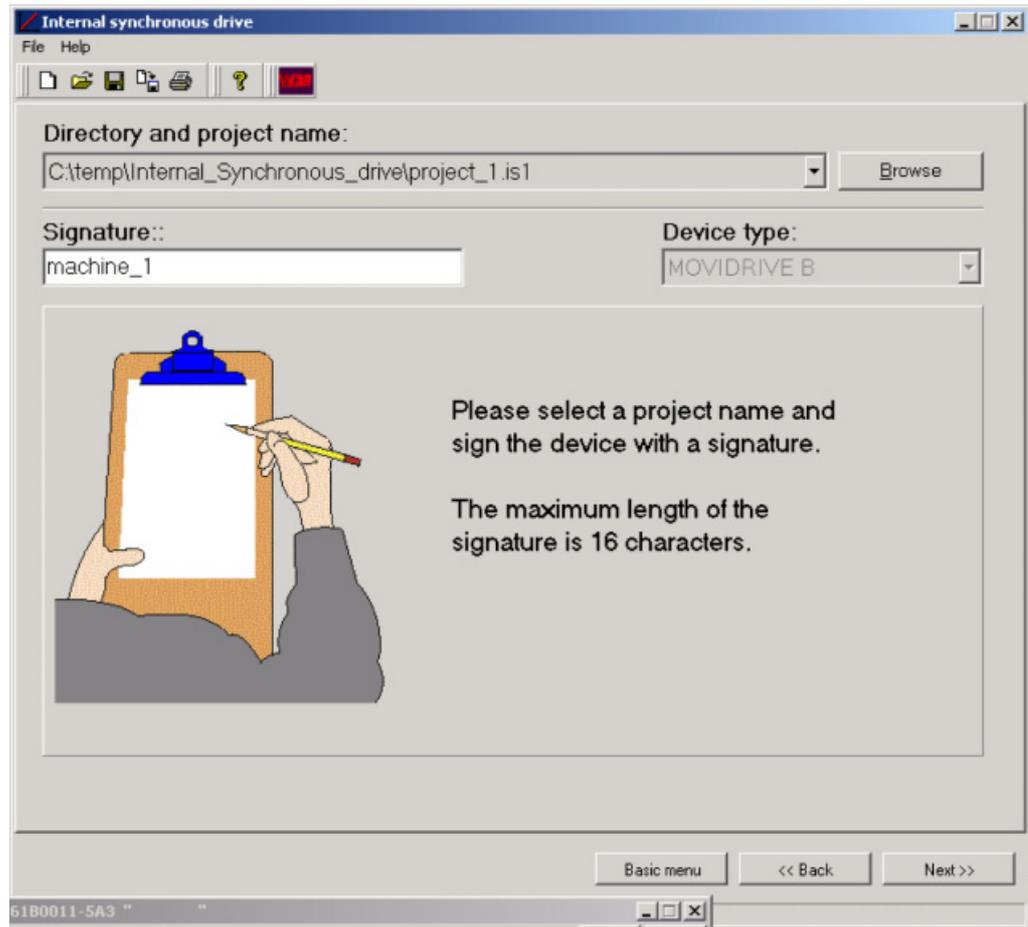
Selecione o programa especial "ISYNC" fazendo um clique na opção "Execute Program" do gestor MOVITOOLS®. No ecrã aparece a janela inicial do interface de colocação em funcionamento da operação síncrona interna – designada agora por menu básico.



10323AEN

Fig. 40: Janela inicial do interface de colocação em funcionamento da operação síncrona interna

No menu básico, clique no símbolo da opção "New startup". A janela "Directory and Project name" é apresentada no ecrã.



10325AEN

Fig. 41: Introdução do nome do projecto e do directório

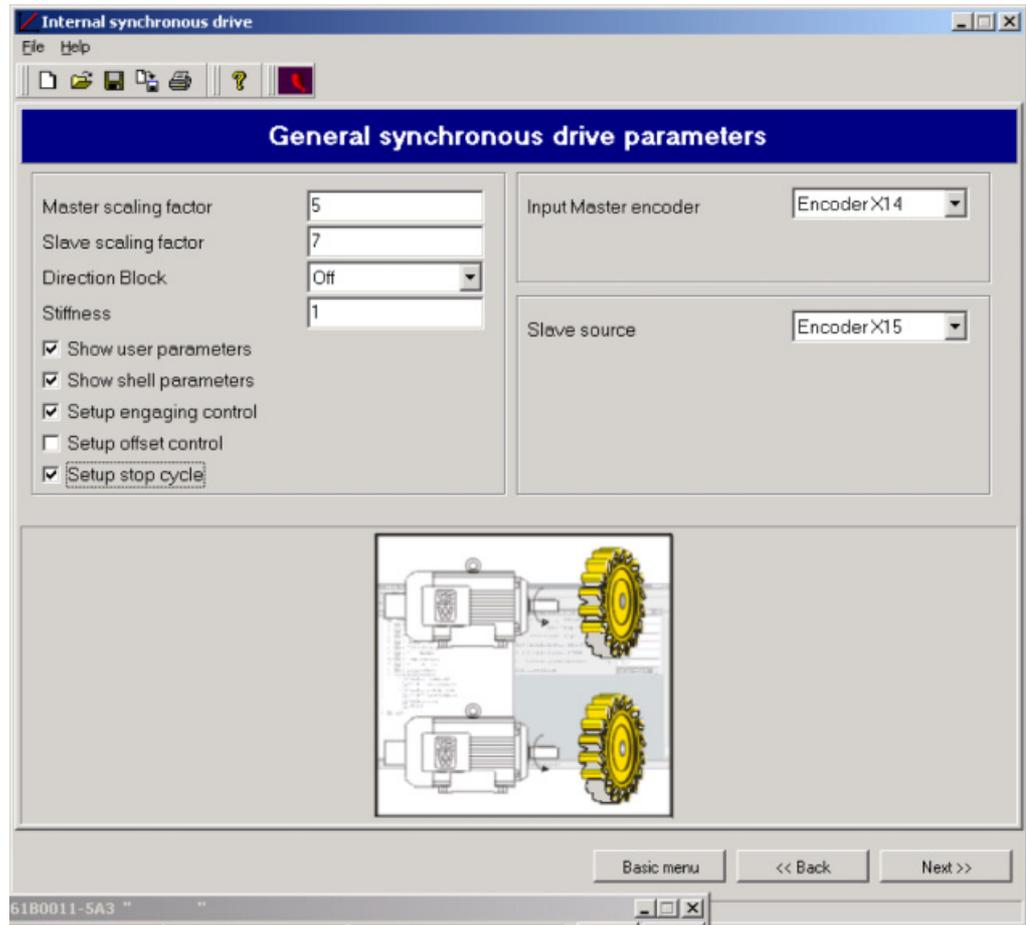
Indique o nome do projecto e o directório para a nova colocação em funcionamento. No campo de introdução "Signature" pode atribuir uma assinatura à unidade.

Clique em "Next" para continuar. O programa chama agora a janela "General synchronous drive parameters".



## Colocação em funcionamento

### Interface inicial da operação síncrona interna



10326AEN

Fig. 42: Introdução dos parâmetros gerais da operação síncrona

Introduza os parâmetros gerais da operação síncrona. Selecciona as opções desejadas para a colocação em funcionamento da sua aplicação com operação síncrona interna.



Internal synchronous drive

File Help

Definition and initialization of IPOS variables

Variable	Function	Suggestion	System value
H428	Master scaling factor	5	0
H429	Slave scaling factor	7	0
H430	Master source	Encoder X14	Encoder X14
H431	Slave source	Encoder X15	Encoder X15
H435	Sync. encoder num.	0	0
H436	Sync. encoder denom.	0	0
H439	Speed free mode	0	0
H442	Master trim X14	0	0
H444	Direction Block	Off	Off
H446	M filter time	1	0

Gear ratio: 0.714285714285714

Basic menu << Back Next >>

Online Peer-to-Peer Changed C:\temp\Internal\_Synchronous\_drive\project\_1.is1

10327AEN

Fig. 43: Definição e inicialização das variáveis IPOS<sup>plus</sup>®

Nesta janela pode efectuar configurações adicionais das variáveis IPOS<sup>plus</sup>® importantes para a operação síncrona interna e ajustar os valores manualmente. No campo de introdução esquerdo (fundo branco) é indicado um valor de sugestão para uma configuração possível. No campo direito (fundo cinzento) é indicado o valor do sistema da configuração actual.

Clique em "Next" para continuar. O programa chama agora a janela "General shell parameters".

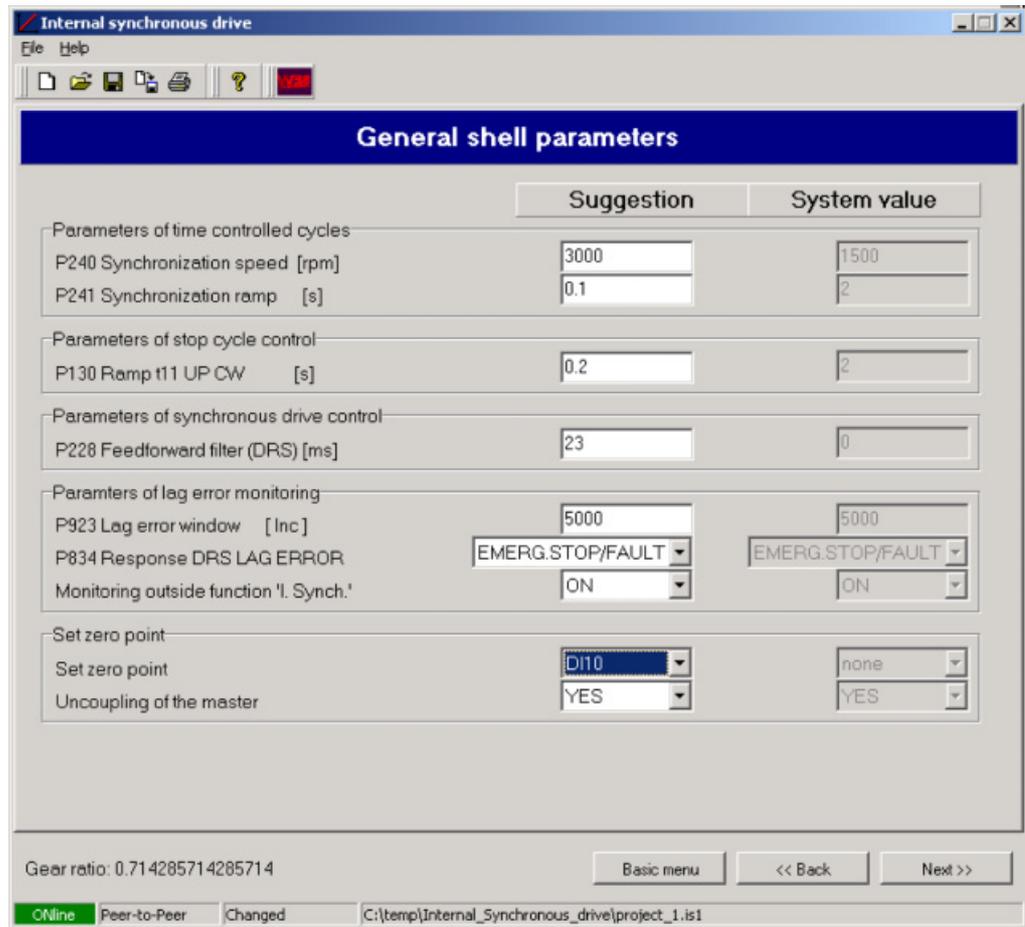
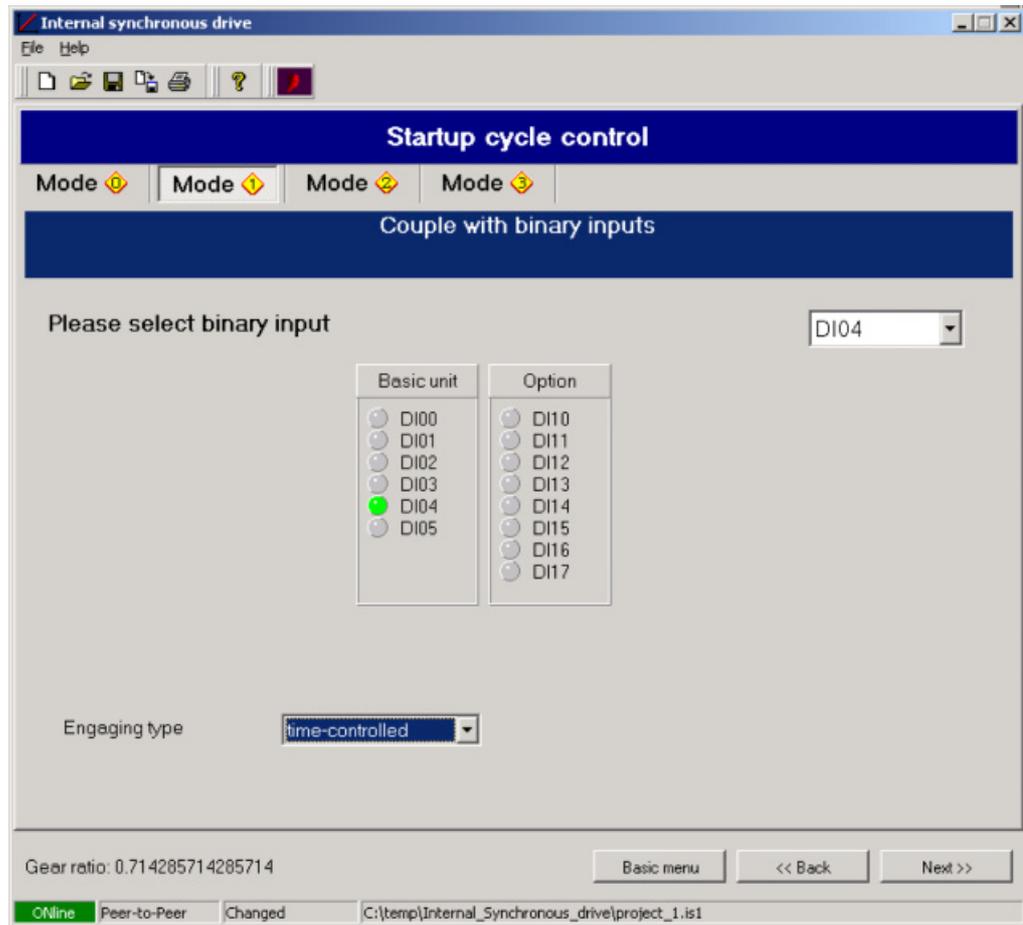


