



**SIEMENS**



## Documentação de treinamento

Siemens Automation Cooperates with Education  
(SCE) | A partir da versão V14 SP1

**Módulo TIA Portal 062-101**  
Conversor de frequências G120 em  
PROFINET com SIMATIC S7-1500

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

**SIEMENS**

Global Industry  
Partner of  
WorldSkills  
International



## Pacotes de treinamento SCE correspondentes a esta documentação de aprendizado/treinamento

### Sistemas de acionamento SINAMICS

- **Acionamento padrão SINAMICS G120 para rede 1 CA 230V**  
Nº de encomenda 6SL3200-3AX00-0UL1
- **Acionamento padrão SINAMICS G120 para rede 3 CA 400V**  
Nº de encomenda 6SL3200-3AX00-0UL2

### Controladores SIMATIC

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F e HMI RT SW**  
Nº de encomenda: 6ES7677-2FA41-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**  
Nº de encomenda: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety**  
Nº de encomenda: 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP**  
Nº de encomenda: 6ES7516-3AN00-4AB3
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software e PM 1507**  
Nº de encomenda: 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
Nº de encomenda: 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software**  
Nº de encomenda: 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN com software e CP 1542-5 (PROFIBUS)**  
Nº de encomenda: 6ES7512-1CK00-4AB7

### SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - Licença individual**  
Nº de encomenda: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- Licença de sala de aula (até 6 usuários)**  
Nº de encomenda: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- Licença para upgrade (até 6 usuários)**  
Nº de encomenda: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- Licença para estudante (até 20 usuários)**  
Nº de encomenda: 6ES7822-1AC04-4YA5

Atente para que estes pacotes para instrutores sejam substituídos por pacotes sucessores.

Você encontra uma visão geral dos pacotes SCE disponíveis atualmente em: [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

### Cursos complementares

Para cursos complementares regionais Siemens SCE, entre em contato com a pessoa de contato SCE regional: [siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

### Mais informações sobre o SCE

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

## Nota de utilização

A Documentação de aprendizado/treinamento SCE TIA Totally Integrated Automation foi elaborada para o programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" especificamente para fins educacionais em instituições públicas de ensino, pesquisa e desenvolvimento. A Siemens não assume nenhuma responsabilidade com relação ao conteúdo.

Este documento só pode ser usado para o treinamento inicial em produtos/sistemas da Siemens. Ou seja, pode ser total ou parcialmente copiado e entregue aos aprendizes/estudantes para uso como parte de seu treinamento/estágio. A divulgação, assim como a reprodução, deste documento e a comunicação de seu conteúdo são permitidas nos estabelecimentos de treinamento e ensino públicos para fins de treinamento ou como parte do estágio.

As exceções demandam a aprovação por escrito da Siemens. Enviar todos os pedidos a [scesupportfinder.i-ia@siemens.com](mailto:scesupportfinder.i-ia@siemens.com).

As violações estão sujeitas a indenização por danos. Todos os direitos, inclusive da tradução, são reservados, particularmente para o caso de registro de patente ou marca registrada.

A utilização em cursos para clientes industriais é expressamente proibida. O uso comercial dos documentos não é autorizado.

Agradecemos à Universidade Técnica de Dresden e a empresa Michael Dziallas Engineering e todos os demais envolvidos pelo apoio na elaboração desta documentação de aprendizado/treinamento SCE.

# Índice de conteúdo

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Objetivo.....  | 6  |
| 2      | Requisito.....   | 6  |
| 3      | Hardware e software necessários .....  | 6  |
| 4      | Teoria.....  | 8  |
| 4.1    | Conversor de frequências SINAMICS G120 .....                                     | 8  |
| 4.2    | Componentes da estrutura de um conversor de frequências SINAMICS G120.....       | 9  |
| 4.2.1  | Control Units CU250S-2 .....   | 9  |
| 4.2.2  | Operator Panels.....   | 10 |
| 4.2.3  | Cartões de memória para Control Unit (opcional).....                             | 10 |
| 4.2.4  | Brake Relay .....  | 11 |
| 4.2.5  | Safe Brake Relay.....  | 11 |
| 4.2.6  | Power Modules PM240-2 .....  | 11 |
| 4.2.7  | Power Modules PM250.....   | 12 |
| 4.2.8  | Filtro de rede.....  | 12 |
| 4.2.9  | Bobina de rede.....  | 12 |
| 4.2.10 | Reator de saída .....  | 13 |
| 4.2.11 | Filtro sinusoidal.....   | 13 |
| 4.2.12 | Resistência de frenagem .....  | 13 |
| 4.3    | Precauções de segurança e avisos.....  | 14 |
| 4.3.1  | De caráter geral .....   | 14 |
| 4.3.2  | Transporte e armazenamento .....   | 15 |
| 4.3.3  | Colocação em operação.....   | 16 |
| 4.3.4  | Durante a operação .....   | 16 |
| 4.3.5  | Reparo .....   | 17 |
| 4.3.6  | Desmontagem e descarte.....  | 17 |
| 4.4    | Parametrização do conversor de frequências SINAMICS G120.....                    | 18 |
| 4.4.1  | Parâmetros de observação.....  | 18 |
| 4.4.2  | Parâmetros de ajuste.....  | 18 |
| 4.4.3  | P0010 Filtro de parâmetros da colocação em operação do acionamento.....          | 18 |
| 4.4.4  | P0015 Macro do dispositivo de acionamento.....                                   | 19 |
| 4.4.5  | Possibilidade de alteração em função do estado do conversor .....                | 19 |
| 4.4.6  | Tecnologia BICO .....  | 20 |
| 4.4.7  | Registro de dados de comando (CDS) e registro de dados de acionamento (DDS)..... | 21 |
| 4.5    | Colocação em operação do conversor de frequências SINAMICS G120.....             | 22 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.5.1 | Restauração do ajuste de fábrica através da reinicialização dos parâmetros .....         | 23 |
| 4.5.2 | Colocação básica em operação .....   | 23 |
| 4.6   | Interface PROFINET do SINAMICS G120, CU250S-2 PN Vectors .....                           | 23 |
| 4.6.1 | Telegramas .....   | 24 |
| 4.6.2 | Atribuição dos dados de processo (PZD) para o SINAMICS G120 com telegrama padrão 1 ..... | 24 |
| 4.6.3 | A palavra de comando 1 (STW1) .....  | 25 |
| 4.6.4 | A palavra de estado 1 (ZSW1) .....   | 26 |
| 4.6.5 | O valor nominal principal (HSW/NSOLL_A; 16 Bit) .....                                    | 27 |
| 4.6.6 | O valor efetivo principal (HIW/NIST_A; 16 Bit) .....                                     | 27 |
| 4.6.7 | Organização do telegrama de solicitação em formato de palavra dupla .....                | 28 |
| 4.6.8 | Organização do telegrama de resposta em formato de palavra dupla .....                   | 28 |
| 4.7   | Ferramenta de colocação em operação SINAMICS Startdrive para SINAMICS G120 .....         | 29 |
| 4.7.1 | Reinicialização do conversor de frequências e ajuste do endereço IP .....                | 29 |
| 5     | Definição da tarefa .....  | 34 |
| 6     | Planejamento .....   | 34 |
| 6.1   | Esquema de tecnologia .....  | 36 |
| 6.2   | Tabela de ocupação .....   | 37 |
| 7     | Instrução passo a passo estruturada .....  | 38 |
| 7.1   | Recuperar um projeto existente .....   | 38 |
| 7.2   | Criar um conversor de frequências no TIA Portal .....                                    | 40 |
| 7.3   | Parametrizar o conversor de frequências com o assistente de colocação em operação .....  | 48 |
| 7.4   | Teste e colocação em operação do conversor de frequências com painel de comando .....    | 56 |
| 7.5   | Criar um programa para o controle ativação do conversor de frequências .....             | 60 |
| 7.6   | Carregar o programa no SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP .....                                | 68 |
| 7.7   | Diagnóstico do SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP .....  | 69 |
| 7.8   | Diagnóstico com SINAMICS Startdrive para conversor de frequências G120 .....             | 70 |
| 7.9   | Arquivamento do projeto .....  | 72 |
| 7.10  | Lista de verificação – Instrução passo a passo estruturada .....                         | 73 |
| 8     | Exercício .....  | 74 |
| 8.1   | Definição da tarefa – Exercício .....  | 74 |
| 8.2   | Esquema de tecnologia .....  | 74 |
| 8.3   | Tabela de ocupação .....   | 75 |
| 8.4   | Planejamento .....   | 76 |
| 8.5   | Lista de verificação – Exercício .....   | 76 |
| 9     | Informações complementares .....   | 77 |

# Conversor de frequências G120 com Control Unit CU250S-2 PN Vector na PROFINET com SIMATIC S7-1500

## 1 Objetivo

Neste capítulo você irá aprender como um conversor de frequências SINAMICS G120 com a Control Unit CU250S-2 PN e um sistema de comando SIMATIC S7 – no exemplo, uma CPU1516F-3 PN/DP com PROFINET – é colocado em operação.

O módulo explica a colocação em operação do conversor de frequências SINAMICS G120 com o software SINAMICS Startdrive no Portal TIA.

Em seguida, é apresentado passo a passo como o conversor de frequências SINAMICS G120 pode ser controlado e monitorado a partir do programa da CPU1516F-3 PN/DP.

Podem ser utilizados os sistemas de comando SIMATIC S7 mencionados no Capítulo 3.

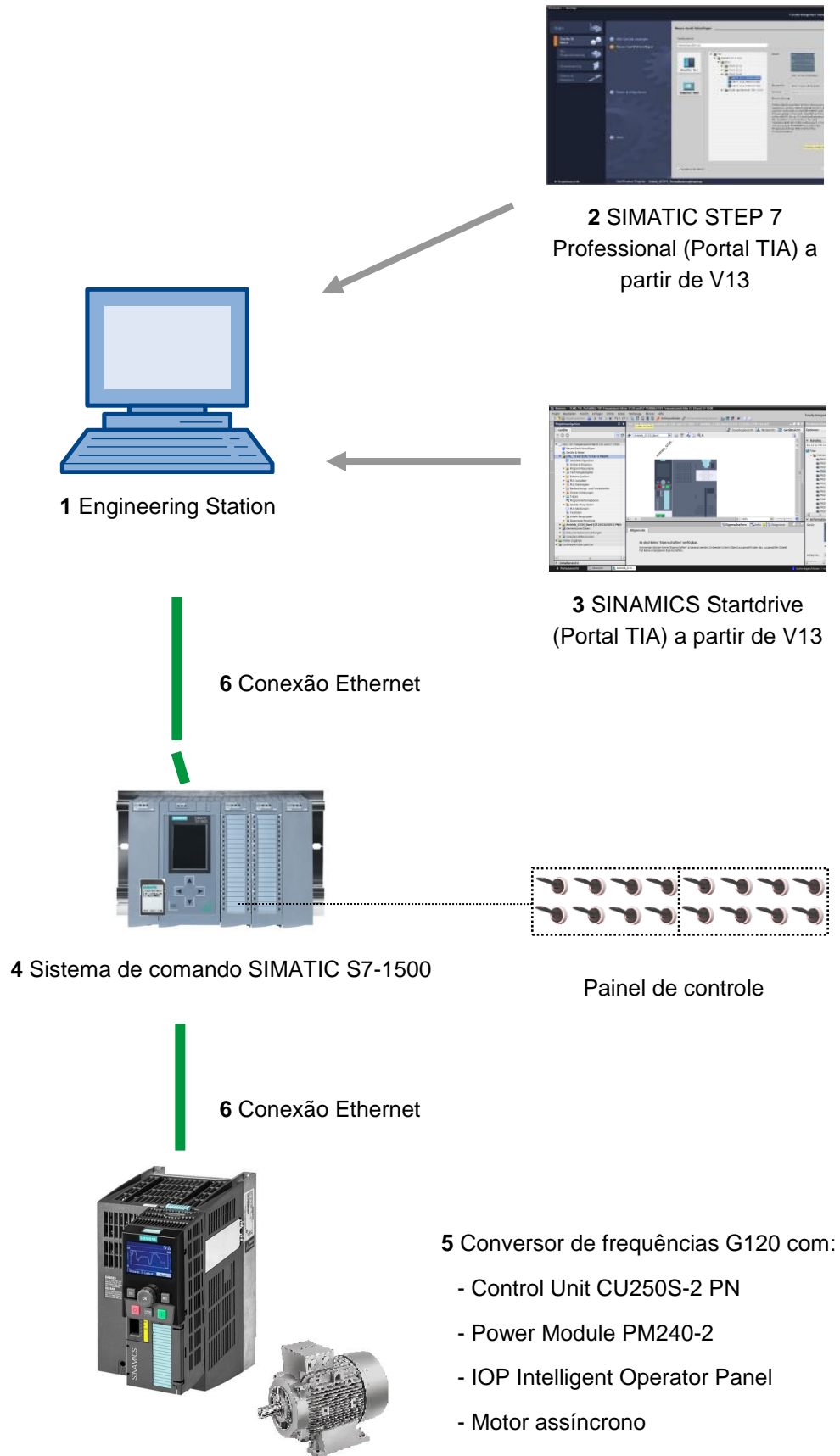
## 2 Requisito

Este capítulo baseia-se no capítulo sobre os blocos de dados globais no SIMATIC S7. Para a realização deste capítulo, você pode recorrer, por ex., ao seguinte projeto:

"SCE\_EN\_032-600\_ Global data blocks....zap13".