Fig. 44: Ajuste dos parâmetros gerais do shell

10328AEN

Nesta janela pode efectuar as configurações dos parâmetros do shell importantes para a operação síncrona interna, bem como configurar determinadas funções adicionais. No campo de introdução esquerdo (fundo branco) é indicado um valor de sugestão para uma configuração possível. No campo direito (fundo cinzento) é indicado o valor do sistema da configuração actual.

Clique em "Next" para continuar. É chamada a janela "Startup cycle control".



10329AEN

Fig. 45: Inicialização do controlo do modo de acoplamento controlado por tempo

No campo de introdução "Engaging type" seleccione se o accionamento escravo deverá ser sincronizado controlado por tempo ou dependente da posição. Pode seleccionar os seguintes modos de acoplamento:

- Modo 0  
Acoplamento manual através do programa IPOS<sup>plus</sup>®.
- Modo 1  
Acoplamento através de entradas binárias.
- Modo 2  
Controlo por interrupção e posição com DI02 ...
- Modo 3  
Controlo da posição.

Se o processo de acoplamento for iniciado com controlo por evento através de uma entrada binária (modo 1), terá que seleccionar no campo "Please select binary input", o terminal que inicia o processo de acoplamento. Em alternativa, poderá também introduzir a designação do terminal no menu drop down (DIxx). Pode usar os terminais de entrada da unidade básica (DI00 a DI05) ou da carta opcional (DI10 – DI17) (não usando o interface inicial → Variável do sistema *H403 StartupCycleInputMask*).



## Colocação em funcionamento

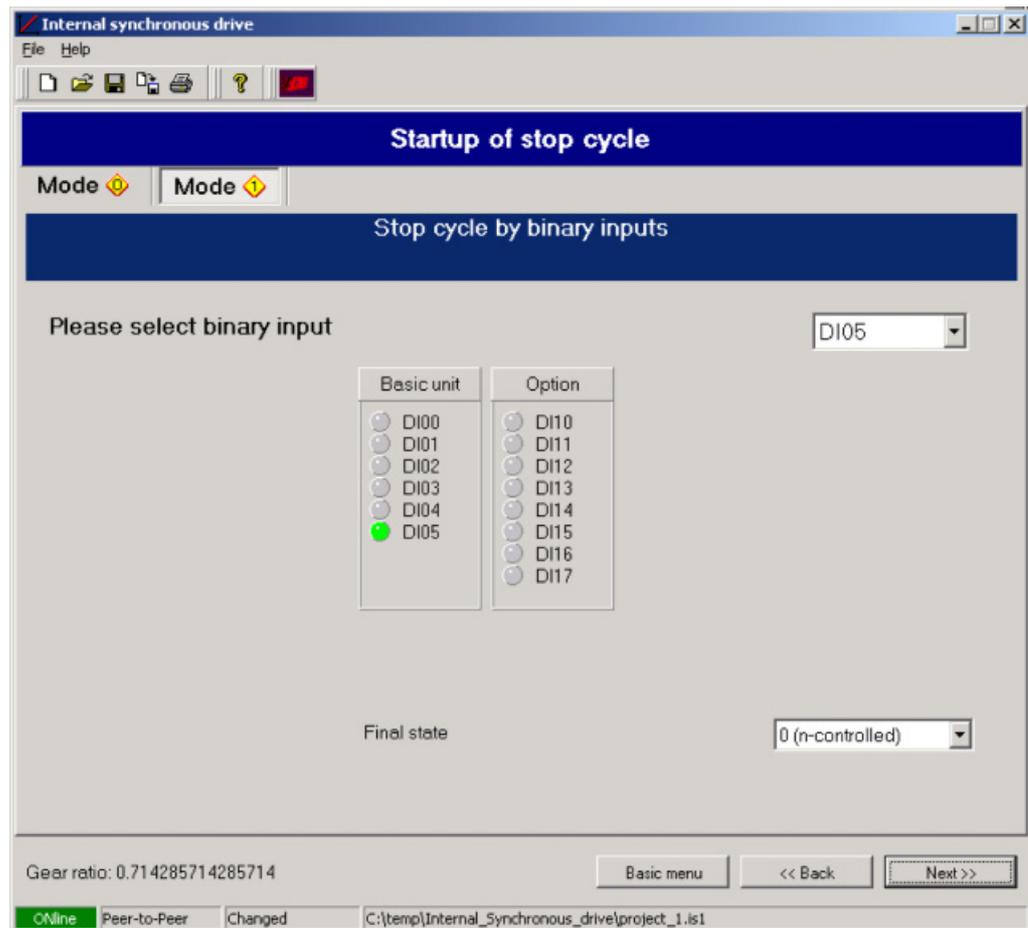
### Interface inicial da operação síncrona interna

O processo de acoplamento é iniciado logo que um nível "1" esteja presente na entrada binária definida. O tempo de latência do terminal é 1 ms.



Modo 1: para evitar uma atribuição dupla da função do terminal, configure o terminal de entrada seleccionado para "IPOS INPUT" no respectivo grupo de parâmetros 60x ou 61x.

Clique em "Next" para continuar. É chamada a janela "Startup of stop cycle".



10330AEN

Fig. 46: Controlo do modo de desacoplamento e selecção do modo de desacoplamento

Seleccione o modo de desacoplamento desejado na parte superior da janela, fazendo um clique no botão correspondente (no exemplo: Modo 1).

- Desacoplamento manual através do programa IPOS<sup>plus</sup>® (modo 0).
- Desacoplamento através de entradas binárias (modo 1)

Se o processo de desacoplamento for iniciado com controlo por evento através de uma entrada binária (modo 1), terá que seleccionar no campo "Please select binary input", o terminal que inicia o processo de desacoplamento. Em alternativa, poderá também introduzir a designação do terminal no menu drop down (DIxx).



Pode usar os terminais de entrada da unidade básica (DI00 a DI05) ou da carta opcional (DI10 – DI17) (não usando o interface inicial → Variável do sistema *H403 StartupCycleInputMask*). O processo de desacoplamento é iniciado logo que um nível "1" esteja presente na entrada binária definida. O tempo de latência do terminal é 1 ms.

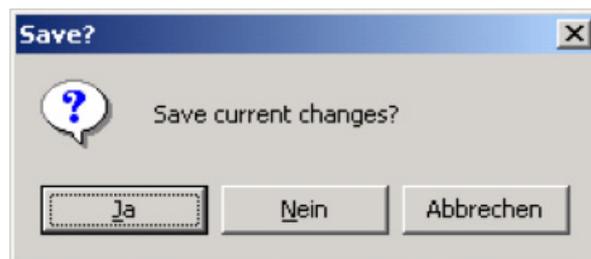


Modo 1: para evitar uma atribuição dupla da função do terminal, configure o terminal de entrada seleccionado para "IPOS INPUT" no respectivo grupo de parâmetros 60x ou 61x.

No menu drop down "Final state", seleccione o modo de marcha livre no qual o accionamento escravo deve ser desacoplado (no exemplo: 0 (n-control)).

- 0 (n-control) → marcha livre n-controlo  
O accionamento escravo é movido com um valor de referência especificado *H439 SpeedFreeMode* com rotação controlada.
- 1 (x-control) → marcha livre x-controlo  
O accionamento escravo é mantido na posição actual com controlo da posição.

Clique depois em "Next" para memorizar os dados de colocação em funcionamento.



10331AEN

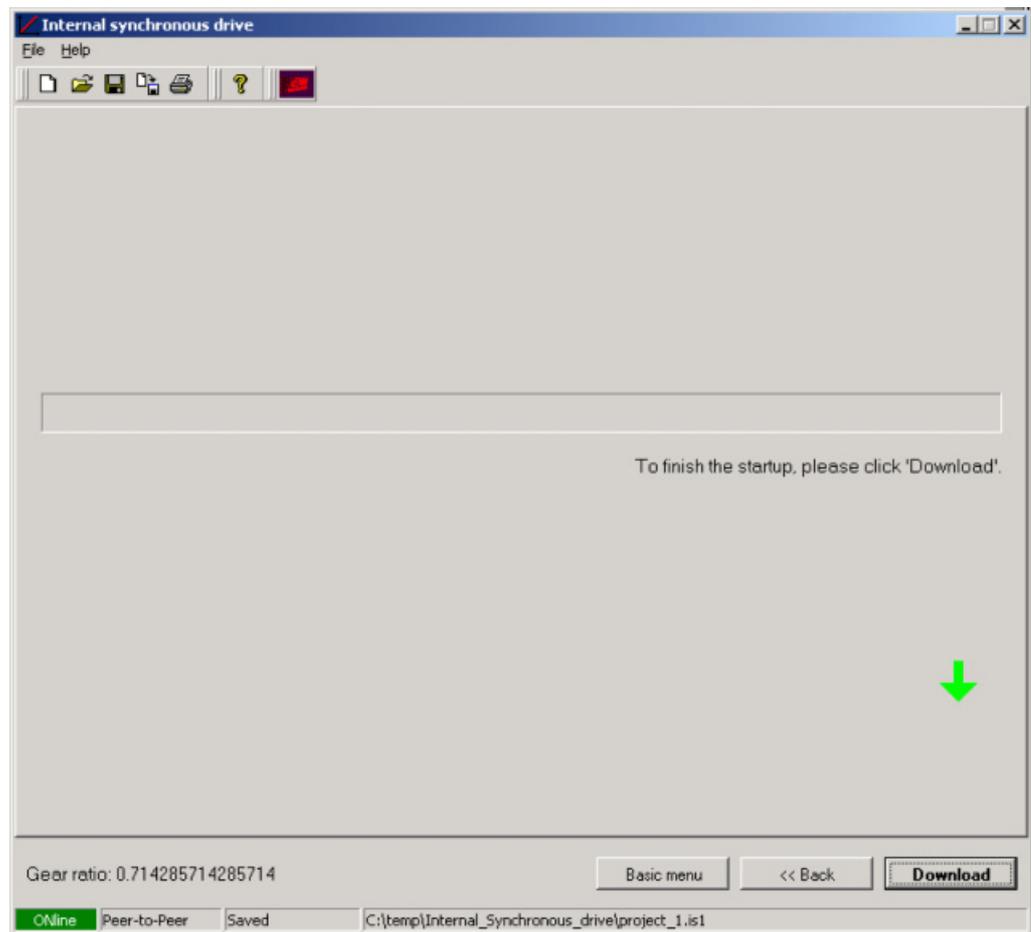
Fig. 47: Memorizar as alterações

Clique em "Sim" para memorizar os dados para um ficheiro (\*.is1) com o nome do projecto e no directório introduzidos no início da configuração. Este ficheiro pode ser posteriormente aberto se desejar editar a configuração.



## Colocação em funcionamento

### Interface inicial da operação síncrona interna



10332AEN

Fig. 48: Finalizar a colocação em funcionamento

Clique no botão "Download" para finalizar a colocação em funcionamento da operação síncrona interna.



O interface de compilação para a programação IPOS<sup>plus</sup>® abre-se automaticamente. O interface é apresentado no ecrã com um texto de programa com um ficheiro fonte IPOS<sup>plus</sup>® chamado "nome do projecto.ipc".