## 3 Hardware e software necessários

- 1 Engineering Station: Hardware e sistema operacional são requisitos prévios (para mais informações veja Readme/Liesmich nos DVDs de instalação do Portal TIA)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional no Portal TIA – a partir de V13
- 3 Software SINAMICS Startdrive no Portal TIA – a partir da V13
- 4 Sistema de comando SIMATIC S7-1500/S7-1200/S7-300, por exemplo, CPU 1516F-3 PN/DP – a partir de firmware V1.6 com memory card e 16DI/16DO  
Nota: As entradas digitais devem estar conduzidas para fora em um painel de controle.
- 5 Conversor de frequências SINAMICS G120 com:
  - Control Unit CU250S-2 PN a partir de firmware 4.6
  - Power Module PM240-2
  - IOP Intelligent Operator Panel
  - Motor assíncrono
- 6 Conexão Ethernet entre a Engineering Station e o sistema de comando, bem como entre o sistema de comando e o conversor de frequências

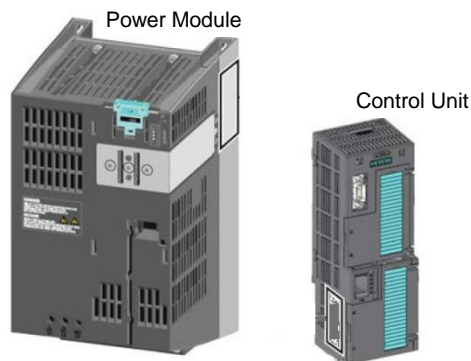


## 4 Teoria

### 4.1 Conversor de frequências SINAMICS G120

Todo conversor SINAMICS G120 é constituído de uma Control Unit (CU) e um Power Module (PM).

- A Control Unit controla e monitora o Power Module e o motor conectado.
- Os Power Modules incluem retificadores e inversores para motores em uma faixa de potência de 0,37 kW até 250 kW.



**Nota:**

- *Informações detalhadas sobre o conversor de frequências G120 com Control Unit CU250S-2 PN Vector podem ser consultadas nos manuais. Neste módulo é usado o conversor de frequências SINAMICS G120 como dispositivo IO PROFINET.*



## 4.2 Componentes da estrutura de um conversor de frequências SINAMICS G120

### 4.2.1 Control Units CU250S-2



As Control Units CU250S-2 diferenciam-se entre si com relação ao tipo das conexões de bus de campo. Há as Control Units CU250S-2 com:

- Interface RS485 para USS, Modbus RTU
- Interface PROFIBUS
- Interface RS485 para PROFINET, Ethernet/IP
- Interface CANopen

Todas as Control Units possuem uma **EEPROM** para armazenar os dados de configuração protegidos contra queda de tensão.

A Control Unit CU250S-2 Vector utilizada possui uma **interface PROFINET** com duas portas, que suportam os perfis **PROFIdrive**, **PROFIsafe** e **PROFIenergy**.

Além disto, é possível, por exemplo, conectar **encoders HTL ou TTL e sensores de temperatura** diretamente na interface de encoder de 15 polos e **encoders aptos para DRIVE-CLiQ** e Sensor Module em uma interface DRIVE-CLiQ da Control Unit.

A Control Units suporta as seguintes funções da **Safety Integrated** (SIL 3, PL e, Kat. 3):

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1) com e sem monitoramento das rotações
- Safe Brake Control (SBC)
- Safely-Limited Speed (SLS)
- Safe Direction (SDI)
- Safe Speed Monitor (SSM)
- Comunicação PROFIsafe com um sistema de comando de nível superior

Estão disponíveis diversos **procedimentos de regulagem** para atender as diferentes exigências da tecnologia de acionamento:

- Curvas características U/f
- Flux Current Control
- Regulagem de vetor com e sem encoder

As **funções especiais** a seguir podem ser usadas nesta Control Unit:

- Função de posicionamento básico com Epos
- Recurso de realimentação através de Efficient Infeed Technology (somente Power Module PM250)

Também estão disponíveis terminais com **entradas e saídas digitais e analógicas**, bem como **seguras**.

## 4.2.2 Operator Panels

Os Operator Panels são usados para a colocação em operação, diagnóstico e comando do conversor, bem como para o backup e transferência das configurações deste último.



O **Intelligent Operator Panel (IOP)** está disponível nas versões para encaixe na Control Unit ou como unidade portátil com um cabo de conexão à Control Unit. O IOP permite a operação e diagnóstico do conversor.



O **BOP-2** é um Operator Panel para encaixe na Control Unit. O BOP-2 possui um display de duas linhas para diagnóstico e operação do conversor.

**Nota:**

- *Informações detalhadas sobre os Operator Panels podem ser consultadas nos manuais.*

## 4.2.3 Cartões de memória para Control Unit (opcional)

Os cartões de memória SD ou MMC podem ser usados de modo opcional para o backup das configurações do conversor.

É possível o armazenamento de até 100 conjuntos de parâmetros. Isto pode ser realizado com o software SINAMICS Startdrive.

A atualização/downgrade do firmware também são possíveis com a ajuda de um cartão de memória.

Para a utilização da função "Posicionador simples" ou dos recursos de segurança avançados, um cartão de memória com uma licença válida deve encontrar-se inserido na Control Unit.

**Nota:**

- *De outra forma, um cartão de memória não é necessário durante a operação.*

#### 4.2.4 Brake Relay



O Brake Relay disponibiliza um contato de interruptor (contato normalmente aberto) para o controle da bobina de um freio motor.

#### 4.2.5 Safe Brake Relay



O Safe Brake Relay ativa um freio motor de 24 V e monitora a ativação do freio em caso de curto-circuito ou quebra de condutor.

#### 4.2.6 Power Modules PM240-2

Os Power Modules PM240-2 possuem um chopper de frenagem (aplicações quatro quadrantes) e são adequados para uma variedade de aplicações em engenharia em geral. O Power Module PM240-2 está disponível sem filtro ou com filtro de rede integrado de classe A.



O Power Module PM240-2 está disponível para as faixas de tensão e potência a seguir:

- 1 CA / 3 CA 200 V ... 240 V 0,55 kW ... 4,0 kW
- 3 CA 200 V ... 240 V 5,5 kW ... 7,5 kW
- 3 CA 380 V ... 480 V 0,55 kW ... 250 kW
- 3 CA 500 V ... 690 V 11 kW ... 132 kW

**Nota:**

- *Caso os conversores de frequência não sejam colocados em operação durante um intervalo de tempo prolongado, os capacitores do circuito intermediário devem ser formados conforme as instruções contidas no manual de operação.*

## 4.2.7 Power Modules PM250

Os Power Modules PM250 são adequados para as mesmas aplicações do PM240. A energia de frenagem eventualmente gerada pode ser realimentada diretamente à rede (aplicações de quatro quadrantes – não é necessário o chopper de frenagem). O Power Module PM250 está disponível sem filtro ou com filtro de rede integrado de classe A.



O Power Module PM250 está disponível para as faixas de tensão e potência a seguir:

- 3CA 380 V - 480 V  $\pm 10\%$  7,5 kW até 90 kW

### **Nota:**

- Caso os conversores de frequência não sejam colocados em operação durante um intervalo de tempo prolongado, os capacitores do circuito intermediário devem ser formados conforme as instruções contidas no manual de operação.

## 4.2.8 Filtro de rede



Por meio de um filtro de rede, o conversor alcança uma classe de interferência de rádio mais elevada. Para o conversor com filtro de rede integrado, não é necessário um filtro externo.

## 4.2.9 Bobina de rede



A bobina de rede auxilia na proteção contra sobretensão, alisa as harmônicas na rede e liga em ponte os entalhes de comutação.

#### 4.2.10 Reator de saída



Os reatores de saída reduzem as cargas de tensão dos enrolamentos do motor e a carga do conversor através de correntes transversais capacitivas nos condutores. Um reator de saída está disponível com blindagem em condutores de motor a partir de 50 m ou sem blindagem em 100 m.

#### 4.2.11 Filtro sinusoidal



O filtro sinusoidal na saída do conversor limita a velocidade de crescimento da tensão no estado cortado e as tensões de pico no enrolamento do motor. O comprimento máximo admissível do condutor do motor aumenta para 300 m. Um reator de saída se torna desnecessário.

#### 4.2.12 Resistência de frenagem




A resistência de frenagem permite uma frenagem rápida de cargas com alto momento de inércia. O Power Module ativa a resistência de frenagem através de seu chopper de frenagem integrado.

## 4.3 Precauções de segurança e avisos

Antes da instalação e colocação em operação do SINAMICS G120, as instruções de segurança e os avisos a seguir devem ser observados.

### 4.3.1 De caráter geral

|   |
|---|
|  <b>AVISO</b>  |
| <p>Estes aparelhos contêm tensões perigosas e controlam peças mecânicas giratórias, que podem ser potencialmente perigosas. A não observância dos avisos ou a falha em seguir as instruções contidas neste documento podem dar origem a perigo de morte, ferimentos graves ou danos materiais substanciais.</p> <p>A proteção para contato direto através de SELV / PELV só é admissível em regiões com equalização de potencial e ambientes internos secos. Caso estas condições não sejam atendidas, deverão ser adotadas outras medidas de proteção contra choque elétrico, por exemplo, isolamento de proteção.</p> <p>Somente pessoas correspondentemente qualificadas, que tenham se familiarizados previamente com todas as normas de segurança e instruções de instalação, operação e manutenção conforme este manual, podem executar trabalhos nestes aparelhos. A operação bem-sucedida e segura destes aparelhos depende do seu manuseio, instalação, operação e manutenção corretos.</p> <p>Os terminais de rede, corrente contínua e do motor, bem como os cabos de freio e termistor, podem conduzir tensões perigosas, mesmo quando o conversor estiver fora de operação. Após a interrupção da alimentação de rede, aguardar por pelo menos 5 minutos até que o aparelho esteja desenergizado. Executar os trabalhos no motor somente depois disto.</p> <p>É estritamente proibido realizar separações de rede do lado do motor; a separação de rede deve sempre ser realizada no lado da rede do conversor.</p> <p>Ao executar a conexão da fonte de alimentação do conversor, é necessário garantir que a caixa de terminais do motor esteja fechada.</p> <p>Se um LED ou dispositivo de indicação similar não acender ou estiver ativo ao ser realizada a mudança de uma função de LIGA para DESLIGA, isto não significa que a unidade está desligada ou desenergizada.</p> <p>O conversor precisa sempre ser ligado à terra.</p> <p>A alimentação de rede deve ser desconectada antes da execução ou alteração das conexões no aparelho.</p> <p>Certifique-se de que o conversor está configurado para a tensão de alimentação correta. O conversor não deve ser conectado a uma tensão de alimentação mais elevada. Descargas estáticas em superfícies ou interfaces que não são de acesso geral (por exemplo, terminais ou pinos de conector) podem dar origem a mau funcionamento ou defeitos. Portanto, é necessário respeitar as medidas de proteção ESD ao realizar trabalhos com conversores e componentes de conversor.</p> <p>As normas de instalação e segurança gerais e regionais para trabalhos em sistemas com tensões perigosas (por exemplo, EN 50178), bem como as determinações pertinentes referentes à aplicação correta de ferramentas e equipamentos de proteção individual (Personal Protective Equipment, PPE) devem ser impreterivelmente respeitadas.</p> |

 CUIDADO

Deve ser proibido o acesso aos aparelhos por parte de crianças e demais pessoas não autorizadas!

Estes aparelhos só devem ser utilizados para a finalidade especificada pelo fabricante. Alterações não autorizadas e o uso de peças de reposição e acessórios que não sejam distribuídos ou recomendados pelo fabricante do aparelho podem dar origem a incêndio, choque elétrico e ferimentos.

ATENÇÃO

O presente manual deve ser guardado nas proximidades dos aparelhos e deve ser de fácil acesso para todos os usuários.

Nos casos em que for necessário realizar medições ou testes no aparelho energizado, devem ser respeitadas as determinações da norma de segurança BGV A2, em particular, § 8 "Desvios admissíveis no trabalho em peças energizadas". Devem ser utilizadas ferramentas eletrônicas apropriadas.

Antes de executar a instalação e colocação em operação, ler com atenção estas normas de segurança e avisos, bem como as placas de aviso afixadas nos aparelhos. É necessário zelar para que as placas de aviso sejam mantidas em estado legível; placas ausentes ou danificadas devem ser substituídas.

### 4.3.2 Transporte e armazenamento


 AVISO


Para a operação adequada e sem perigos dos aparelhos são imprescindíveis o transporte e armazenamento corretos, bem como a operação e manutenção cuidadosas.

 CUIDADO


Durante o transporte e o armazenamento, o aparelho deve ser protegido contra impactos e vibrações mecânicas. É muito importante proteger o aparelho contra água (chuva) e contra temperaturas excessivamente elevadas ou baixas.

### 4.3.3 Colocação em operação

|   |
|---|
|  <b>AVISO</b>  |
| <p>Os trabalhos executados nos aparelhos por pessoas não qualificadas ou a não observância dos avisos podem dar origem em ferimentos graves e danos materiais substanciais. Os trabalhos nos aparelhos só podem ser executados por pessoas qualificadas, que estejam familiarizadas com a montagem, instalação, colocação em operação e operação dos aparelhos.</p> |

|  |
|--|
|  <b>CUIDADO</b>   |
| <p><b>Conexão de cabos</b></p> <p>Os cabos de comando devem ser instalados separados dos cabos de alimentação. A conexão deve ser realizada conforme as instruções contidas na seção "Instalação" deste manual para que o funcionamento perfeito do sistema não seja prejudicado por interferências indutivas e capacitivas.</p> |

### 4.3.4 Durante a operação

|  |
|--|
|  <b>AVISO</b>   |
| <p>Os conversores SINAMICS G120 trabalham com altas tensões.</p> <p>Durante a operação dos aparelhos elétricos, são inevitáveis tensões perigosas em algumas peças do sistema.</p> <p>Portanto, os dispositivos de desligamento de emergência conforme a EN 60204, IEC 204 (VDE 0113) devem se apresentar funcionais em todos os modos de operação dos dispositivos de comando. O desligamento de um dispositivo de desligamento de emergência não deve dar origem a uma nova partida descontrolada ou indefinida do sistema.</p> <p>Algumas configurações de parâmetros podem fazer com que o conversor SINAMICS G120 se reinicie automaticamente após uma falha na alimentação de corrente, por exemplo, função para nova partida automática.</p> <p>Para as áreas nos dispositivos de comando, nos quais falhas podem ter como consequência danos materiais substanciais ou inclusive ferimentos graves, devem ser adotadas medidas adicionais de precaução externa ou serem instalados dispositivos para que a operação segura seja garantida mesmo em caso de ocorrência de falha (por exemplo, interruptor de fim de curso independente, travamentos mecânicos etc.).</p> <p>Os parâmetros do motor devem ser configurados com precisão para que a proteção contra sobrecarga do motor funcione perfeitamente.</p> <p>Este aparelho é projetado para garantir uma proteção interna contra sobrecarga do motor, conforme a UL508C.</p> <p>Só devem ser usadas Control Units com funções à prova de falhas na forma de "Dispositivo de desligamento de emergência" (consulte a EN 60204, seção 9.2.5.4).</p> |



### 4.3.5 Reparo

 AVISO

Os reparos nos aparelhos só podem ser realizados pela assistência técnica Siemens, por oficinas autorizadas pela Siemens ou por pessoal autorizado, que estejam completamente familiarizados com todos os avisos e instruções de trabalho contidos neste manual.

Todas as peças ou componentes com defeito deve ser substituídos utilizando-se as peças contidas na lista de peças de reposição em anexo.

Antes de abrir o aparelho para ter acesso às peças internas, a tensão de alimentação deve ser desconectada.

### 4.3.6 Desmontagem e descarte

 CUIDADO

A embalagem do conversor é reutilizável. Guardar a embalagem para reutilização.

Por meio dos fechos por parafuso e de encaixe, a embalagem pode ser facilmente desmontada até as suas partes individuais. Estas partes individuais podem ser recicladas, descartadas conforme as determinações locais ou retornadas para o fabricante.

**Nota:**

- *Parte-se do pressuposto de que, para as etapas de operação e tarefas a seguir, é utilizada uma unidade de conversor pré-montada com motor assíncrono. Para a instalação elétrica, respeite as normas de segurança e avisos das empresas fabricantes. As notas e diretivas para a montagem e a instalação elétrica podem ser consultadas nos manuais do SINAMICS G120.*

## 4.4 Parametrização do conversor de frequências SINAMICS G120

Há dois tipos principais de parâmetros:

- Parâmetros de observação
- Parâmetros de ajuste

### 4.4.1 Parâmetros de observação

Os parâmetros de observação permitem a leitura das variáveis internas de medição do conversor e do motor. O Operator Panel e o SINAMICS Startdrive representam os parâmetros de observação com o prefixo "r", por exemplo, r0027 é o parâmetro para a corrente de saída do conversor.

### 4.4.2 Parâmetros de ajuste

Os parâmetros de ajuste são aqueles através dos quais o conversor é ajustado em relação à sua aplicação. Ao se alterar o valor de um parâmetro de ajuste, o comportamento do conversor também é alterado. Os parâmetros de ajuste são representados com prefixo "p", por exemplo, p1082 é o parâmetro para o ajuste da rotação máxima do motor.

Abaixo são apresentados alguns dos parâmetros de ajuste particularmente importantes.

**Nota:**

- *Informações detalhadas sobre os parâmetros podem ser consultadas no manual de listas.*

### 4.4.3 P0010 Filtro de parâmetros da colocação em operação do acionamento

O parâmetro P0010 filtra os parâmetros de modo a selecionar somente os parâmetros atribuídos a um grupo funcional específico. Desta forma, por exemplo, em uma colocação rápida em operação da sequência, são exibidos os parâmetros correspondentes necessários para tal. Estão disponíveis os seguintes ajustes:

- P0010 = 0: Operacional  
Para que seja possível dar a partida no conversor, P0010 deve estar definido em 0
- P0010 = 1: Colocação rápida em operação
- P0010 = 2: Colocação em operação da unidade de potência
- P0010 = 3: Colocação em operação do motor
- P0010 = 4: Colocação em operação do encoder
- P0010 = 5: Aplicações técnicas/unidades
- P0010 = 11: Módulos de função
- P0010 = 15: Registros de dados
- P0010 = 17: Colocação em operação do posicionamento simples
- P0010 = 25: Colocação em operação do controle de posição
- P0010 = 29: Somente interno da Siemens
- P0010 = 30: Reset dos parâmetros
- P0010 = 39: Somente interno da Siemens
- P0010 = 49: Somente interno da Siemens
- P0010 = 95: Colocação em operação do Safety Integrated

Definido p3900 diferente de 0, a colocação rápida em operação é finalizada e este parâmetro é automaticamente definido em 0.

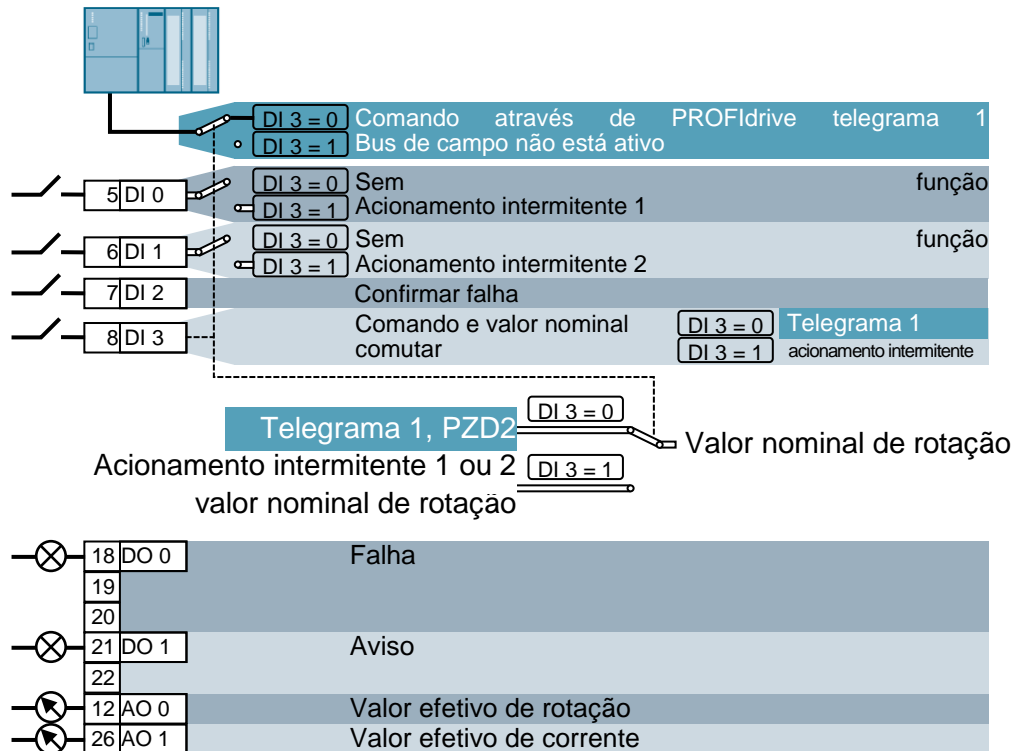
#### 4.4.4 P0015 Macro do dispositivo de acionamento

Por meio do parâmetro P0015 são selecionadas as origens dos comandos e valores nominais do conversor para a execução do arquivo de macro correspondente.

Após a alteração deste valor, os demais parâmetros permanecem bloqueados enquanto a macro é executada. Em r3996, é exibido o status. A alteração só é novamente possível em r3996 = 0.

Por meio da execução de uma macro específica, são realizados e efetivados os ajustes programados correspondentes.

Por exemplo, a macro 7: "Bus de campo com mudança do registro de dados"



**Nota:**

- Informações sobre as demais macros podem ser consultadas no manual de operação da respectiva Control Unit.

#### 4.4.5 Possibilidade de alteração em função do estado do conversor

Além disto, os parâmetros "P" só podem ser alterados em dependência do estado do conversor.

Por exemplo, o parâmetro p1120 Encoder de função de rampa, tempo de rampa de aceleração (com o atributo "C(1), U, T" na lista de parâmetros) só pode ser alterado na colocação rápida em operação "C", quando estiver definido P0010 = 1, no estado de prontidão "T" ou no modo de operação "U".

| Estado | Descrição                                |
|--------|--|
| C(*)   | Colocação rápida em operação (P0010 = *) |
| U      | Operação (acionamento em funcionamento)  |
| T      | Acionamento operacional                  |

#### 4.4.6 Tecnologia BICO

Um conversor que corresponda ao mais atual estado da técnica deve oferecer a possibilidade de interconectar livremente sinais internos e externos (valores nominais ou valores efetivos e sinais de comando e de estado).

Esta interconexão deve oferecer um grau elevado de flexibilidade para que seja possível adaptar o conversor de modo simples a novas aplicações.

Para estas exigências, são utilizadas a tecnologia BICO e as macros.

Com a ajuda da tecnologia BICO, os dados de processo podem ser interconectados livremente por meio da utilização da parametrização "padrão" do conversor.

Todos os valores, que podem ser interconectados livremente, são definidos como "conectores", por exemplo, valor nominal de frequência, valor efetivo de frequência, valor efetivo atual etc..

Todos os sinais digitais, que podem ser interconectados livremente, são definidos como "binectores", por exemplo, status de uma entrada digital, ON/OFF, função de mensagem em caso de não atingir/exceder um valor limite, etc..

Em um conversor existem inúmeras variáveis de entrada e saída, bem como variáveis dentro do sistema de controle, que podem ser interconectadas. Portanto, é possível adaptar o conversor em relação às mais diversas exigências com a ajuda da tecnologia BICO.