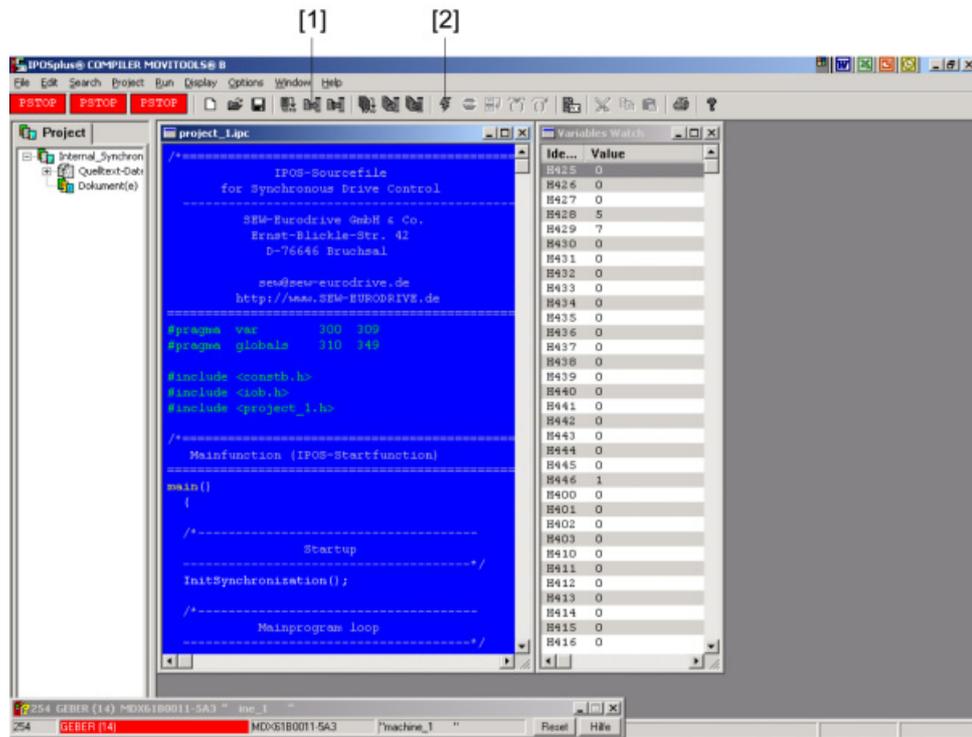


Fig. 49: Interface do compilador IPOS<sup>plus</sup>®

10334AEN

As configurações efectuadas no interface de colocação em funcionamento são usadas para inicializar as variáveis IPOS<sup>plus</sup>® usadas para controlar a operação síncrona interna.

Esta inicialização é levada a cabo chamando uma vez uma rotina dentro do programa de utilizador IPOS<sup>plus</sup>® mencionado anteriormente, depois deste ter sido inicializado.

A rotina de inicialização tem o nome `InitSynchronization()` e está localizada no cabeçalho do ficheiro do programa `Projektname.h`.

Pode agora criar secções de programa adicionais específicas da aplicação e inseri-las no texto já existente. Desta forma pode ampliar posteriormente o programa IPOS<sup>plus</sup>® que será carregado no controlador vectorial e aí executado.

Depois de ter completado o texto do programa, memorize novamente o programa IPOS<sup>plus</sup>® completo. Por fim, compile o programa na linguagem de máquina. Para fazê-lo, clique no símbolo "Compile and load file" [1] para carregar o programa compilado para o controlador vectorial, e clique depois em "Start program" [2] para iniciar o programa.

Pode agora iniciar a monitorização Online do interface de inicialização da operação síncrona interna. Pode fechar a janela de compilação ainda aberta no ecrã.

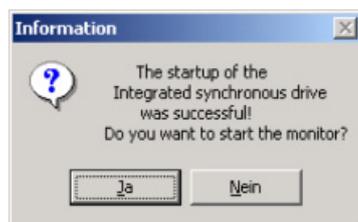
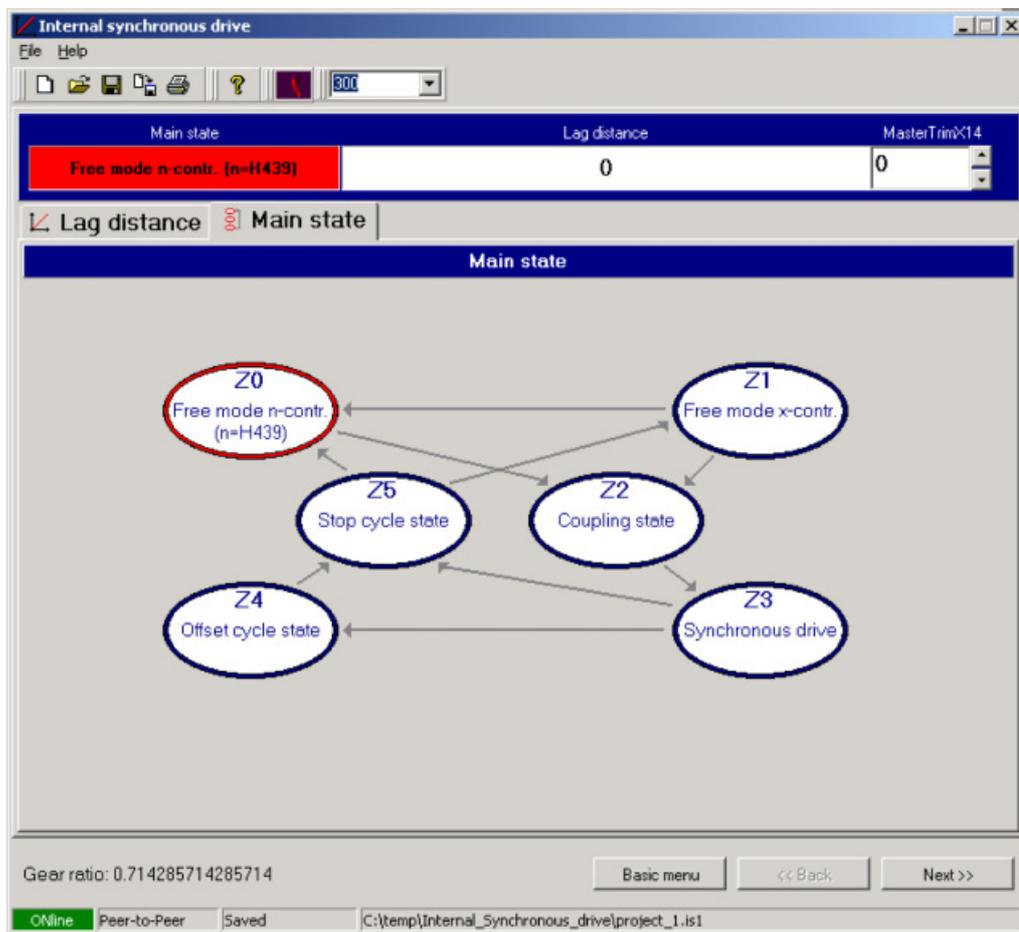


Fig. 50: Iniciar a monitorização Online

10334AEN

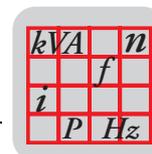


10335AEN

Fig. 51: Indicação do estado principal actual

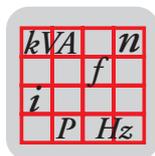
O monitor Online permite-lhe visualizar o estado principal actual da aplicação em operação síncrona ou controlar a distância de atraso.

Para terminar o programa clique no botão "Next". É chamado o menu básico. No menu básico, clique em "Exit program".



## 7 Variáveis do sistema

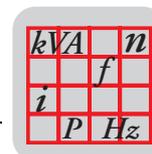
Variável	Nome e gama de valores	Estado	Descrição
<b>Controlo do offset</b>			
H360	OffsetCycleMode de 0 a 3	R/W	OffsetMode = 0: Offset via programa IPOS <sup>plus</sup> ® = 1: Offset via terminais de entrada = 2: Reservado = 3: Offset via controlo da posição
H361	OffsetCycleModeControl	R/W	Activação de várias funções Bit 0: AutoRestart (no modo 3) = 0: AutoRestart desactivado = 1: AutoRestart activado Bit 1: OffsetDisable (no modo 3) = 0: Processamento do offset possível = 1: Processamento do offset bloqueado Bit 12: OffsetMode = 0: Processamento do offset controlado por tempo = 1: Processamento do offset dependente da posição
H362	OffsetCycleState máx. 0 a 1 (dependente de OffsetCycleMode)	R/W	Controlo dos vários modos
H363	OffsetCycleInputMask	R/W	Janela de terminal (idêntico a H483 "InputLevel")
H364	OffsetCycleCounter	R/W	Controlo mestre para o processamento do offset
H365	OffsetCycleCounterMaxValue	R/W	No modo 3: limitação do comprimento para o processamento automático do offset
H366	OffsetCycleMasterLength	R/W	Distância especificada para o accionamento mestre no processamento do offset
H367	OffsetCycleValue	R/W	Valor de offset para o accionamento escravo
<b>Encoder virtual</b>			
H370	VEncoderMode de 0 a 3	R/W	Modo de operação com encoder virtual = 0: Modo normal = 1: Reservado = 2: Contador sem fim = 3: Modo de posicionamento
H371	VEncoderModeControl	R/W	Bit 0: AxisStop = 0: Desactivado = 1: Paragem do eixo em caso de falha na unidade
H372	VEncoderState	R/W	Sem função
H373	VEncoderNSetpoint	R/W	Velocidade de percurso de referência em 1 incr./ms Limitado a 16 bits no modo 3
H374	VEncoderNActual	R/W	Velocidade de percurso actual em 1 incr./ms
H375	VEncoderXSetpoint	R/W	Posição destino em incr.
H376	VEncoderXActual	R/W	Posição actual em incr.
H377	VEncoderNdT	R/W	Modo 0/2: Aceleração (rampa) em 1 incr./ms <sup>2</sup> Modo 3: Aceleração (rampa) em 0,5 incr./ms <sup>2</sup>
<b>Elemento de controlo</b>			
H389	RegisterLoopOut	R/W	O valor a ser reduzido em ligação com RegisterLoopDXDToOut
H390	RegisterLoopDXDToOut -30000 até 30000	R/W	Limitação do elemento de controlo Adição máx. (contador de 64 bits) por ms



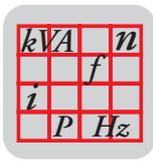
## Variáveis do sistema

### Interface inicial da operação síncrona interna

Variável	Nome e gama de valores	Estado	Descrição
<b>Modo de controlo de desacoplamento</b>			
H400	StopCycleMode de 0 a 1	R/W	Modo de desacoplamento = 0: Desacoplamento via programa IPOS <sup>plus</sup> ® = 1: Desacoplamento via terminais de entrada
H401	StopCycleModeControl	R/W	Activação de várias funções Bit 0: FreeMode = 0: Desacoplamento no estado principal 0 (n-control) = 1: Desacoplamento no estado principal 1 (x-control) Bit 1: x-ControlMode = 0: O contador de diferença é apagado = 1: Contador de diferença activo, a diferença entre o mestre e o escravo é mantida
H402	StopCycleState		Sem função
H403	StopCycleInputMask	R/W	Janela de terminal (idêntico a H483 "InputLevel"), só no modo 1
<b>Modo de controlo de acoplamento</b>			
H410	StartupCycleMode de 0 a 3	R/W	Modo de acoplamento = 0: Acoplamento via programa IPOS <sup>plus</sup> ® = 1: Acoplamento via terminais de entrada = 2: Acoplamento via controlo por interrupção = 3: Acoplamento via controlo de posição
H411	StartupCycleModeControl	R/W	Activação de várias funções Bit 0: AutoRestart (nos modos 2 e 3) = 0: AutoRestart desactivado = 1: AutoRestart Bit 1: StartupDisable (nos modos 2 e 3) = 0: Acoplamento possível = 1: Acoplamento bloqueado Bit 2: InterruptSelect (no modo 2) = 0: DI02 = 1: X14, canal C Bit 12: StartupMode = 0: Sincronização controlada por tempo = 1: Sincronização dependente da posição
H412	StartupCycleState máx. 0 até 4 (dependente do modo)	R/W	Controlo dos vários modos = 0: Interrupção desactivada = 1: Interrupção activada = 2: A aguardar a interrupção = 3: Atraso, ie., o sinal da interrupção foi detectado StartupCycleCounter- MaxValue tem efeito = 4: Acoplamento e reposição do contador de acoplamento <b>Nota:</b> Se <i>AutoRestart</i> estiver desactivado (H411.0 = 0), tem que ser colocado o valor "1" em <i>StartupCycleState</i> (H412), pois caso contrário o ciclo de acoplamento não é realizado. Se é colocado o valor "0" em <i>StartupCycleState</i> , o contador é resetado e é perdida a referência em relação ao mestre.
H413	StartupCycleInputMask	R/W	Janela de terminal (idêntico a H483 <i>InputLevel</i> ), só no modo 1
H414	StartupCycleCounter	R/W	Controlador mestre para o acoplamento O processo de acoplamento é iniciado quando o valor de <i>StartupCycleCounter</i> (H414) for superior ao valor de <i>StartupCycleCounterMaxValue</i> (H415)
H415	StartupCycleCounterMaxValue	R/W	No modo 2: Atraso para o processo de acoplamento No modo 3: Limitação do comprimento para o acoplamento automático
H416	StartupCycleDelayDI02 -32768 até 32767	R/W	Tempo de espera em unidades de 0,1 ms Tempo de espera do sensor ligado na entrada Touch-Probe 2
H417	StartupCycleMasterLength	R/W	Distância especificada para o accionamento mestre para o acoplamento dependente da posição. O escravo foi sincronizado com o mestre nesta distância.