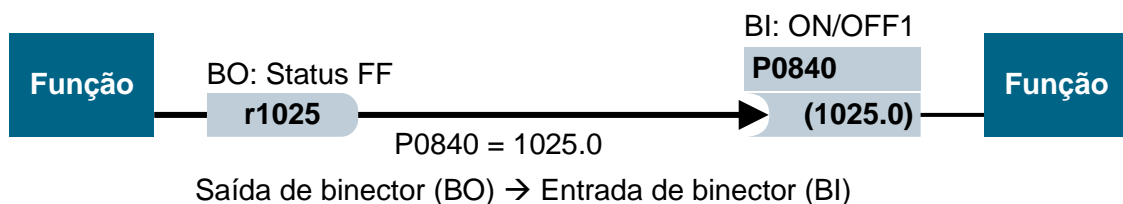
##### Binectores

Um binector é um sinal digital (binário) sem unidade, que pode possuir o valor 0 ou 1. Os binectores sempre se referem a funções. Eles são divididos entre entradas de binector (BI) e saídas de binector (BO).

Uma entrada de binector é sempre identificada por um parâmetro "P" (por exemplo, P0840 BI: ON/OFF1), enquanto que uma saída de binector é sempre representada por um parâmetro "r"(por exemplo, r1025 BO: status FF).

##### Exemplo

Combinação do comando ON/OFF1 com seleção de uma frequência fixa.



Na seleção de uma frequência fixa, o bit de estado de frequência fixa (r1025) é alterado internamente de 0 para 1.

A origem do comando ON/OFF1 é o parâmetro P0840 (padrão DI0). Quando o bit de estado de frequência fixa é conectado como origem para P0840 (P0840 = 1025), o conversor se inicia ativando uma frequência fixa e para com OFF1 na desativação da frequência fixa.

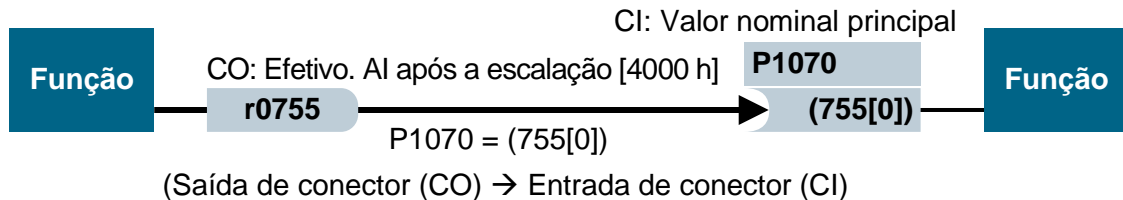
## Conectores

Um conector (16 ou 32 Bit) possui um valor que pode conter uma variável normalizada (sem dimensão) ou também uma variável com unidade de medida atribuída.

Os conectores sempre se referem a funções. Eles são divididos em entradas de conector (CI) e saídas de conector (CO). Basicamente, aplica-se o mesmo que nos binectores: as entradas de conector são identificadas por um parâmetro "P" (por exemplo, P0771 CI: AO (saída analógica)), enquanto que as saídas de conector são sempre representadas com um parâmetro "r" (por exemplo, r0021 CO: frequência efetiva).

## Exemplo

Interconexão do parâmetro r0755 (exibição da entrada analógica) com um valor interno (valor nominal principal da frequência). Para tal, é necessário interconectar o parâmetro CO r0755 (entrada analógica escalada) com o parâmetro CI P1070 (valor nominal principal).



### Nota:

- *Maiores detalhes podem ser consultados no manual de listas.*

## 4.4.7 Registro de dados de comando (CDS) e registro de dados de acionamento (DDS)

Na tecnologia de acionamento, existem aplicações nas quais é necessário comutar simultaneamente diversos parâmetros com sinais externos durante a operação.

Para tornar isto possível, alguns parâmetros foram reunidos em grupos. Estes assim denominados registros de dados são:

- Registro de dados de comando (CDS, Control Data Set)
- Registro de dados de acionamento (DDS, Drive Data Set)

### Nota:

- *Maiores detalhes podem ser consultados no manual de listas e no manual de operação.*

## 4.5 Colocação em operação do conversor de frequências SINAMICS G120

Um conversor do tipo G120 sempre é constituído do Power Module e da Control Unit. Após encaixar pela primeira vez a Control Unit no Power Module e ligar a alimentação de tensão, o Power Module é reconhecido pela Control Unit. Se o Power Module for compatível, os dados são salvos na Control Unit.

A colocação em operação do conversor G120 realiza-se geralmente conforme os passos a seguir:

- Restauração dos ajustes de fábrica
- Colocação básica em operação
  - Colocação rápida em operação
  - Cálculos dos dados do motor/controle
  - Otimização da regulagem da rotação
- Outros ajustes para a colocação em operação
  - Opcional: Identificação dos dados do motor
  - Colocação em operação da aplicação
  - Colocação em operação das funções à prova de falhas (somente em aplicações à prova de falhas)

### 4.5.1 Restauração do ajuste de fábrica através da reinicialização dos parâmetros

O ajuste de fábrica pode se realizar através do software SINAMICS Startdrive, através de uma função de menu no Intelligent Operator Panel (IOP) ou através da entrada direta dos parâmetros.

Procedimento para executar a "Reinicialização dos parâmetros":

p0010 = 30

p0970 = 1

p0970 = 0 é definido automaticamente no final dos cálculos.

Por meio de um ajuste de fábrica através de P0970, é possível restaurar os valores originais de todos os parâmetros do conversor. Estes valores são designados com "Ajuste de fábrica" ("Factory Setting") no manual de listas.

Os parâmetros a seguir permanecem inalterados ao se realizar a reinicialização para os valores de fábrica:

- P0014 Modo de memória
- Parâmetros de comunicação (por exemplo, ajustes PROFIBUS e PROFINET)
- Dados dependentes do Power Module

### 4.5.2 Colocação básica em operação

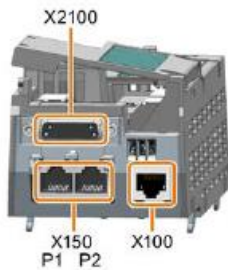
A colocação básica em operação deve sempre se realizar com a ajuda do assistente de colocação em operação através do software SINAMICS Startdrive ou do Intelligent Operator Panel (IOP).

De modo alternativo, a colocação rápida em operação (P0010 = 1) também pode ser realizada através da entrada direta dos parâmetros. No entanto, este procedimento não é recomendado.

**Notas:**

- *A colocação em operação com a ajuda do assistente de colocação em operação através do software SINAMICS Startdrive é descrita no capítulo 6 deste documento.*
- *Para a colocação em operação com a ajuda do assistente de colocação em operação através do Intelligent Operator Panel (IOP), consulte o manual de operação do IOP.*

## 4.6 Interface PROFINET do SINAMICS G120, CU250S-2 PN Vectors



Na interface PROFINET X150 com as duas portas P1 e P2 é possível conectar o conversor de frequências em uma rede Ethernet. Assim:

- A parametrização e o diagnóstico do conversor de frequências poderão ser realizados através da Ethernet com o software SINAMICS Startdrive no Portal TIA.
- O conversor poderá ser integrado em uma rede PROFINET.

No modo PROFINET IO, o conversor suporta as seguintes funções:

- IO-RT: Comunicação em tempo real (como usada neste documento.)
- IO-IRT: Comunicação em tempo real isócrona
- MRP: Redundância de mídias na utilização em uma rede com topologia em anel
- MRPD: Pré-requisito da redundância de mídias: IRT na utilização em uma rede com topologia em anel
- Os alarmes de diagnóstico correspondem às classes de erro definidas no perfil PROFIdrive

### 4.6.1 Telegramas

Para a comunicação IO-RT com o conversor de frequências podem ser selecionados diversos telegramas com diferentes comprimentos de dados de processo e conteúdos.

O telegrama mais simples, e definido como padrão, é o telegrama padrão 1.

### 4.6.2 Atribuição dos dados de processo (PZD) para o SINAMICS G120 com telegrama padrão 1

Por meio dos dados de processo, é possível transferir palavras de comando e valores nominais (CLP -> SINAMICS) ou palavras de estado e valores efetivos (SINAMICS -> CLP). A estrutura da área PZD apresenta a forma a seguir em um telegrama 1 para o acoplamento através de PROFINET:

|  | PZD1                      | PZD2                              |
|--|---------------------------|-----------------------------------|
| Telegrama de solicitação (CLP -> SINAMICS) | Palavra de comando (STW1) | Valor nominal principal (NSOLL_A) |
| Telegrama de resposta (SINAMICS -> CLP)    | Palavra de estado (ZSW1)  | Valor efetivo principal (NIST_A)  |



### 4.6.3 A palavra de comando 1 (STW1)

| BIT  | Significado                      |                            | Explicação  | Interconexão de sinal no conversor |
|------|----------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|
|      | Telegrama 20                     | Todos os demais telegramas |   |                                    |
| 0    | 0 = DESLIGA 1                    |                            | O motor freia com o tempo de retorno p1121 do encoder de função de rampa. Na parada, o conversor desliga o motor. | P0840[0] = r2090.0                 |
|      | 0 → 1 = LIGA                     |                            | O conversor passa para o estado "operacional". Quando adicionalmente Bit 3 = 1, o conversor liga o motor.         |                                    |
| 1    | 0 = DESLIGA2                     |                            | Desligar o motor imediatamente; em seguida, o motor gira livremente até a parada.                                 | P0844[0] = r2090.1                 |
|      | 1 = Sem DESLIGA2                 |                            | É possível ligar o motor (comando LIGA).  |                                    |
| 2    | 0 = parada rápida (DESLIGA3)     |                            | Parada rápida: o motor freia com o tempo de retorno DESLIGA3 p1135 até a parada.                                  | P0848[0] = r2090.2                 |
|      | 1 = sem parada rápida (DESLIGA3) |                            | É possível ligar o motor (comando LIGA).  |                                    |
| 3    | 0 = bloquear operação            |                            | Desligar imediatamente o motor (cancelar impulsos).   | P0852[0] = r2090.3                 |
|      | 1 = liberar operação             |                            | Ligar o motor (é possível a liberação de impulsos).   |                                    |
| 4    | 0 = bloquear HLG                 |                            | O conversor define sua saída de encoder de função de rampa imediatamente em 0.                                    | p1140[0] = r2090.4                 |
|      | 1 = não bloquear HLG             |                            | É possível a liberação do encoder de função de rampa.   |                                    |
| 5    | 0 = parar HLG                    |                            | A saída do encoder de função de rampa para no valor atual.  | P1141[0] = r2090.5                 |
|      | 1 = liberar HLG                  |                            | A saída do encoder de função de rampa segue o valor nominal.  |                                    |
| 6    | 0 = bloquear valor nominal       |                            | O conversor freia o motor com o tempo de retorno p1121 do encoder de função de rampa.                             | P1142[0] = r02090.6                |
|      | 1 = liberar valor nominal        |                            | O motor acelera com o tempo de rampa de aceleração p1120 até o valor nominal                                      |                                    |
| 7    | 0 → 1 = confirmar falhas         |                            | Confirmar falha. Caso o comando ON ainda esteja presente, o conversor passa para o estado "bloqueio de ligação".  | p2103[0] = r2139.7                 |
| 8, 9 | Reservado                        |                            |   |                                    |
| 10   | 0 = sem controle através do CLP  |                            | O conversor ignora os dados de processo do bus de campo.  | P0854[0] = r2090.10                |
|      | 1 = controle através do CLP      |                            | Comando através do bus de campo, o conversor aplica os dados de processo do bus de campo.                         |                                    |
| 11   | 1 = inversão de direção          |                            | Rotação é maior ou igual à rotação máxima correspondente  | p2080[10] = r2199.1                |
| 11   | 1 = inversão de direção          |                            | Inverter o valor nominal no conversor.  | p1113[0] = r2090.11                |
| 12   | Não utilizado                    |                            |   |                                    |
| 13   | ---1)                            | 1 = MOP mais alto          | Aumentar o valor nominal memorizado no potenciômetro motorizado.  | P1035[0] = r2090.13                |
| 14   | ---1)                            | 1 = MOP mais baixo         | Reduzir o valor nominal memorizado no potenciômetro motorizado.   | P1036[0] = r2090.14                |
| 15   | CDS Bit 0                        | Reservado                  | Alternância entre os ajustes para diferentes interfaces de operação (registros de dados de comando).              | P0810 = r2090.15                   |

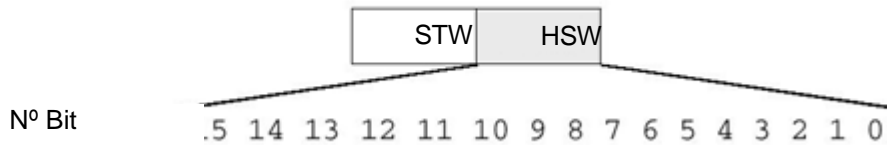
1) Ao ser realizada a mudança de um telegrama para o telegrama 20, a ocupação do telegrama anterior permanece mantida.

#### 4.6.4 A palavra de estado 1 (ZSW1)

| BIT | Significado   |  | Explicação  | Interconexão de sinal no conversor |
|-----|---|--|---|------------------------------------|
|     | Telegrama 20  | Todos os demais telegramas                   |   |                                    |
| 0   | 1 = pronto para ligação                             |  | Fonte de alimentação está ligada, a eletrônica está inicializada, os impulsos estão bloqueados  | P2080[0] = r0899.0                 |
| 1   | 1 = operacional                                     |  | O motor está ligado (LIGA/DESLIGA1 = 1), nenhuma falha está ativa. Por meio do comando "Liberar operação" (STW1.3), o conversor liga o motor. | p2080[1] = r0899.1                 |
| 2   | 1 = operação liberada                               |  | O motor segue o valor nominal. Veja a palavra de comando 1, Bit 3.  | p2080[2] = r0899.2                 |
| 3   | 1 = falha   |  | Há uma falha no conversor. Confirmar a falha por meio de STW1.7.  | p2080[3] = r2139.3                 |
| 4   | 1 = DESLIGA2 inativo                                |  | Girar livremente até a parada não está ativo.   | p2080[4] = r0899.4                 |
| 5   | 1 = DESLIGA3 inativo                                |  | A parada rápida não está ativa.   | p2080[5] = r0899.5                 |
| 6   | 1 = bloqueio de ligação ativo                       |  | Ligar o motor só é possível após um DESLIGA1 e novo LIGA  | p2080[6] = r0899.6                 |
| 7   | 1 = aviso ativo                                     |  | O motor permanece ligado; não é necessária confirmação.   | p2080[7] = r2139.7                 |
| 8   | 1 = desvio de rotação dentro da faixa de tolerância |  | Desvio de valor nominal/valor efetivo dentro da faixa de tolerância.  | p2080[8] = r2197.7                 |
| 9   | 1 = controle solicitado                             |  | O sistema de automação é solicitado a assumir o comando do conversor.   | p2080[9] = r0899.9                 |
| 10  | 1 = rotação de comparação alcançada ou excedida     |  | Rotação é maior ou igual à rotação máxima correspondente  | p2080[10] = r2199.1                |
| 11  | 1 = limite de corrente ou torque alcançado          | 1 = limite de torque alcançado               | O valor de comparação para a corrente ou torque foi alcançado ou excedido.  | p2080[11] = r0056.13 / r1407.7     |
| 12  | ---1)   | 1 = freio de parada aberto                   | Sinal para a abertura e fechamento de um freio de parada do motor.  | p2080[12] = r0899.12               |
| 13  | 0 = aviso de temperatura excessiva do motor         |  | —   | p2080[13] = r2135.14               |
| 14  | 1 = motor gira para a direita                       | 0 = motor gira para a esquerda               | Valor efetivo interno do conversor > 0.   | p2080[14] = r2197.3                |
|     |   |  | Valor efetivo interno do conversor < 0.   |                                    |
| 15  | 1 = exibição CDS                                    | 0 = aviso de sobrecarga térmica do conversor |   | p2080[15] = r0836.0 / r2135.15     |

1) Ao ser realizada a mudança de um telegrama para o telegrama 20, a ocupação do telegrama anterior permanece mantida.

#### 4.6.5 O valor nominal principal (HSW/NSOLL\_A; 16 Bit)



O valor nominal principal é uma palavra de 16 Bit, na qual é transferida a rotação exigida para o conversor.

O valor nominal é transferido como número inteiro com sinal (-32768 até 32767). O valor 16384 (4000 Hex) corresponde a +100%.

Por meio do parâmetro P2000 (rotação de referência), o valor de 100% é definido em uma rotação específica. Neste parâmetro é inserida a rotação, que deve corresponder a um valor nominal de 100% através da interface.

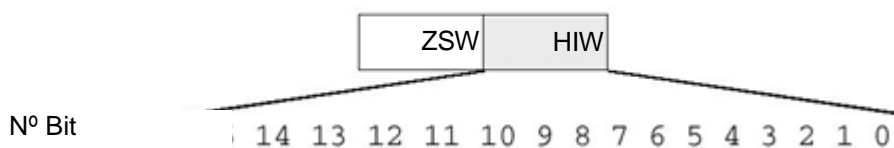
A rotação do conversor é calculada como segue:

$$n = (HSW \times P2000) / 16384$$

**Nota:**

- O parâmetro P2000 (rotação de referência) é calculado automaticamente na execução da colocação do motor em operação para o registro de dados de acionamento 0 e definido como o valor do parâmetro P1082 (rotação máxima).

#### 4.6.6 O valor efetivo principal (HIW/NIST\_A; 16 Bit)



O valor efetivo principal é uma palavra de 16 Bit por meio da qual é transferida a rotação efetiva do conversor. A normalização deste valor corresponde a aquela do valor nominal.

$$n = (HIW \times P2000) / 16384$$

**Nota:**

- O parâmetro P2000 (rotação de referência) é calculado automaticamente na execução da colocação do motor em operação para o registro de dados de acionamento 0 e definido como o valor do parâmetro P1082 (rotação máxima).

#### 4.6.7 Organização do telegrama de solicitação em formato de palavra dupla

O telegrama de solicitação é enviado para o SINAMICS G120 em formato de palavra dupla.

A organização dos bits pode ser consultada na tabela.

| Palavra de comando |    |    |    |    |    |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   | Valor nominal principal |    |    |    |    |    |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----|----|----|----|----|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------|----|----|----|----|----|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 15                 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 15                      | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| AB 256             |    |    |    |    |    |   |   | AB 257 |   |   |   |   |   |   |   | AB 258                  |    |    |    |    |    |   |   | AB 259 |   |   |   |   |   |   |   |
| 7                  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7                       | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

#### 4.6.8 Organização do telegrama de resposta em formato de palavra dupla

O telegrama de resposta é retornado pelo SINAMICS G120 em formato de palavra dupla.

A organização dos bits pode ser consultada na tabela.

| Palavra de estado |    |    |    |    |    |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   | Valor efetivo principal |    |    |    |    |    |   |   |        |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|----|----|----|----|----|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------|----|----|----|----|----|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 15                | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 15                      | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| EB 256            |    |    |    |    |    |   |   | EB 257 |   |   |   |   |   |   |   | EB 258                  |    |    |    |    |    |   |   | EB 259 |   |   |   |   |   |   |   |
| 7                 | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7                       | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1 | 0 | 7      | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

**Nota:**

- *Um bloco de dados, no qual os dados são salvos temporariamente, é usado para o telegrama de solicitação e o telegrama de resposta no programa de comando. Lá os telegramas são respectivamente mapeados em uma estrutura que é criada com a ajuda dos tipos de dados CLP.*

## 4.7 Ferramenta de colocação em operação SINAMICS Startdrive para SINAMICS G120

É possível fazer o download da versão mais recente do software de colocação em operação SINAMICS Startdrive através do site:

[support.industry.siemens.com](http://support.industry.siemens.com).

O SINAMICS Startdrive é uma ferramenta integrada no Portal TIA e, com relação à sua estrutura e operação, corresponde ao já conhecido Portal TIA.

A extensão do SINAMICS Startdrive inclui dados e visualizações para os conversores de frequências SINAMICS G120 já lá suportados.

Desta forma, estes podem ser parametrizados e colocados em operação de maneira confortável. Diversas funções e ajudas estão disponíveis para diagnóstico e localização de falhas.

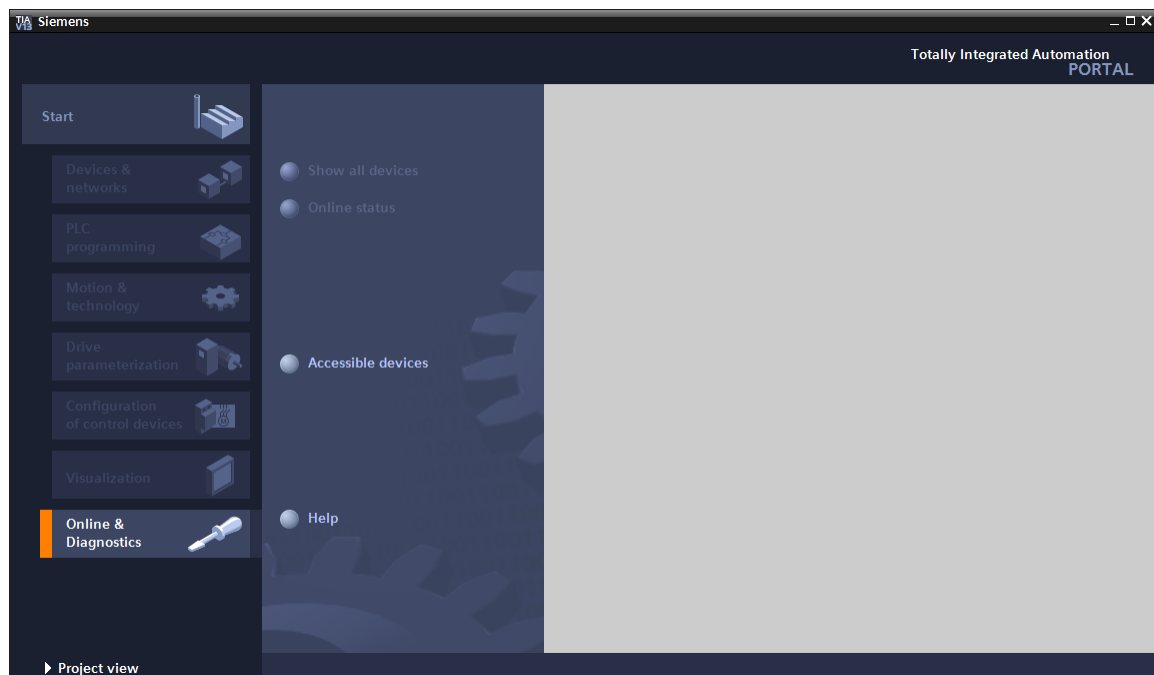
### 4.7.1 Reinicialização do conversor de frequências e ajuste do endereço IP

Usando o SINAMICS Startdrive no Portal TIA é possível atribuir diretamente um novo endereço IP para a Control Unit do conversor de frequências. Agora será possível executar a reinicialização da Control Unit.