Variável	Nome e gama de valores	Estado	Descrição
<b>Variáveis gerais</b>			
H425	Synchronous Mode		Sem função
H426	SynchronousModeControl	R/W	<p>Activação de várias funções</p> <p>Bit 0: PosTrim (só no estado principal Z1 "X-control" activo) = 0: O accionamento permanece parado na posição actual com controlo da posição. = 1: causa em controlo da posição em marcha livre (estado 1) um movimento do accionamento escravo para a posição <i>TargetPos</i> (H492), no entanto sem rampa, e deve ser, por esta razão apenas usado para correcções da posição ou para evitar um escorregamento.</p> <p>Bit 1: LagError (no estado 3 → operação síncrona) = 0: Monitorização do erro de atraso = 1: Sem monitorização do erro de atraso</p> <p><b>Nota:</b> A configuração "Monitorização do erro de atraso" ou "sem monitorização do erro de atraso" está activa quando o accionamento se encontra no estado 3 (operação síncrona), mesmo quando depois for comutado do tipo de rampa "I-SYNCHRON.OPERAT" para um outro modo de operação.</p> <p>Bit 2: RegisterScale = 0: Os incrementos a serem corrigidos não são escalados (1:1) = 1: Os incrementos são escalados com o factor de redutor escravo (<i>GFSlave</i>)</p> <p>Bit 3: Zero-PointMode = 0: O pré-avanço é desabilitado = 1: O pré-avanço é mantido (sincronização da velocidade), i.e., o escravo continua a rodar à velocidade do mestre configurada</p>
H427	SynchronousState de 0 a 5	R/W	<p>Máquina de estado da operação síncrona integrada</p> <p>= 0: Modo livre controlo da velocidade = 1: Modo livre controlo da posição = 2: Acoplamento = 3: Operação síncrona = 4: Processamento do offset = 5: Desacoplamento</p>
H428	GFMaster -2 000 000 000 até 2 000 000 000	R/W	Factor de escala dos incrementos mestre, valor = $i_{Escravo}$
H429	GFSlave 1 até 2 000 000 000	R/W	Factor de escala dos incrementos escravo, valor = $i_{Mestre}$
H430	MasterSource de 0 a 1023	R/W	<p>Fonte dos incrementos mestre</p> <p>= 0: X14 + eixo virtual (H442) &gt; 0: Indicador na variável</p>
H431	SlaveSource de 0 a 1023	R/W	<p>Fonte da posição actual</p> <p>= 0: X15 &gt; 0: Indicador na variável</p> <p>Exemplo: H431 = 510 // Fonte da posição actual X14 (H510 <i>ActPos_Ext</i>)</p>
H432	LagDistance64Low	R/-	32 bits menos significativos do contador de 64 bit
H433	LagDistance64High	R/-	32 bits mais significativos do contador de 64 bit
H434	LagDistance32	R/-	Distância de atraso de 32 bits relativa ao GFSlave
H435	SyncEncoderNum de 0 a 10000	R/W	<p>Factor do encoder de sincronização - numerador</p> <p>= 0: Cálculo do encoder de sincronização desactivado</p>
H436	SyncEncoderDenom de 0 a 10000	R/W	<p>Factor do encoder de sincronização - denominador</p> <p>= 0: Cálculo do encoder de sincronização desactivado</p>
H437	SlaveTrim	R/W	O valor de H437 é adicionado automaticamente ao contador de diferença uma única vez pelo firmware e depois repostado em zero.
H438	XMasterPos	R/-	Valor de indicação do contador mestre durante o processo de acoplamento e processamento do offset
H439	SpeedFreeMode	R/W	Referência da velocidade em marcha livre, n-controlo em 0,2 rpm
H440	Reserved4		
H441	Reserved5		
H442	MasterTrimX14 -32768 até 32767	R/W	<p>Eixo virtual</p> <p>Número de impulsos 1 incr./ms</p>
H443	Reserved6		



## Variáveis do sistema

### Interface inicial da operação síncrona interna

Variável	Nome e gama de valores	Estado	Descrição
H444	ReSprintClose de 0 a 2	R/W	Inibição do sentido de rotação = 0: Os dois sentidos de rotação estão habilitados. = 1: rotação só no sentido anti-horário = 2: rotação só no sentido horário
H445	Reserved7		
H446	MFilterTime de 1 a 30	R/W	Tempo de interpolação em ms = 1: Sem filtro ≤ 30: Escalamento para cima, factor de escala absoluto dos impulsos mestre = GFMaster x MFilterTime



## 8 Exemplos de programas IPOSplus®



Os programas de exemplo seguintes apenas indicam os princípios básicos do processo. Não podemos assumir qualquer responsabilidade por funções de programa incorrectas e consequências daí resultantes!

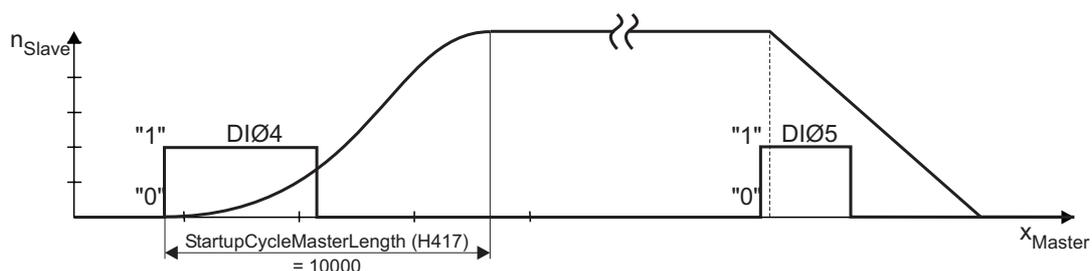
### 8.1 Exemplo 1

#### Objectivo

Um accionamento escravo deve ser operado num ângulo sincronizado com um accionamento mestre. Neste caso são usados redutores do mesmo tipo. A relação de transmissão dos redutores é 1:1. Os controladores vectoriais mestre e escravo são interligados através do terminal X14. O controlo do controlador vectorial escravo é realizado através das entradas binárias. Para o controlo dos processos de acoplamento e desacoplamento devem ser usadas as entradas binárias X13:5 (DIØ4) e X13:6 (DIØ5). As duas entradas binárias têm que ser programadas para "Sem função".

- Sinal "1" na entrada DIØ4 → o processo de acoplamento é iniciado. O processo de acoplamento deve ser realizado dependente da posição e terminar após 10 000 incrementos mestre.
- Sinal "1" na entrada DIØ5 → o processo de desacoplamento é iniciado.

As variáveis do sistema IPOSplus® necessárias são configuradas na função de inicialização.



06643AXX

Fig. 52: Acoplamento e desacoplamento controlado por evento



#### Programa IPOS<sup>plus</sup>®

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte
para controlo de accionamento síncrono
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
D76646 Bruchsal

sew@sew-eurodrive.de
http://www.SEW-EURODRIVE.de
=====*/

#pragma      var          300    309
#pragma      globals     310    349

#include      <const.h>
#include      <Example01.h>           // Ficheiro de cabeçalho com
                                     // designações das variáveis
                                     // e função de inicialização

/*=====
                                     Função principal (função IPOS inicial)
=====*/

main ()
{
/*-----
                                     Startup
-----*/
InitSynchronization();           // Chamada da função de inicialização
/*-----
                                     Loop do programa principal
-----*/

while (1)
{
}
}

```



**Ficheiro de cabeçalho com designação das variáveis**

```

/*****
Example01.h
Ficheiro de cabeçalho de dados e comissionamento para IPOS+ Compiler.
Para comissionamento após alimentação, chame "InitSynchronization();"
Ficheiro de dados para controlo de accionamento síncrono, versão 1.0
*****/

#define SynchronousMode H425
#define SynchronousModeControl H426
#define SynchronousState H427
#define GFMaster H428
#define GFSlave H429
#define MasterSource H430
#define Reserved1 H431
#define LagDistance64Low H432
#define LagDistance64High H433
#define LagDistance32 H434
#define Reserved2 H435
#define Reserved3 H436
#define SlaveTrim H437
#define XMasterPos H438
#define SpeedFreeMode H439
#define Reserved4 H440
#define Reserved5 H441
#define MasterTrimX14 H442
#define Reserved6 H443
#define ReSprintClose H444
#define Reserved7 H445
#define MFilterTime H446

// Variáveis para StartupCycle, StopCycle e OffsetCycle
#define StopCycleMode H400
#define StopCycleModeControl H401
#define StopCycleState H402
#define StopCycleInputMask H403

#define StartupCycleMode H410
#define StartupCycleModeControl H411
#define StartupCycleState H412
#define StartupCycleInputMask H413
#define StartupCycleCounter H414
#define StartupCycleCounterMaxValue H415
#define StartupCycleDelayDI02 H416
#define StartupCycleMasterLength H417

```



```

#define OffsetCycleMode           H360
#define OffsetCycleModeControl    H361
#define OffsetCycleState          H362
#define OffsetCycleInputMask      H363
#define OffsetCycleCounter        H364
#define OffsetCycleCounterMaxValue H365
#define OffsetCycleMasterLength   H366
#define OffsetCycleValue          H367

// Variáveis para Controlo do registo
#define RegisterLoopOut           H389
#define RegisterLoopDXDToOut      H390

// Variáveis para o encoder virtual
#define VEncoderMode              H370
#define VEncoderModeControl       H371
#define VEncoderState             H372
#define VEncoderNSetpoint         H373
#define VEncoderNActual           H374
#define VEncoderXSetpoint         H375
#define VEncoderXActual           H376
#define VEncoderNdT               H377

// Dados de inicialização de: 08.08.2000 - 16:35:22
InitSynchronization()
{
    for (H0=128; H0<=457; H0++) // Reposição das variáveis maiores do que H128
    {
        *H0=0;
    }
    _Memorize(MEM_LDDATA);
    _Wait(100);

    GFMaster           = 1; // Avaliação dos incrementos mestre
    GFSlave            = 1; // Avaliação dos incrementos escravo
    MFilterTime        = 1; // Processamento dos incrementos mestre sem
                           // filtro
    StartupCycleMode   = 1; // Modo de acoplamento 1: Iniciação do processo
                           // de acoplamento controlado por evento através de
                           // entrada binária

    StartupCycleInputMask = 16; // Selecção do terminal DI04 para acoplamento
    StartupCycleMasterLength = 10000; // Comprimento do percurso mestre até o acoplamento
                                     // terminar
    _BitSet (StartupCycleModeControl, 12); // Selecção do "processo de acoplamento
                                           // dependente da posição"
    RegisterLoopDXDToOut = 2; // Limitação do mecanismo de correcção
    StopCycleMode        = 1; // Modo de desacoplamento 1: Iniciação do processo
                           // de desacoplamento controlado por evento
                           // através de entrada binária
    StopCycleInputMask   = 32; // Selecção do terminal DI05 para o desacoplamento
}

```



## 8.2 Exemplo 2

### Objectivo

Material extrudido deve ser cortado usando uma serra flutuante. Os incrementos de percurso do material extrudido são usados como mestre na entrada X14 do accionamento de avanço da serra = accionamento escravo. O accionamento escravo aguarda na posição inicial. O processo de acoplamento é iniciado pelo contador de posição *StartupCycleCounter* (H414). O material é serrado durante a operação síncrona. Após a serração, o accionamento escravo desacopla e move-se de volta para a posição inicial. A relação de transmissão do redutor é 1:1.

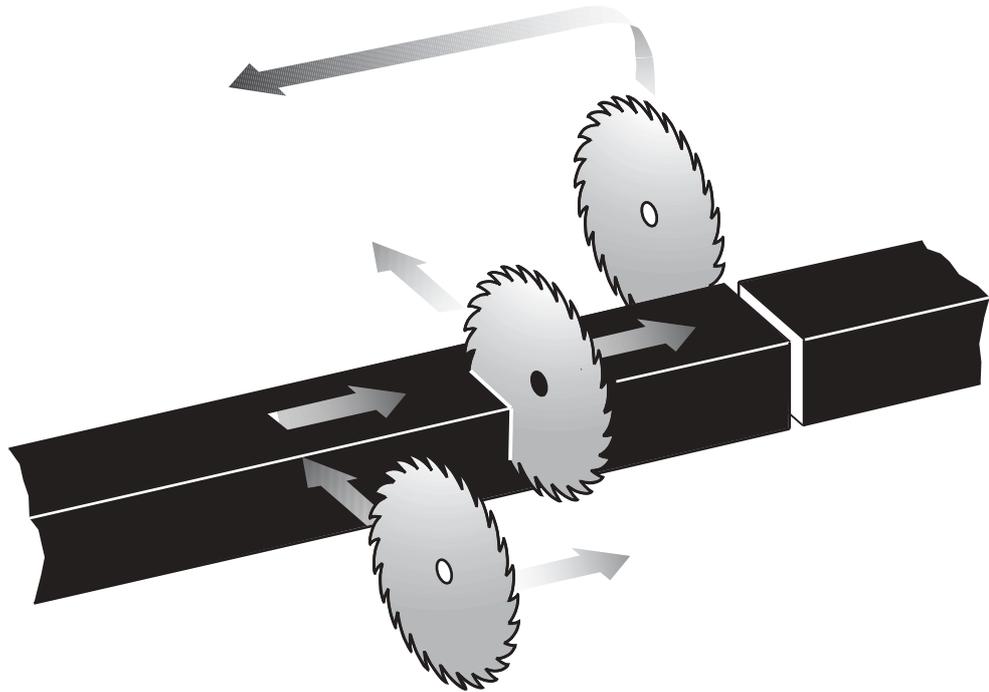


Fig. 53: Serra flutuante

03866AXX

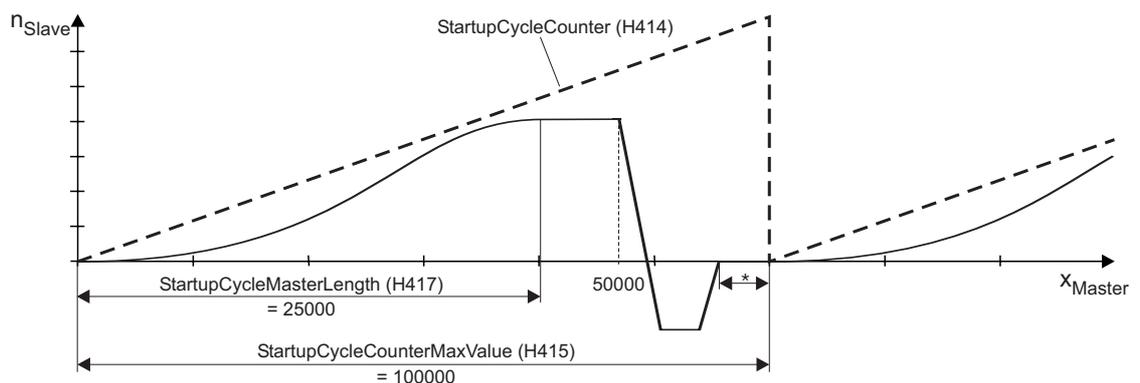


Fig. 54: Iniciação do processo de acoplamento controlado com controlo da posição (\*O escravo está desacoplado)

06644AXX



### Notas importantes:

- Como percurso de referência é a configurado o percurso de referência do tipo 3 (P903).
- O offset de referência (P900) é configurado para por ex., 300 000.
- Os fins de curso anti-horário e horário têm que ter sido configurados e estar ligados.



#### Programa IPOSplus®

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte
para controlo de accionamento síncrono
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
D76646 Bruchsal

sew@sew-eurodrive.de
http://www.SEW-EURODRIVE.de
=====*/
#pragma      var            300      309
#pragma      globals       310      349

#include      <const.h>
#include      <Example01.h>           // Ficheiro de cabeçalho com
                                       // designações das variáveis
                                       // e função de inicialização

#define      LINEAR         0           // Posicionamento com rampa linear
#define      Synchronous operation 6   // Operação síncrona interna

#define      Stop           _BitClear (ControlWord, 2) // O bit horário é apagado
#define      Enable        _BitSet  (ControlWord, 2)  // O bit horário é colocado

long        Ramp type, tmp;
*/=====
                               Função principal (função IPOS inicial)
=====*/
main ()
{
*/-----
                               Startup
-----*/

InitSynchronization();           // Chamada da função de inicialização
Ramp type=LINEAR                 // Rampa de posicionamento
_SetSys(SS_RAMPTYPE, ramp type);

while (!DI=00);                 // Aguarda o nível alto em DI00 "/Ctrl. inibido"

_Go0((GOO_C_W_ZP);              // Referenciamento com percurso de referência do
                               // tipo 3 / Fim de curso s.horário
                               // P900 "Offset de referência": 300000 inc.
_GoAbs(GO_WAIT, 0);             // para a posição inicial

Ramp type=SYNCHRONOUS OPERATION // Activa a operação síncrona interna
_SetSys(SS_RAMPTYPE, ramp type);

StartupCycleCounter = 0;        // Reset do contador

```



```

StartupCycleState = 1;                                     // Activa o controlo do modo de
                                                         // acoplamento
/*-----
                Loop do programa principal
-----*/
while (1)
{
    tmp=StartupCycleCounter;                               // Memorização temporária do contador
                                                         // de acoplamento
    if ((tmp>50000)&&(SynchronousState==3))                // Comutação do tipo de rampa
                                                         // se contador > 50000 increm. mestre
                                                         // e accionamento em operação
                                                         // síncrona
    {
        Stop;                                             // Inibição do accionamento
        SynchronousState=5;                               // Desacoplamento (em controlo da
                                                         // posição)
        Ramp form=LINEAR;                                 // Rampa de posicionamento
        _SetSys(SS_RAMPTYPE, ramp type);
        Enable;                                           // Habilitação do accionamento
        _GoAbs(GO_WAIT, 0);                               // para a posição inicial
        Stop;                                             // Inibição do accionamento
        Ramp type=SYNCHRONOUS OPERATION                  // Activa a operação síncrona interna
        _SetSys(SS_RAMPTYPE, ramp type);
        Enable;                                           // Habilitação do accionamento
    }
}
}

```



#### Ficheiro de cabeçalho com designação das variáveis

```

/*****
Example01.h
Ficheiro de cabeçalho de dados e comissionamento para IPOS+ Compiler.
Para comissionamento após alimentação, chame "InitSynchronization();"
Ficheiro de dados para controlo de accionamento síncrono, versão 1.0
*****/

#define SynchronousMode H425
#define SynchronousModeControl H426
#define SynchronousState H427
#define GFMaster H428
#define GFSlave H429
#define MasterSource H430
#define Reserved1 H431
#define LagDistance64Low H432
#define LagDistance64High H433
#define LagDistance32 H434
#define Reserved2 H435
#define Reserved3 H436
#define SlaveTrim H437
#define XMasterPos H438
#define SpeedFreeMode H439
#define Reserved4 H440
#define Reserved5 H441
#define MasterTrimX14 H442
#define Reserved6 H443
#define ReSprintClose H444
#define Reserved7 H445
#define MFilterTime H446

// Variáveis para StartupCycle, StopCycle e OffsetCycle
#define StopCycleMode H400
#define StopCycleModeControl H401
#define StopCycleState H402
#define StopCycleInputMask H403

#define StartupCycleMode H410
#define StartupCycleModeControl H411
#define StartupCycleState H412
#define StartupCycleInputMask H413
#define StartupCycleCounter H414
#define StartupCycleCounterMaxValue H415
#define StartupCycleDelayDI02 H416
#define StartupCycleMasterLength H417

```



```
#define OffsetCycleMode          H360
#define OffsetCycleModeControl   H361
#define OffsetCycleState         H362
#define OffsetCycleInputMask     H363
#define OffsetCycleCounter       H364
#define OffsetCycleCounterMaxValue H365
#define OffsetCycleMasterLength  H366
#define OffsetCycleValue         H367

// Variáveis para Controlo do registo
#define RegisterLoopOut          H389
#define RegisterLoopDXDTOut     H390

// Variáveis para o encoder virtual
#define VEncoderMode             H370
#define VEncoderModeControl     H371
#define VEncoderState           H372
#define VEncoderNSetpoint       H373
#define VEncoderNActual         H374
#define VEncoderXSetpoint       H375
#define VEncoderXActual         H376
#define VEncoderdNdT            H377
```



```
// Dados de inicialização de: 08.08.2000 - 15:54:37
InitSynchronization()
{
    for (H0=128; H0<=457; H0++)                // Reposição das variáveis maiores do
                                                // que H128
    {
        *H0=0;
    }
    _Memorize(MEM_LDDATA);
    _Wait(100);
    GFMaster = 1;                               // Avaliação dos incrementos mestre
    GFSlave = 1;                                // Avaliação dos incrementos escravo
    MFilterTime = 1;                            // Processamento dos incrementos mestre
                                                // sem filtro
    StartupCycleMode = 3;                       // Modo de acoplamento 3: Iniciação do
                                                // processo de acoplamento com ultrapassa-
                                                // gem do contador de acoplamento
    _BitSet(StartupCycleModeControl, 0);        // AutoRestart do processo de acopla-
                                                // mento activado
    StartupCycleCounterMaxValue = 100000;      // Valor de ultrapassagem do contador de
                                                // acoplamento
    StartupCycleMasterLength = 25000;          // Comprimento do percurso mestre até o
                                                // acoplamento terminar
    _BitSet(StartupCycleModeControl, 12);      // Selecção do "processo de acoplamento
                                                // dependente da posição"
    RegisterLoopDXDToOut = 2;                  // Limitação do mecanismo de correcção
    _BitSet(StopCycleModeControl, 0);          // Desacoplamento no estado principal 1
                                                // (controlo da posição)
    _BitSet(SynchronousModeControl, 0);        // "Movimento para a TargetPos (H492)"
                                                // activado
    _BitSet(SynchronousModeControl, 1);        // Sem monitorização do erro de atraso
}

```

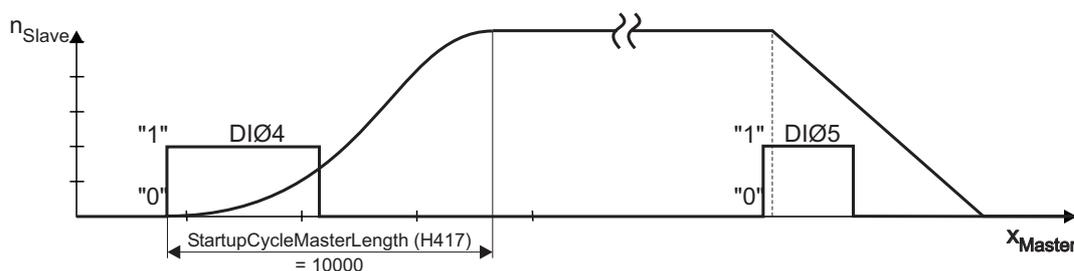


### 8.3 Exemplo 3

#### Objectivo

Um accionamento escravo deve ser operado num ângulo sincronizado com um accionamento mestre. Neste caso são usados redutores do mesmo tipo. A relação de transmissão dos redutores é 1:1. Os controladores vectoriais mestre e escravo são interligados através do SBus. O controlo do controlador vectorial escravo é realizado através das entradas binárias. Para o controlo dos processos de acoplamento e desacoplamento devem ser usadas as entradas binárias X13:5 (DIØ4) e X13:6 (DIØ5). As duas entradas binárias têm que ser programadas para "Sem função".

- Sinal "1" na entrada DIØ4 → o processo de acoplamento é iniciado. O processo de acoplamento deve ser realizado dependente da posição e terminar após 10 000 incrementos mestre.
- Sinal "1" na entrada DIØ5 → o processo de desacoplamento é iniciado.



06645AXX

Fig. 55: Acoplamento e desacoplamento controlado por evento

As variáveis do sistema IPOSplus® necessárias são configuradas na função de inicialização.

No programa principal do controlador vectorial mestre são configurados dois objectos de envio de dados (posição mestre H511 e ID de sincronização) e enviados ao SBus com a inicialização da transmissão cíclica de dados.

No programa principal do controlador vectorial escravo é configurado um objecto de recepção de dados para a posição mestre enviada para o SBus, e a transmissão cíclica de dados é iniciada.

Os controladores vectoriais mestre e escravo têm que possuir endereços de SBus (P881) diferentes.



**Observe as seguintes configurações para o controlador vectorial mestre (→ Cap. 5.3):**

- O número do objecto de transmissão "ID de sincronização" tem que ser diferente do parâmetro P885.
- O "Cycle time" no comando SCOM para o ID de sincronização tem que ter um valor de 5 ms.
- O "Cycle time" no comando SCOM para a posição do mestre tem que ter um valor de 1 ms.
- O telegrama mestre tem que ser configurado **antes** do telegrama da sincronização.