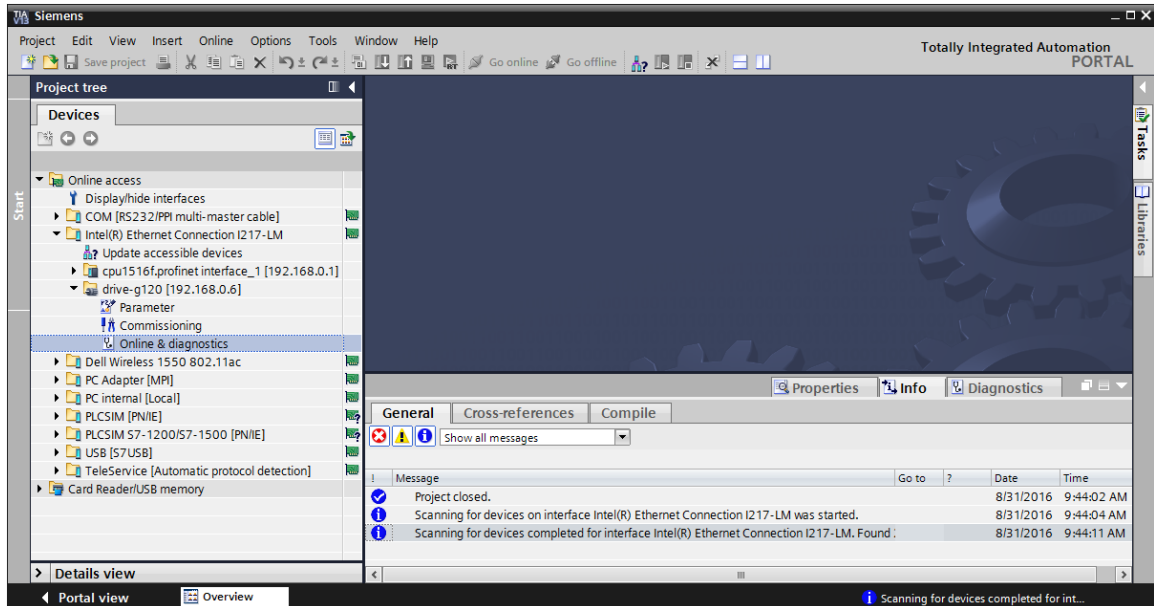
→ Para tal, selecionar o portal Totally Integrated Automation, que é acessado por clique duplo. (→ TIA Portal V13)



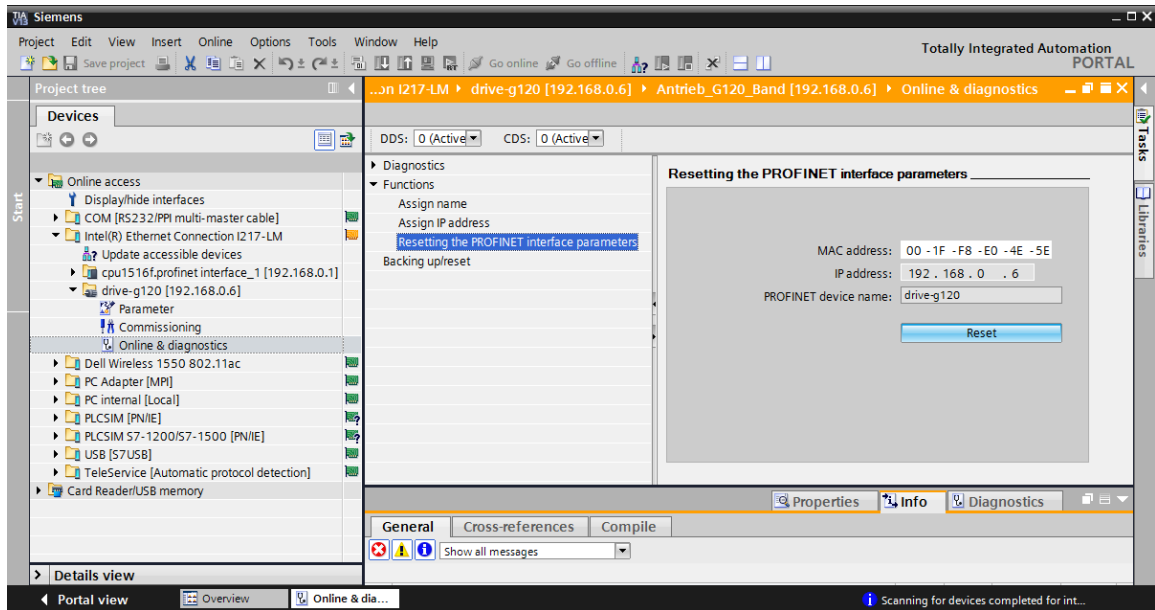
→ Em seguida, selecionar o item → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico) e abrir a → "Project view" (Visualização do projeto).



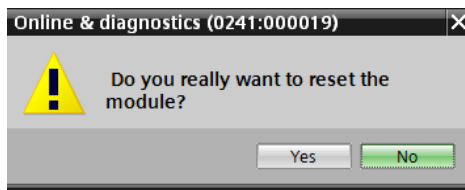
- Na árvore do projeto, selecionar a placa de rede do seu computador em → "Online access" (Acesso online). Clicando em → "Update accessible devices" (Atualizar dispositivos acessíveis), é possível ver o endereço IP (caso já configurado) ou o endereço MAC (caso o endereço IP ainda não tenha sido atribuído) da Control Unit do conversor de frequências SINAMICS G120 conectado → Selecione → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico).



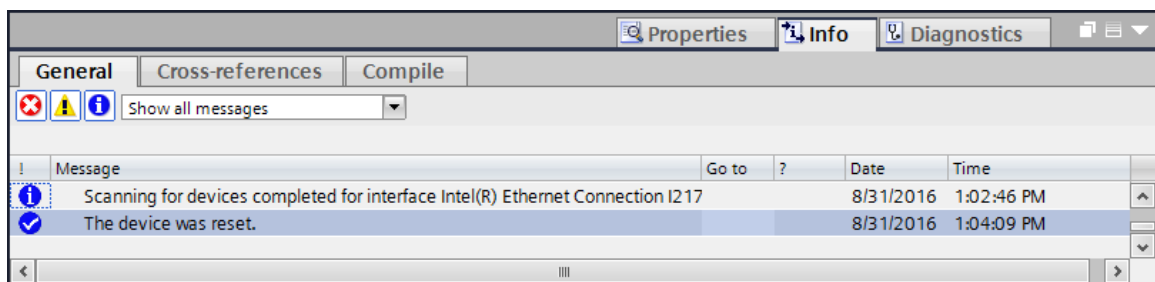
→ No entanto, antes de atribuir um novo endereço IP, recomenda-se primeiro executar a reinicialização dos parâmetros da interface PROFINET. Para tal, selecione a função → "Resetting the PROFINET interface parameters" (Reinicialização dos parâmetros da interface PROFINET) e clique em → "Reset" (Reiniciar).



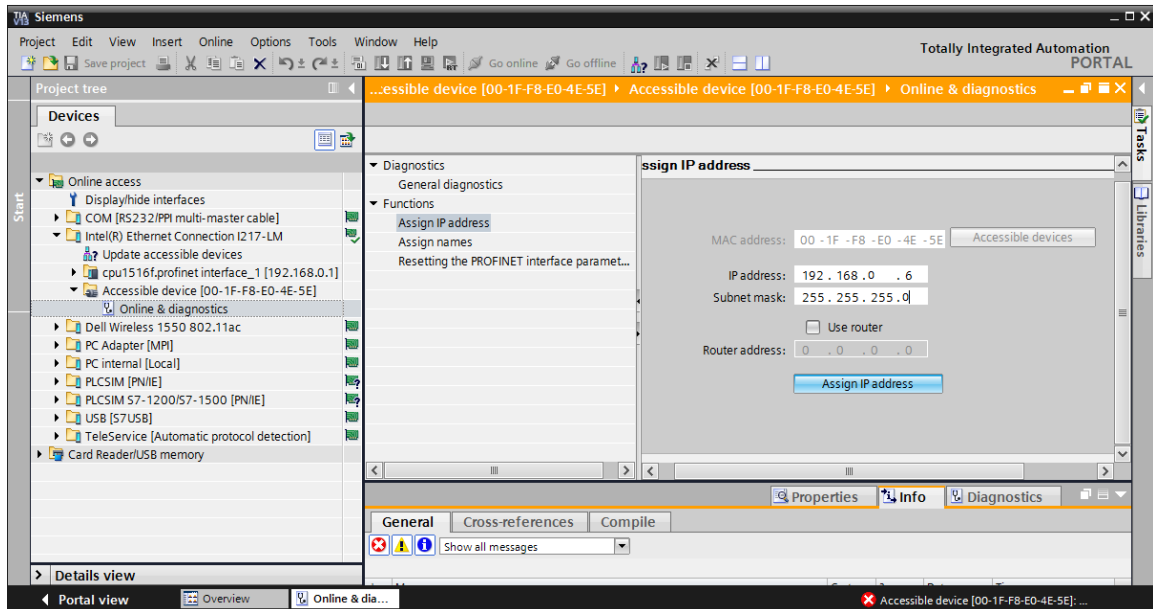
→ Confirme a pergunta se realmente deseja executar a reinicialização com → "Yes" (Sim)



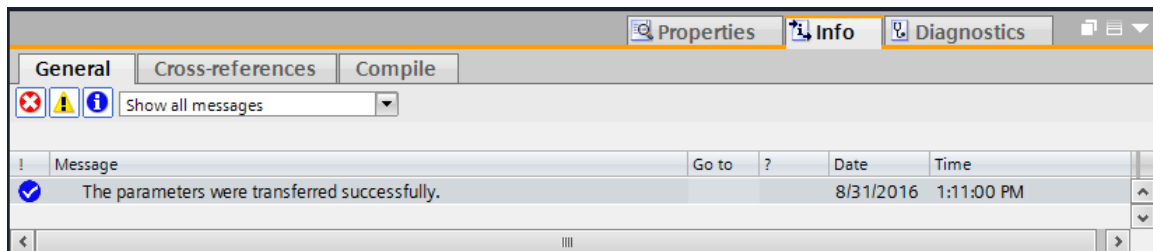
→ A reinicialização bem-sucedida pode ser confirmada por meio das mensagens na janela → "Info" → "General" (Geral).



- Em seguida, selecionar novamente → "Update accessible devices" (Atualizar dispositivos acessíveis) e → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico) do seu conversor de frequências. Selecione então a função → "Assign IP address" (Atribuir endereço IP) para a atribuição do endereço IP. Neste local inserir, por exemplo, o seguinte endereço IP: → "IP address" (Endereço IP): 192.168.0.6 → "Sub-net mask" (Máscara de sub-rede) 255.255.255.0. Clicar em → "Assign IP address" (Atribuir endereço IP) e a Control Unit do seu conversor de frequências será atribuída a este novo endereço.

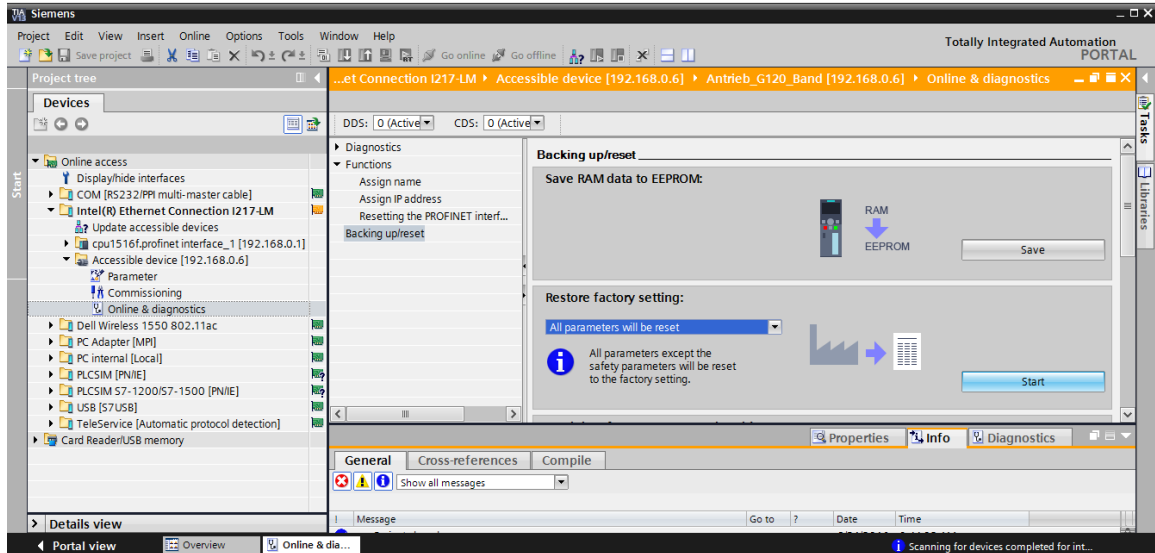


- A atribuição bem-sucedida do endereço IP é novamente exibida como mensagem na janela → "Info" → "General" (Geral).

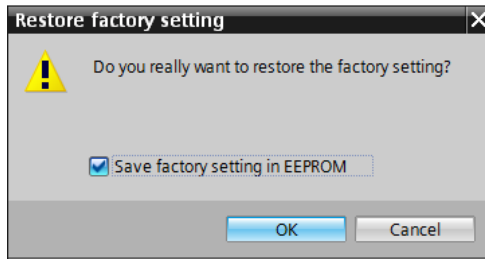




- Antes de poder executar a reinicialização do conversor de frequências para os ajustes de fábrica, é necessário selecionar novamente → "Update accessible devices" (Atualizar dispositivos acessíveis) e → "Online&Diagnostics" (Online&Diagnóstico) do seu conversor de frequências. Para executar a reinicialização do conversor de frequências aos ajustes de fábrica, em → "Backing up/reset" (Executar backup/reset), selecione → "Restore factory settings" (Restaurar ajustes de fábrica) e clique em → "Start" (Iniciar).



- Selecionar a opção  "Save factory setting in EEPROM" (Executar backup dos ajustes de fábrica no EEPROM) para que os parâmetros do ajuste de fábrica a partir do EEPROM sejam carregados na RAM do aparelho após desligar e religar e não os dados do projeto antigo. Confirmar a pergunta se realmente deseja executar a reinicialização com → "OK".