**Observe as seguintes configurações para o controlador vectorial escravo (→ Cap. 5.3):**

- O valor do parâmetro P885 tem que ser igual ao número do objecto de transmissão "Synchronization ID".
- A variável do sistema *H430 MasterSource* tem que ser igual ao valor do indicador D (→ Estrutura do comando SCOM).



#### Programa IPOSplus® para o controlador vectorial mestre

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte Example01.h
=====*/
#include <const.h>

SCTRCYCL Position;          // Estrutura standard SEW para a instrução _SBusCommDef
SCTRCYCL SynchID;

/*=====
Função principal (função IPOS inicial)
=====*/
main ()
{

/*=====
Inicialização
=====*/

Position.ObjectNo=1100;    // Descrição da estrutura standard SEW:
Position.CycleTime=1;     // Objecto de dados n°. 1100 (posição mestre de 32 bits a
                          // enviar/H511)
Position.Offset=0;        // é enviado para o SBus (duração do ciclo 1 ms, formato
                          // MOTOROLA)
Position.Format=4;
Position.DPointer=511;
Position.Result=0;

SynchID.ObjectNo=1090;    // Descrição da estrutura standard SEW:
SynchID.CycleTime=5;     // Objecto de dados n°. 1090 (telegrama de sincronização a enviar)
SynchID.Offset=0;        // é enviado para o SBus (duração do ciclo 5ms)
SynchID.Format=0;
SynchID.DPointer=0;
SynchID.Result=0;

_SBusCommDef(SCD_TRCYCL, Position); // Criação dos objectos de dados de envio
                                     // para a transmissão cíclica dos dados através
_SBusCommDef(SCD_TRCYCL, SynchID); // de uma ligação do bus de sistema (SBus)

_SBusCommOn ();           // Inicialização dos objectos de dados de envio e
                          // inicialização da transmissão cíclica dos dados através do SBus

/*=====
Loop do programa principal
=====*/
while(1)
{
}
}

```



**Programa IPOSplus® para o controlador vectorial escravo**

```

/*=====
Ficheiro IPOS fonte
para controlo de accionamento síncrono
SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
Ernst-Blickle-Str. 42
D76646 Bruchsal
sew@sew-eurodrive.de
http://www.SEW-EURODRIVE.de
=====*/
#pragma          var          300  309
#pragma          globals      310  349

#include          <const.h>
#include          <Example03.h>          // Ficheiro de cabeçalho com
                                          // designações das variáveis
                                          // e função de inicialização

SREC Position;          // Estrutura standard SEW para a instrução _SBusCommDef

/*=====
                                          Função principal (função IPOS inicial)
=====*/
main ()
{
/*-----
          Startup
-----*/
InitSynchronization();          // Chamada da função de inicialização

Position.ObjectNo=1100;          // Descrição da estrutura standard SEW:
Position.Format=4;              // Objecto de dados n°. 1100 (posição mestre de 32 bits a
                                receber)
Position.DPOinter=200;          // colocada na variável H200

_SBusCommDef(SCD_REC, Position); // Criação de um objecto de dados de recepção para
                                // para a transmissão cíclica dos dados através de uma ligação SBus

_SBusCommOn();                  // Inicialização do objecto de dados de recepção e
                                // inicialização da transmissão cíclica dos dados através do SBus

/*-----
          Loop do programa principal
-----*/
while(1)
{
}
}

```



#### Ficheiro de cabeçalho com designação das variáveis

```

/*****
Example01.h
Ficheiro de cabeçalho de dados e comissionamento para IPOS+ Compiler.
Para comissionamento após alimentação, chame "InitSynchronization();"
Ficheiro de dados para controlo de accionamento síncrono, versão 1.0
*****/

#define SynchronousMode H425
#define SynchronousModeControl H426
#define SynchronousState H427
#define GFMaster H428
#define GFSlave H429
#define MasterSource H430
#define Reserved1 H431
#define LagDistance64Low H432
#define LagDistance64High H433
#define LagDistance32 H434
#define Reserved2 H435
#define Reserved3 H436
#define SlaveTrim H437
#define XMasterPos H438
#define SpeedFreeMode H439
#define Reserved4 H440
#define Reserved5 H441
#define MasterTrimX14 H442
#define Reserved6 H443
#define ReSprintClose H444
#define Reserved7 H445
#define MFilterTime H446

// Variáveis para StartupCycle, StopCycle e OffsetCycle
#define StopCycleMode H400
#define StopCycleModeControl H401
#define StopCycleState H402
#define StopCycleInputMask H403

#define StartupCycleMode H410
#define StartupCycleModeControl H411
#define StartupCycleState H412
#define StartupCycleInputMask H413
#define StartupCycleCounter H414
#define StartupCycleCounterMaxValue H415
#define StartupCycleDelayDI02 H416
#define StartupCycleMasterLength H417
#define OffsetCycleMode H360
#define OffsetCycleModeControl H361
#define OffsetCycleState H362

```



```
#define OffsetCycleInputMask          H363
#define OffsetCycleCounter            H364
#define OffsetCycleCounterMaxValue    H365
#define OffsetCycleMasterLength       H366
#define OffsetCycleValue               H367

// Variáveis para Controlo do registo
#define RegisterLoopOut                H389
#define RegisterLoopDXDTOut           H390

// Variáveis para o encoder virtual
#define VEncoderMode                   H370
#define VEncoderModeControl            H371
#define VEncoderState                  H372
#define VEncoderNSetpoint              H373
#define VEncoderNActual                H374
#define VEncoderXSetpoint              H375
#define VEncoderXActual                H376
#define VEncoderdNdT                   H377
```



```
// Dados de inicialização de: 08.08.2000 - 16:14:58
InitSynchronization()
{
    for (H0=128; H0<=457; H0++)          // Reposição das variáveis maiores do que H128
    {
        *H0=0;
    }
    _Memorize(MEM_LDDATA);
    _Wait(100);

    GFMaster                = 1;        // Avaliação dos incrementos mestre
    GFSlave                  = 1;        // Avaliação dos incrementos escravo
    MasterSource              = 200;     // Fonte dos incrementos mestre:
                                        // Variável H200 "Posição mestre" (via SBus)

    MFilterTime              = 1;        // Processamento dos incrementos mestre sem
                                        // filtro

    StartupCycleMode         = 1;        // Modo de acoplamento 1: // Inicialização
                                        // controlado por evento
                                        // do processo de acoplamento através de
                                        // entradas binárias

    StartupCycleInputMask    = 16;      // Selecção do terminal DI04 para acoplamento
    StartupCycleMasterLength = 10000;   // Valor de ultrapassagem do contador de acoplamento

    _BitSet(StartupCycleModeControl, 12); // Selecção do "processo de acoplamento dependente da posição"

    RegisterLoopDXDToOut     = 2;        // Limitação do mecanismo de correcção
    StopCycleMode             = 1;        // Modo de desacoplamento 1: Iniciação do processo de desacoplamento controlado por evento através de entrada binária