**Nota:**

- Ao executar a reinicialização do conversor de frequências para o ajuste de fábrica, as configurações de comunicação, como por exemplo, endereço IP e máscara de sub-rede, permanecem inalteradas.

## 5 Definição da tarefa

A seguir, o projeto do capítulo "SCE\_EN\_032-600\_Global\_Data\_Blocks" deve ser completado por um conversor de frequências G120 com Control Unit CU250S-2 PN.

A ativação do motor do transportador através de valores analógicos é substituída pela ativação do conversor de frequências através de PROFINET. O monitoramento do valor efetivo da rotação também é realizado através de PROFINET.

## 6 Planejamento

O transportador acionado por um motor assíncrono será agora controlado através de um conversor de frequências com velocidade variável.

Este conversor de frequências deve ser criado, parametrizado e colocado em operação no projeto.

A parametrização do conversor de frequências é realizada offline com o software SINAMICS Startdrive, sendo utilizado o assistente de colocação em operação.

Aqui são aplicados os dados do motor assíncrono a partir da placa de identificação do motor, que são inseridos manualmente.

Neste projeto, o seguinte motor assíncrono é ligado em triângulo e operado de maneira monofásica com 230V.

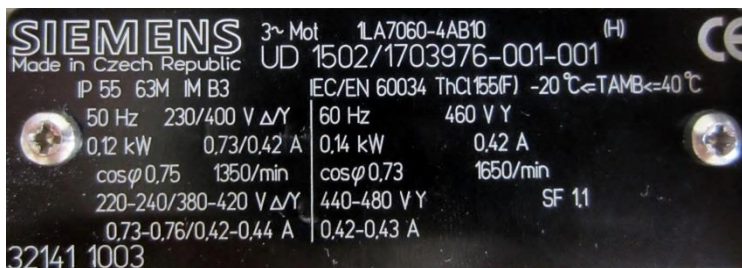


Figura 1: Placa de identificação do motor assíncrono

Na maioria dos motores, um diagrama dos dois tipos de conexão pode ser encontrado no lado interno da tampa da caixa de terminais:

- Ligação em estrela (Y)
- Ligação em triângulo (Δ)

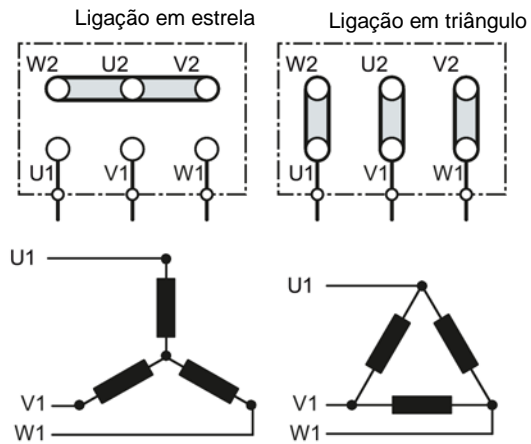


Figura 2: Ligação em estrela/ligação em triângulo

O comando de partida e a especificação de rotação são recebidos pelo conversor de frequências SINAMICS G120 no seguinte através da PROFINET do SIMATIC S7-1500. O valor efetivo da rotação também é lido via PROFINET a partir do conversor de frequências SINAMICS G120 e monitorado com relação aos limites superior e inferior no SIMATIC S7-1500.

Um bloco de dados "conversor de frequências" [DB4], no qual é possível salvar os dados de modo temporário, é criado para o telegrama de solicitação e o telegrama de resposta no programa de comando. Lá os telegramas são criados com a ajuda dos tipos de dados CLP e respectivamente mapeados em uma estrutura.

No bloco de organização "Main" [OB1], os valores efetivos do conversor são copiados para o bloco de dados "Conversor de frequências" [DB4] e os valores nominais do bloco de dados são copiados para o conversor.

Por fim, os dados criados no bloco de dados "Conversor de frequências" [DB4] podem ser acessados chamando-se as funções e blocos de função.

## 6.1 Esquema de tecnologia

Aqui é possível visualizar o esquema da tecnologia para a definição da tarefa.

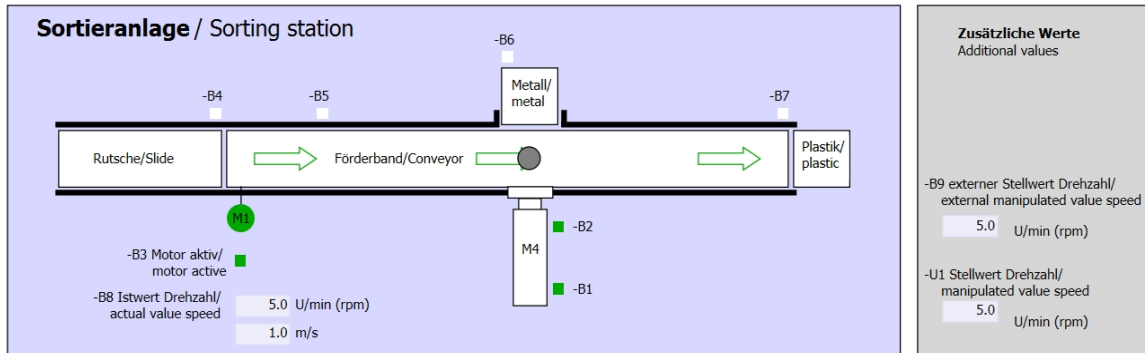


Figura 3: Esquema de tecnologia

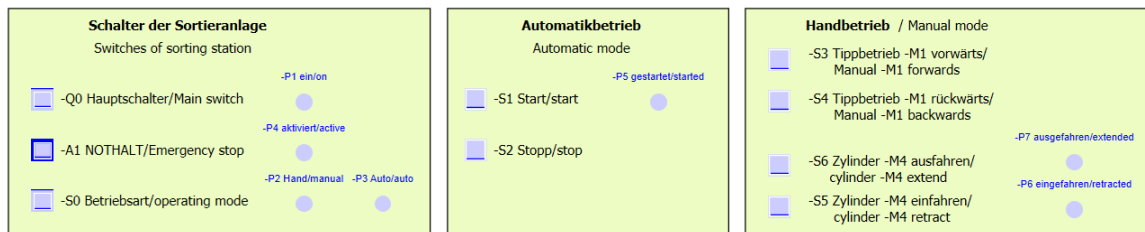


Figura 4: Painel de comando

## 6.2 Tabela de ocupação

Os seguintes sinais são necessários como operandos globais para esta tarefa.

| PT    | Tipo   | Designação     | Função  | NC/NO                      |
|-------|--------|----------------|---|----------------------------|
| E 0.0 | BOOL   | -A1            | Mensagem de PARADA DE EMERGÊNCIA ok                             | NC                         |
| E 0.1 | BOOL   | -K0            | Sistema "Liga"  | NO                         |
| E 0.2 | BOOL   | -S0            | Interruptor de seleção de modo manual (0)/automático(1)         | Manual = 0<br>Automático=1 |
| E 0.3 | BOOL   | -S1            | Botão de partida automática                                     | NO                         |
| E 0.4 | BOOL   | -S2            | Botão de parada automática                                      | NC                         |
| E 0.5 | BOOL   | -B1            | Sensor do cilindro -M4 retraído                                 | NO                         |
| E 1.0 | BOOL   | -B4            | Sensor de rampa ocupada   | NO                         |
| E 1.3 | BOOL   | -B7            | Sensor de peça no final do transportador                        | NO                         |
| ED256 | STRUCT | PZD_IN_G120_01 | Telegrama 1 dados de processo recebidos de G120 transportador 1 |                            |

| DA    | Tipo   | Designação      | Função   |  |
|-------|--------|-----------------|--|--|
| AD256 | STRUCT | PZD_OUT_G120_01 | Telegrama 1 dados de processo enviados para G120 transportador 1 |  |

### Legenda referente à lista de ocupação

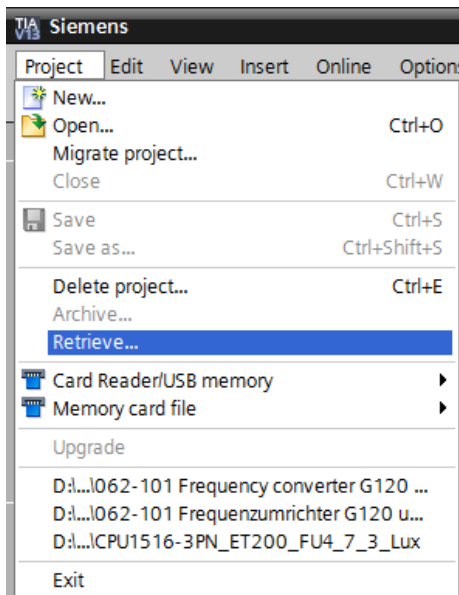
|    |  |    |                 |
|----|--|----|-----------------|
| PT | Entrada digital                                  | DA | Saída digital   |
| AE | Entrada analógica                                | AA | Saída analógica |
| E  | Entrada  | A  | Saída           |
| NC | Normally Closed<br>(contato normalmente fechado) |    |                 |
| NO | Normally Open<br>(contato normalmente aberto)    |    |                 |

## 7 Instrução passo a passo estruturada

A seguir, você verá uma instrução de como implementar o planejamento. Se já possuir os respectivos conhecimentos prévios, basta acompanhar os passos enumerados para o processamento. Caso contrário, siga apenas os seguintes passos ilustrados na instrução.

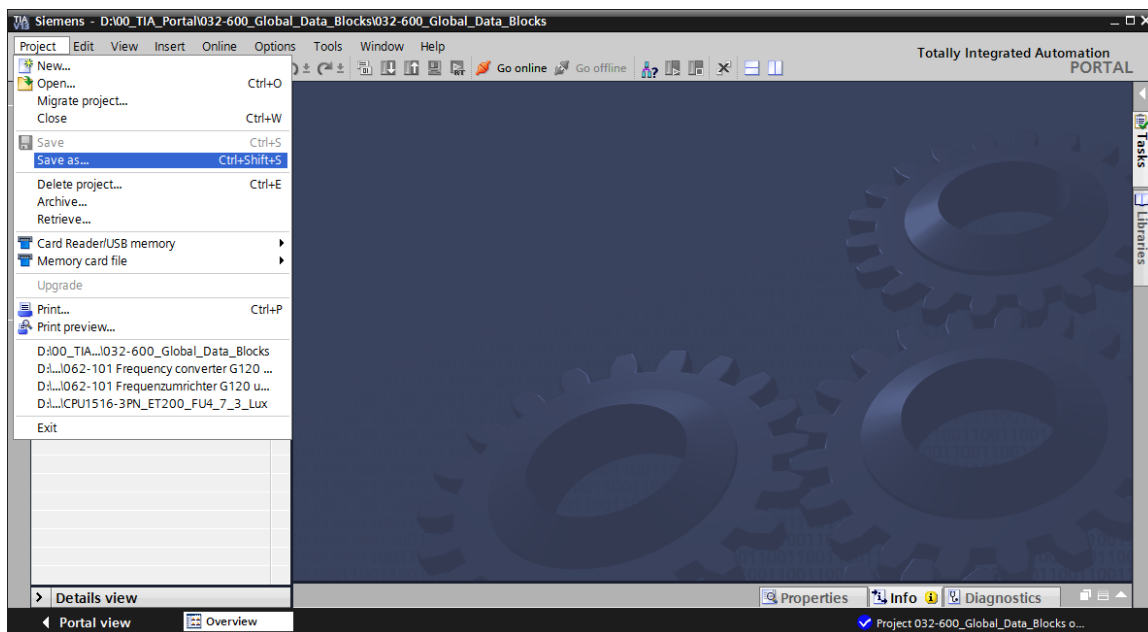
### 7.1 Recuperar um projeto existente

→ Antes de poder ampliar o projeto "SCE\_EN\_032-600\_Global\_Data\_Blocks \_R1508.zap13" do capítulo "SCE\_EN\_032-600\_Global\_Data\_Blocks", é necessário realizar a sua recuperação. Para recuperar um projeto existente, é necessário selecionar o respectivo arquivo a partir da visualização de projeto em → "Project" (Projeto) → "Retrieve" (Recuperar). A seguir, confirme a sua seleção com "Open" (Abrir). (→ "Project" (Projeto) → "Retrieve" (Recuperar) → Seleção de um arquivo .zap → "Open" (Abrir))