    StopCycleInputMask       = 32;      // Selecção do terminal DI05 para o desacoplamento
}

```



## 9 Índice

### A

- Accionamento escravo sujeito a escorregamento 33
- Advertências 4
- Áreas de aplicação da operação síncrona interna 5
- Arranque/Paragem síncronos 13
  - Combinações de mestre e escravo possíveis* 13

### C

- Colocação em funcionamento 45
  - Antes de começar* 45
  - Colocação em funcionamento com encoder absoluto* 51
  - Colocação em funcionamento com ligação por SBus* 47
  - Configurações de parâmetros importantes antes da colocação em funcionamento* 46
  - Exemplo da colocação em funcionamento com o interface inicial* 52

- Controlo da operação síncrona 30

### D

- Descrição do sistema 5
- Descrição funcional 5

### E

- Encoder virtual 38
- Estados principais da operação síncrona interna 6
- Exemplos de aplicação da operação síncrona interna 8
- Exemplos de programas IPOS<sup>plus</sup>® 67

### F

- Factores de escalamento mestre/escravo 42
- Função de correcção (RegisterScale/RegisterLoop) 32

### I

- Informações de segurança 4
- Informações de segurança sobre sistemas de bus 4
- Instalação 14
  - Esquema de ligações, encoder absoluto como mestre a escravo MOVIDRIVE®* 19
  - Esquema de ligações, encoder como mestre e escravo MOVIDRIVE®* 16
  - Esquema de ligações, mestre MOVIDRIVE® – escravo MOVIDRIVE®* 18
  - Esquema de ligações, mestre MOVIDRIVE® X14 – escravo MOVIDRIVE® X14* 19
  - Ligação de encoder Hiperface® a motores DT/DV/D e CT/CV* 20
  - Ligação do encoder Hiperface® AV1H* 17
  - Ligação do encoder sen/cos* 17
  - Notas de instalação para ligação do encoder e do resolver* 15
  - Software MOVITOOLS®* 14
- Instruções para a elaboração do projecto 12

### L

- Ligação mestre/escravo através de bus do sistema (SBus) 21

### M

- Máquina de estado 6
- Máquina de estado de acoplamento 26
- Máquina de estado de desacoplamento 37
- Máquina de estado de offset 35
- Máquina principal de estado 22
- Modo de controlo do acoplamento 24
  - Processo de sincronização controlada por tempo* 24
  - Processo de sincronização dependente da posição* 25
- Modo de operação e funções da operação síncrona interna 22

### N

- Notas importantes 4

### P

- Processamento do offset controlado por tempo 34
- Processamento do offset dependente da posição 34

### R

- Requisitos para a operação síncrona interna 11
  - Compilador IPOS<sup>plus</sup>®* 11
  - Controlador vectorial* 11
  - Motores e encoders* 11
  - PC e Software* 11

### T

- Tipo de ciclo de offset 34

### V

- Variáveis do sistema 63



### Índice de endereços

Alemanha			
<b>Direcção principal Fábrica de produção Distribuição</b>	<b>Bruchsal</b>	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal Endereço postal Postfach 3023 · D-76642 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-0 Fax +49 7251 75-1970 <a href="http://www.sew-eurodrive.de">http://www.sew-eurodrive.de</a> <a href="mailto:sew@sew-eurodrive.de">sew@sew-eurodrive.de</a>
<b>Assistência Centros de competência</b>	<b>Região Centro</b> Redutores/ Motores	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 1 D-76676 Graben-Neudorf	Tel. +49 7251 75-1710 Fax +49 7251 75-1711 <a href="mailto:sc-mitte-gm@sew-eurodrive.de">sc-mitte-gm@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Região Centro</b> Electrónica	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Ernst-Blickle-Straße 42 D-76646 Bruchsal	Tel. +49 7251 75-1780 Fax +49 7251 75-1769 <a href="mailto:sc-mitte-e@sew-eurodrive.de">sc-mitte-e@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Região Norte</b>	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Alte Ricklinger Straße 40-42 D-30823 Garbsen (próximo de Hannover)	Tel. +49 5137 8798-30 Fax +49 5137 8798-55 <a href="mailto:sc-nord@sew-eurodrive.de">sc-nord@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Região Este</b>	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Dänkritzter Weg 1 D-08393 Meerane (próximo de Zwickau)	Tel. +49 3764 7606-0 Fax +49 3764 7606-30 <a href="mailto:sc-ost@sew-eurodrive.de">sc-ost@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Região Sul</b>	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Domagkstraße 5 D-85551 Kirchheim (próximo de München)	Tel. +49 89 909552-10 Fax +49 89 909552-50 <a href="mailto:sc-sued@sew-eurodrive.de">sc-sued@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Região Oeste</b>	SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG Siemensstraße 1 D-40764 Langenfeld (próximo de Düsseldorf)	Tel. +49 2173 8507-30 Fax +49 2173 8507-55 <a href="mailto:sc-west@sew-eurodrive.de">sc-west@sew-eurodrive.de</a>
	<b>Drive Service Hotline/Serviço de Assistência 24-horas</b>		+49 180 5 SEWHELP +49 180 5 7394357
Para mais endereços consulte os serviços de assistência na Alemanha.			

França			
<b>Fábrica de produção Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Hagenau</b>	SEW-USOCOME 48-54, route de Soufflenheim B. P. 20185 F-67506 Hagenau Cedex	Tel. +33 3 88 73 67 00 Fax +33 3 88 73 66 00 <a href="http://www.usocome.com">http://www.usocome.com</a> <a href="mailto:sew@usocome.com">sew@usocome.com</a>
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Bordeaux</b>	SEW-USOCOME Parc d'activités de Magellan 62, avenue de Magellan - B. P. 182 F-33607 Pessac Cedex	Tel. +33 5 57 26 39 00 Fax +33 5 57 26 39 09
	<b>Lyon</b>	SEW-USOCOME Parc d'Affaires Roosevelt Rue Jacques Tati F-69120 Vaulx en Velin	Tel. +33 4 72 15 37 00 Fax +33 4 72 15 37 15
	<b>Paris</b>	SEW-USOCOME Zone industrielle 2, rue Denis Papin F-77390 Verneuil l'Etang	Tel. +33 1 64 42 40 80 Fax +33 1 64 42 40 88
Para mais endereços consulte os serviços de assistência em França.			



<b>África do Sul</b>			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Joanesburgo</b>	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Eurodrive House Cnr. Adcock Ingram and Aerodrome Roads Aeroton Ext. 2 Johannesburg 2013 P.O.Box 90004 Bertsham 2013	Tel. +27 11 248-7000 Fax +27 11 494-3104 dross@sew.co.za
	<b>Cidade do cabo</b>	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED Rainbow Park Cnr. Racecourse & Omuramba Road Montague Gardens Cape Town P.O.Box 36556 Chempet 7442 Cape Town	Tel. +27 21 552-9820 Fax +27 21 552-9830 Telex 576 062 dswanepoel@sew.co.za
	<b>Durban</b>	SEW-EURODRIVE (PROPRIETARY) LIMITED 2 Monaceo Place Pinetown Durban P.O. Box 10433, Ashwood 3605	Tel. +27 31 700-3451 Fax +27 31 700-3847 dtait@sew.co.za
<b>Algéria</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Alger</b>	Réducom 16, rue des Frères Zagnoun Bellevue El-Harrach 16200 Alger	Tel. +213 21 8222-84 Fax +213 21 8222-84
<b>Argentina</b>			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Buenos Aires</b>	SEW EURODRIVE ARGENTINA S.A. Centro Industrial Garin, Lote 35 Ruta Panamericana Km 37,5 1619 Garin	Tel. +54 3327 4572-84 Fax +54 3327 4572-21 sewar@sew-eurodrive.com.ar
<b>Austrália</b>			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Melbourne</b>	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 27 Beverage Drive Tullamarine, Victoria 3043	Tel. +61 3 9933-1000 Fax +61 3 9933-1003 <a href="http://www.sew-eurodrive.com.au">http://www.sew-eurodrive.com.au</a> enquires@sew-eurodrive.com.au
	<b>Sydney</b>	SEW-EURODRIVE PTY. LTD. 9, Sleigh Place, Wetherill Park New South Wales, 2164	Tel. +61 2 9725-9900 Fax +61 2 9725-9905 enquires@sew-eurodrive.com.au
<b>Austria</b>			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Viena</b>	SEW-EURODRIVE Ges.m.b.H. Richard-Strauss-Strasse 24 A-1230 Wien	Tel. +43 1 617 55 00-0 Fax +43 1 617 55 00-30 <a href="http://sew-eurodrive.at">http://sew-eurodrive.at</a> sew@sew-eurodrive.at
<b>Bélgica</b>			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Bruxelas</b>	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 <a href="http://www.caron-vector.be">http://www.caron-vector.be</a> info@caron-vector.be
<b>Brasil</b>			
<b>Fábrica de produção Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Sao Paulo</b>	SEW-EURODRIVE Brasil Ltda. Avenida Amâncio Gaiolli, 50 Caixa Postal: 201-07111-970 Guarulhos/SP - Cep.: 07251-250	Tel. +55 11 6489-9133 Fax +55 11 6480-3328 <a href="http://www.sew.com.br">http://www.sew.com.br</a> sew@sew.com.br
Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Brasil.			
<b>Bulgária</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Sofia</b>	BEVER-DRIVE GMBH Bogdanovetz Str.1 BG-1606 Sofia	Tel. +359 (2) 9532565 Fax +359 (2) 9549345 bever@mbox.infotel.bg



## Índice de endereços

Camarões			
Distribuição	Douala	Serviços de assistência eléctrica Rue Drouot Akwa B.P. 2024 Douala	Tel. +237 4322-99 Fax +237 4277-03
Canadá			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Toronto	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 210 Walker Drive Bramalea, Ontario L6T3W1	Tel. +1 905 791-1553 Fax +1 905 791-2999 <a href="http://www.sew-eurodrive.ca">http://www.sew-eurodrive.ca</a> <a href="mailto:l.reynolds@sew-eurodrive.ca">l.reynolds@sew-eurodrive.ca</a>
	Vancouver	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 7188 Honeyman Street Delta. B.C. V4G 1 E2	Tel. +1 604 946-5535 Fax +1 604 946-2513 <a href="mailto:b.wake@sew-eurodrive.ca">b.wake@sew-eurodrive.ca</a>
	Montreal	SEW-EURODRIVE CO. OF CANADA LTD. 2555 Rue Leger Street LaSalle, Quebec H8N 2V9	Tel. +1 514 367-1124 Fax +1 514 367-3677 <a href="mailto:a.peluso@sew-eurodrive.ca">a.peluso@sew-eurodrive.ca</a>
Para mais endereços consulte os serviços de assistência no Canadá.			
Chile			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Santiago de Chile	SEW-EURODRIVE CHILE LTDA. Las Encinas 1295 Parque Industrial Valle Grande LAMP RCH-Santiago de Chile Endereço postal Casilla 23 Correo Quilicura - Santiago - Chile	Tel. +56 2 75770-00 Fax +56 2 75770-01 <a href="mailto:sewsales@entelchile.net">sewsales@entelchile.net</a>
China			
Fábrica de produção Fábrica de montagem Distribuição Assistência técnica	Tianjin	SEW-EURODRIVE (Tianjin) Co., Ltd. No. 46, 7th Avenue, TEDA Tianjin 300457	Tel. +86 22 25322612 Fax +86 22 25322611 <a href="http://www.sew.com.cn">http://www.sew.com.cn</a>
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Suzhou	SEW-EURODRIVE (Suzhou) Co., Ltd. 333, Suhong Middle Road Suzhou Industrial Park Jiangsu Province, 215021 P. R. China	Tel. +86 512 62581781 Fax +86 512 62581783 <a href="mailto:suzhou@sew.com.cn">suzhou@sew.com.cn</a>
Columbia			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Bogotá	SEW-EURODRIVE COLOMBIA LTDA. Calle 22 No. 132-60 Bodega 6, Manzana B Santafé de Bogotá	Tel. +57 1 54750-50 Fax +57 1 54750-44 <a href="mailto:sewcol@andinet.com">sewcol@andinet.com</a>
Coreia			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Ansan-City	SEW-EURODRIVE KOREA CO., LTD. B 601-4, Banweol Industrial Estate Unit 1048-4, Shingil-Dong Ansan 425-120	Tel. +82 31 492-8051 Fax +82 31 492-8056 <a href="mailto:master@sew-korea.co.kr">master@sew-korea.co.kr</a>
Croácia			
Distribuição Assistência técnica	Zagreb	KOMPEKS d. o. o. PIT Erdödy 4 II HR 10 000 Zagreb	Tel. +385 1 4613-158 Fax +385 1 4613-158 <a href="mailto:kompeks@net.hr">kompeks@net.hr</a>
Dinamarca			
Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica	Kopenhagen	SEW-EURODRIVEA/S Geminivej 28-30, P.O. Box 100 DK-2670 Greve	Tel. +45 43 9585-00 Fax +45 43 9585-09 <a href="http://www.sew-eurodrive.dk">http://www.sew-eurodrive.dk</a> <a href="mailto:sew@sew-eurodrive.dk">sew@sew-eurodrive.dk</a>



<b>Costa do Marfim</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Abidjan</b>	SICA Ste industrielle et commerciale pour l'Afrique 165, Bld de Marseille B.P. 2323, Abidjan 08	Tel. +225 2579-44 Fax +225 2584-36
<b>Eslóvénia</b>			
<b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Celje</b>	Pakman - Pogonska Tehnika d.o.o. Ul. XIV. divizije 14 SLO – 3000 Celje	Tel. +386 3 490 83-20 Fax +386 3 490 83-21 pakman@siol.net
<b>Espanha</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Bilbao</b>	SEW-EURODRIVE ESPAÑA, S.L. Parque Tecnológico, Edificio, 302 E-48170 Zamudio (Vizcaya)	Tel. +34 9 4431 84-70 Fax +34 9 4431 84-71 sew.spain@sew-eurodrive.es
<b>Estónia</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Tallin</b>	ALAS-KUUL AS Paldiski mnt.125 EE 0006 Tallin	Tel. +372 6593230 Fax +372 6593231
<b>EUA</b>			
<b>Fábrica de produção</b> <b>Fábrica de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Greenville</b>	SEW-EURODRIVE INC. 1295 Old Spartanburg Highway P.O. Box 518 Lyman, S.C. 29365	Tel. +1 864 439-7537 Fax Sales +1 864 439-7830 Fax Manuf. +1 864 439-9948 Fax Ass. +1 864 439-0566 Telex 805 550 <a href="http://www.seweurodrive.com">http://www.seweurodrive.com</a> cslyman@seweurodrive.com
<b>Fábrica de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>São Francisco</b>	SEW-EURODRIVE INC. 30599 San Antonio St. Hayward, California 94544-7101	Tel. +1 510 487-3560 Fax +1 510 487-6381 cshayward@seweurodrive.com
	<b>Filadélfia/PA</b>	SEW-EURODRIVE INC. Pureland Ind. Complex 2107 High Hill Road, P.O. Box 481 Bridgeport, New Jersey 08014	Tel. +1 856 467-2277 Fax +1 856 467-3792 csbridgeport@seweurodrive.com
	<b>Dayton</b>	SEW-EURODRIVE INC. 2001 West Main Street Troy, Ohio 45373	Tel. +1 937 335-0036 Fax +1 937 440-3799 cstroy@seweurodrive.com
	<b>Dallas</b>	SEW-EURODRIVE INC. 3950 Platinum Way Dallas, Texas 75237	Tel. +1 214 330-4824 Fax +1 214 330-4724 csdallas@seweurodrive.com
Para mais endereços consulte os serviços de assistência nos EUA.			
<b>Finlândia</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Lahti</b>	SEW-EURODRIVE OY Vesimäentie 4 FIN-15860 Hollola 2	Tel. +358 201 589-300 Fax +358 201 7806-211 <a href="http://www.sew.fi">http://www.sew.fi</a> sew@sew.fi
<b>Gabun</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Libreville</b>	Serviços de assistência eléctrica B.P. 1889 Libreville	Tel. +241 7340-11 Fax +241 7340-12
<b>Grã-Bretanha</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Normanton</b>	SEW-EURODRIVE Ltd. Beckbridge Industrial Estate P.O. Box No.1 GB-Normanton, West- Yorkshire WF6 1QR	Tel. +44 1924 893-855 Fax +44 1924 893-702 <a href="http://www.sew-eurodrive.co.uk">http://www.sew-eurodrive.co.uk</a> info@sew-eurodrive.co.uk



## Índice de endereços

Grécia			
<b>Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Atenas</b>	Christ. Boznos & Son S.A. 12, Mavromichali Street P.O. Box 80136, GR-18545 Piraeus	Tel. +30 2 1042 251-34 Fax +30 2 1042 251-59 <a href="http://www.boznos.gr">http://www.boznos.gr</a> Boznos@otenet.gr
Hong Kong			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Hong Kong</b>	SEW-EURODRIVE LTD. Unit No. 801-806, 8th Floor Hong Leong Industrial Complex No. 4, Wang Kwong Road Kowloon, Hong Kong	Tel. +852 2 7960477 + 79604654 Fax +852 2 7959129 sew@sewhk.com
Húngria			
<b>Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Budapeste</b>	SEW-EURODRIVE Kft. H-1037 Budapest Kunigunda u. 18	Tel. +36 1 437 06-58 Fax +36 1 437 06-50 office@sew-eurodrive.hu
Índia			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Baroda</b>	SEW-EURODRIVE India Pvt. Ltd. Plot No. 4, Gidc Por Ramangamdi · Baroda - 391 243 Gujarat	Tel. +91 265 2831021 Fax +91 265 2831087 mdoffice@seweurodriveindia.com
<b>Escritórios técnicos</b>	<b>Bangalore</b>	SEW-EURODRIVE India Private Limited 308, Prestige Centre Point 7, Edward Road Bangalore	Tel. +91 80 22266565 Fax +91 80 22266569 sewbangalore@sify.com
	<b>Mumbai</b>	SEW-EURODRIVE India Private Limited 312 A, 3rd Floor, Acme Plaza Andheri Kurla Road, Andheri (E) Mumbai	Tel. +91 22 28348440 Fax +91 22 28217858 sewmumbai@vsnl.net
Irlanda			
<b>Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Dublin</b>	Alpertone Engineering Ltd. 48 Moyle Road Dublin Industrial Estate Glasnevin, Dublin 11	Tel. +353 1 830-6277 Fax +353 1 830-6458
Israel			
<b>Distribuição</b>	<b>Tel-Aviv</b>	Liraz Handasa Ltd. Ahofer Str 34B / 228 58858 Holon	Tel. +972 3 5599511 Fax +972 3 5599512 lirazhandasa@barak-online.net
Itália			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Milão</b>	SEW-EURODRIVE di R. Blickle & Co.s.a.s. Via Bernini,14 I-20020 Solaro (Milano)	Tel. +39 2 96 9801 Fax +39 2 96 799781 sewit@sew-eurodrive.it
Japão			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Toyoda-cho</b>	SEW-EURODRIVE JAPAN CO., LTD 250-1, Shimoman-no, Toyoda-cho, Iwata gun Shizuoka prefecture, 438-0818	Tel. +81 538 373811 Fax +81 538 373814 sewjapan@sew-eurodrive.co.jp
Líbano			
<b>Distribuição</b>	<b>Beirut</b>	Gabriel Acar & Fils sarl B. P. 80484 Bourj Hammoud, Beirut	Tel. +961 1 4947-86 +961 1 4982-72 +961 3 2745-39 Fax +961 1 4949-71 gacar@beirut.com
Lituânia			
<b>Distribuição</b>	<b>Alytus</b>	UAB Irseva Merkinės g. 2A LT-4580 Alytus	Tel. +370 315 79204 Fax +370 315 79688 irmantas.irseva@one.lt

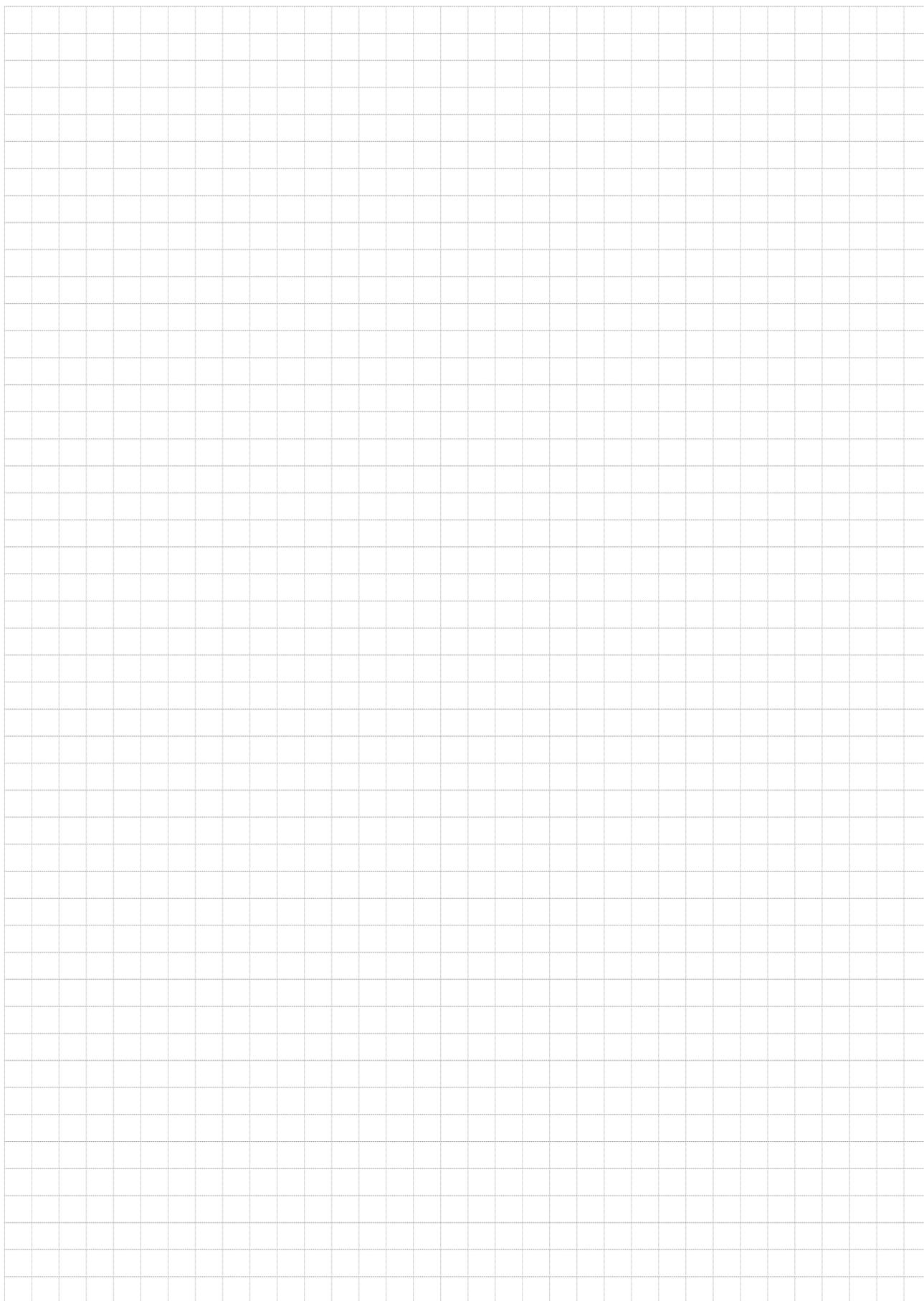


<b>Luxemburgo</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Bruxelas</b>	CARON-VECTOR S.A. Avenue Eiffel 5 B-1300 Wavre	Tel. +32 10 231-311 Fax +32 10 231-336 <a href="http://www.caron-vector.be">http://www.caron-vector.be</a> <a href="mailto:info@caron-vector.be">info@caron-vector.be</a>
<b>Malásia</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Johore</b>	SEW-EURODRIVE SDN BHD No. 95, Jalan Seroja 39, Taman Johor Jaya 81000 Johor Bahru, Johor Malásia Ocidental	Tel. +60 7 3549409 Fax +60 7 3541404 <a href="mailto:kchtan@pd.jaring.my">kchtan@pd.jaring.my</a>
<b>Marrocos</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Casablanca</b>	S. R. M. Société de Réalisations Mécaniques 5, rue Emir Abdelkader 05 Casablanca	Tel. +212 2 6186-69 + 6186-70 + 6186-71 Fax +212 2 6215-88 <a href="mailto:srm@marocnet.net.ma">srm@marocnet.net.ma</a>
<b>Noruega</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Moss</b>	SEW-EURODRIVE A/S Solgaard skog 71 N-1599 Moss	Tel. +47 69 241-020 Fax +47 69 241-040 <a href="mailto:sew@sew-eurodrive.no">sew@sew-eurodrive.no</a>
<b>Nova Zelândia</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Auckland</b>	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. P.O. Box 58-428 82 Greenmount drive East Tamaki Auckland	Tel. +64 9 2745627 Fax +64 9 2740165 <a href="mailto:sales@sew-eurodrive.co.nz">sales@sew-eurodrive.co.nz</a>
	<b>Christchurch</b>	SEW-EURODRIVE NEW ZEALAND LTD. 10 Settlers Crescent, Ferrymead Christchurch	Tel. +64 3 384-6251 Fax +64 3 385-6455 <a href="mailto:sales@sew-eurodrive.co.nz">sales@sew-eurodrive.co.nz</a>
<b>Países Baixos</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Roterdão</b>	VECTOR Aandrijftechniek B.V. Industrieweg 175 NL-3044 AS Rotterdam Postbus 10085 NL-3004 AB Rotterdam	Tel. +31 10 4463-700 Fax +31 10 4155-552 <a href="http://www.vector.nu">http://www.vector.nu</a> <a href="mailto:info@vector.nu">info@vector.nu</a>
<b>Perú</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Lima</b>	SEW DEL PERU MOTORES REDUCTORES S.A.C. Los Calderos # 120-124 Urbanizacion Industrial Vulcano, ATE, Lima	Tel. +51 1 3495280 Fax +51 1 3493002 <a href="mailto:sewperu@terra.com.pe">sewperu@terra.com.pe</a>
<b>Polónia</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Lodz</b>	SEW-EURODRIVE Polska Sp.z.o.o. ul. Techniczna 5 PL-92-518 Lodz	Tel. +48 42 67710-90 Fax +48 42 67710-99 <a href="http://www.sew-eurodrive.pl">http://www.sew-eurodrive.pl</a> <a href="mailto:sew@sew-eurodrive.pl">sew@sew-eurodrive.pl</a>
<b>Portugal</b>			
<b>Fábricas de montagem</b> <b>Distribuição</b> <b>Assistência técnica</b>	<b>Coimbra</b>	SEW-EURODRIVE, LDA. Apartado 15 P-3050-901 Mealhada	Tel. +351 231 20 9670 Fax +351 231 20 3685 <a href="http://www.sew-eurodrive.pt">http://www.sew-eurodrive.pt</a> <a href="mailto:infosew@sew-eurodrive.pt">infosew@sew-eurodrive.pt</a>
<b>República Checa</b>			
<b>Distribuição</b>	<b>Praga</b>	SEW-EURODRIVE CZ S.R.O. Business Centrum Praha Luná 591 CZ-16000 Praha 6 - Vokovice	Tel. +420 220121234 + 220121236 Fax +420 220121237 <a href="http://www.sew-eurodrive.cz">http://www.sew-eurodrive.cz</a> <a href="mailto:sew@sew-eurodrive.cz">sew@sew-eurodrive.cz</a>



## Índice de endereços

Ruménia			
<b>Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Bucareste</b>	Sialco Trading SRL str. Madrid nr.4 011785 Bucuresti	Tel. +40 21 230-1328 Fax +40 21 230-7170 sialco@sialco.ro
Rússia			
<b>Distribuição</b>	<b>São Petersburgo</b>	ZAO SEW-EURODRIVE P.O. Box 263 RUS-195220 St. Petersburg	Tel. +7 812 5357142 +812 5350430 Fax +7 812 5352287 sew@sew-eurodrive.ru
Senegal			
<b>Distribuição</b>	<b>Dakar</b>	SENEMECA Mécanique Générale Km 8, Route de Rufisque B.P. 3251, Dakar	Tel. +221 849 47-70 Fax +221 849 47-71 senemeca@sentoo.sn
Sérvia e Montenegro			
<b>Distribuição</b>	<b>Belgrado</b>	DIPAR d.o.o. Kajmakcalanska 54 SCG-11000 Beograd	Tel. +381 11 3046677 Fax +381 11 3809380 dipar@yubc.net
Singapura			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Singapura</b>	SEW-EURODRIVE PTE. LTD. No 9, Tuas Drive 2 Jurong Industrial Estate Singapore 638644	Tel. +65 68621701 ... 1705 Fax +65 68612827 Telex 38 659 sales@sew-eurodrive.com.sg
Slováquia			
<b>Distribuição</b>	<b>Sered</b>	SEW-Eurodrive SK s.r.o. Trnavska 920 SK-926 01 Sered	Tel. +421 31 7891311 Fax +421 31 7891312 sew@sew-eurodrive.sk
Suécia			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Jönköping</b>	SEW-EURODRIVE AB Gnejsvägen 6-8 S-55303 Jönköping Box 3100 S-55003 Jönköping	Tel. +46 36 3442-00 Fax +46 36 3442-80 <a href="http://www.sew-eurodrive.se">http://www.sew-eurodrive.se</a> info@sew-eurodrive.se
Suíça			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Basileia</b>	Alfred Imhof A.G. Jurastrasse 10 CH-4142 Münchenstein bei Basel	Tel. +41 61 41717-17 Fax +41 61 41717-00 <a href="http://www.imhof-sew.ch">http://www.imhof-sew.ch</a> info@imhof-sew.ch
Tailândia			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Chon Buri</b>	SEW-EURODRIVE (Thailand) Ltd. Bangpakong Industrial Park 2 700/456, Moo.7, Tambol Donhuaroh Muang District Chon Buri 20000	Tel. +66 38 454281 Fax +66 38 454288 sewthailand@sew-eurodrive.co.th
Tunísia			
<b>Distribuição</b>	<b>Tunis</b>	T. M.S. Technic Marketing Service 7, rue Ibn El Heithem Z.I. SMMT 2014 Mégrine Erriadh	Tel. +216 1 4340-64 + 1 4320-29 Fax +216 1 4329-76
Turquia			
<b>Fábricas de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Istambul</b>	SEW-EURODRIVE Hareket Sistemleri Sirketi Bagdat Cad. Koruma Cikmazi No. 3 TR-81540 Maltepe ISTANBUL	Tel. +90 216 4419163 + 216 4419164 + 216 3838014 Fax +90 216 3055867 sew@sew-eurodrive.com.tr
Venezuela			
<b>Fábrica de montagem Distribuição Assistência técnica</b>	<b>Valencia</b>	SEW-EURODRIVE Venezuela S.A. Av. Norte Sur No. 3, Galpon 84-319 Zona Industrial Municipal Norte Valencia, Estado Carabobo	Tel. +58 241 832-9804 Fax +58 241 838-6275 sewventas@cantv.net sewfinanzas@cantv.net



SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG · P.O. Box 3023 · D-76642 Bruchsal/Germany  
Phone +49 7251 75-0 · Fax +49 7251 75-1970  
<http://www.sew-eurodrive.com> · [sew@sew-eurodrive.com](mailto:sew@sew-eurodrive.com)

**SEW**  
**EURODRIVE**