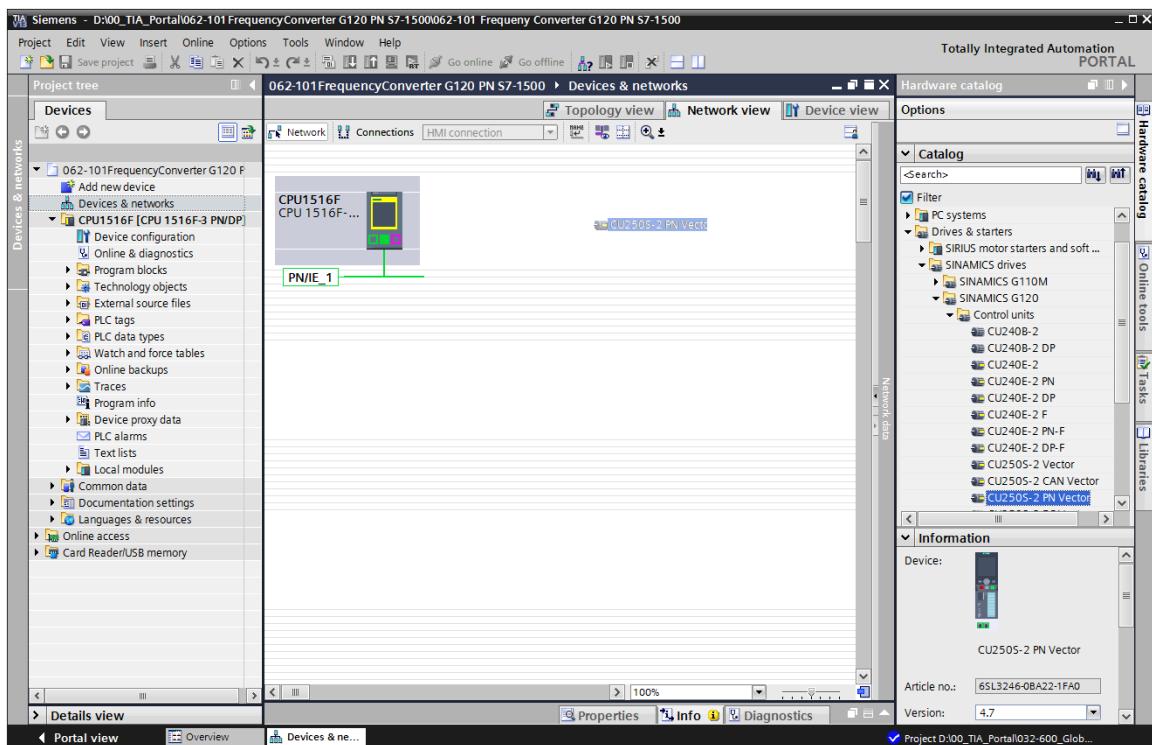
→ Na sequência, é possível selecionar o diretório de destino, no qual o projeto recuperado deve ser salvo. Confirme a sua seleção com "OK". (→ "Target directory" (Diretório de destino) → OK)

- O projeto aberto deve ser salvo com o nome 062-101 conversor de frequências G120 e S7-1500.  
(→ “Project” (Projeto) → “Save as” (Salvar como) ... → 062-101 conversor de frequências G120 e S7-1500 → “Save” (Salvar))



## 7.2 Criar um conversor de frequências no TIA Portal

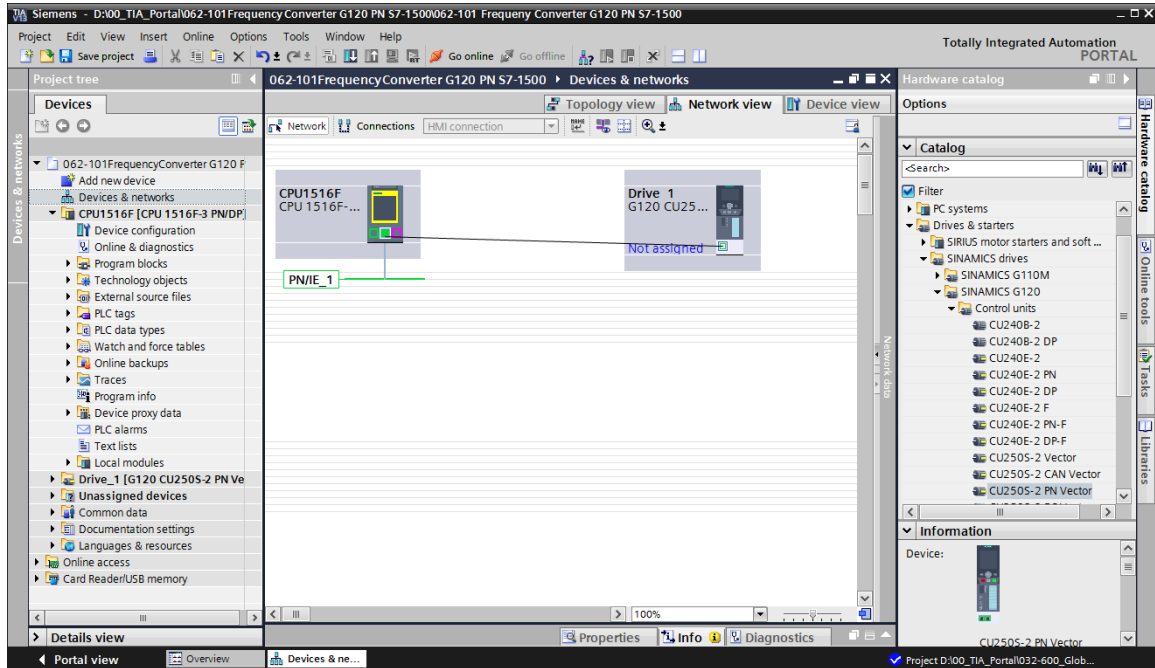
- Para interligar a Control Unit do SINAMICS G120 com a CPU1516F-3 PN/DP é necessário alterar para a “Network view” (Visualização de rede). Neste ponto, o 'CU250S-2 PN Vector' desejado pode ser arrastado com o mouse para a visualização de rede usando o recurso de Arrastar&Soltar. (→ “Devices & networks” (Aparelhos & Redes) → “Network view” (Visualização de rede) → “Drives & starters” (Acionamentos & Motores de partida) → “SINAMICS drives” (Acionamentos SINAMICS) → SINAMICS G120 → “Control units” (Módulos de controle) → CU250S-2 PN Vector → “Article No” (Nº de artigo):6SL3246-0BA22-1FA0 → “Version” (Versão) 4.7).



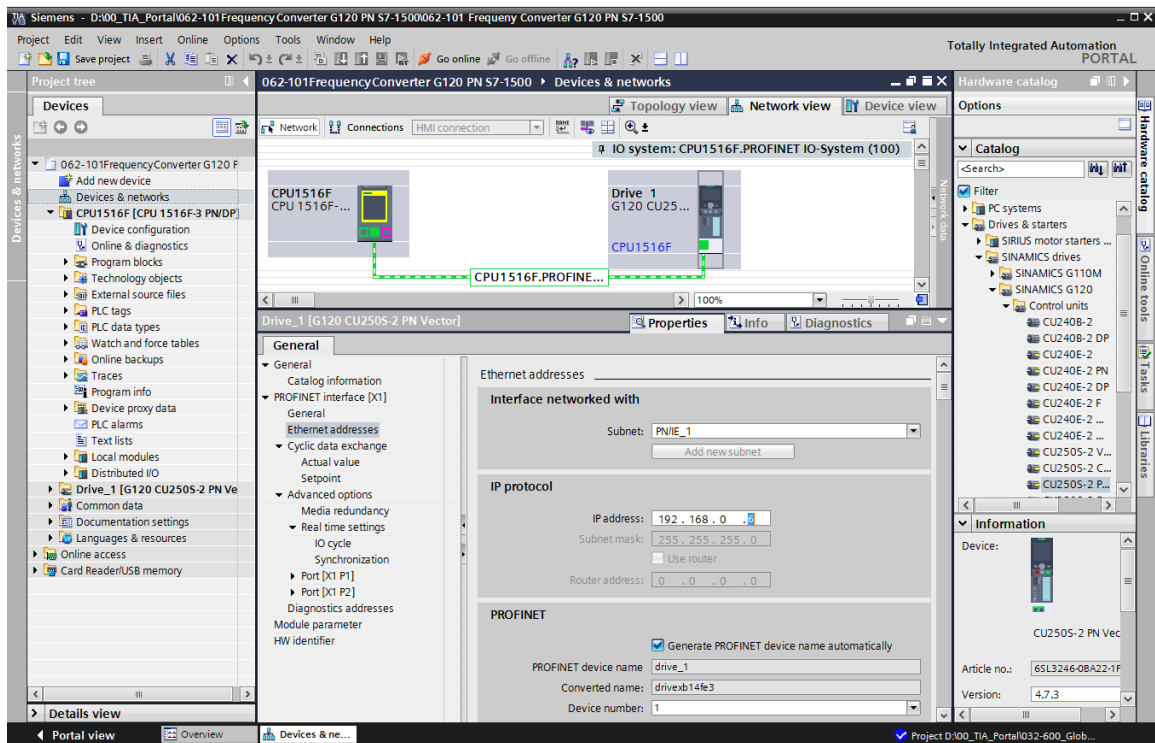


→ Agora, são conectadas as interfaces Ethernet da Control Unit do G120 e do CPU1516F-3

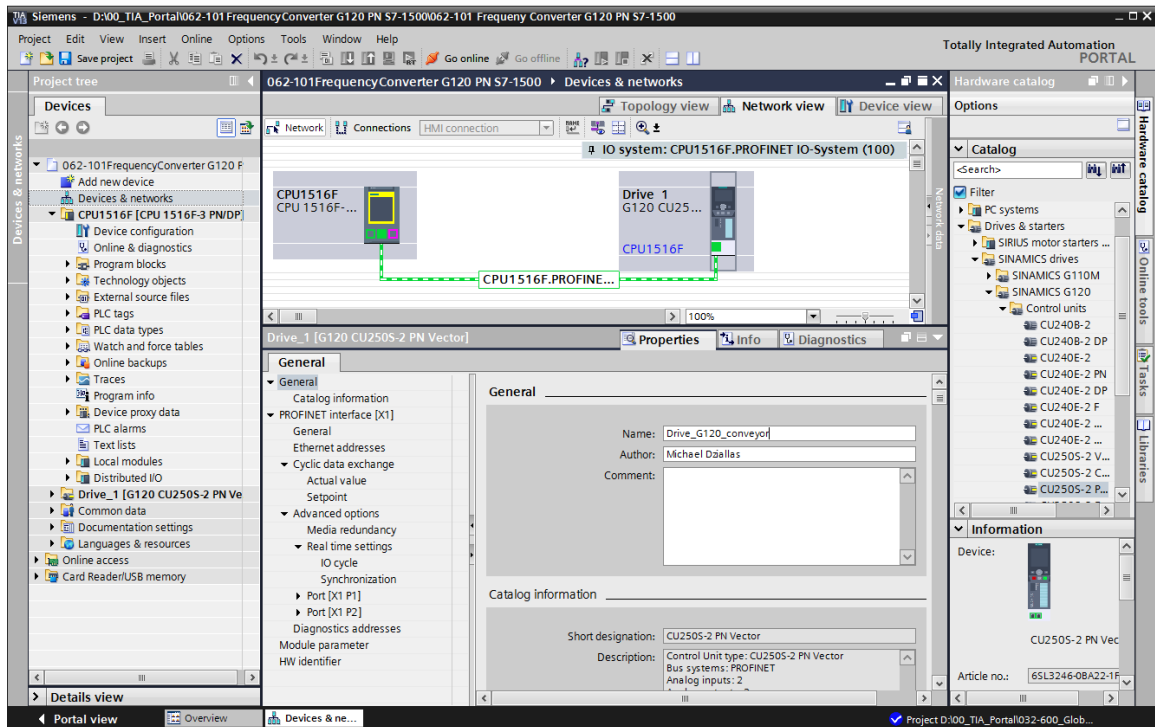
PN usando o mouse. (→ Ethernet → Ethernet)



→ Em seguida, um endereço IP apropriado para a CPU é definido nas propriedades da 'Interface PROFINET [X1]' do 'G120'. (→ G120 CU250S-2 PN Vector → “PROFINET interface [X1]” (Interface PROFINET [X1]) → “Properties” (Propriedades) → “Ethernet addresses” (Endereços Ethernet) → “IP protocol” (Protocolo IP) → “Endereço IP” (IP address): 192.168.0.6)



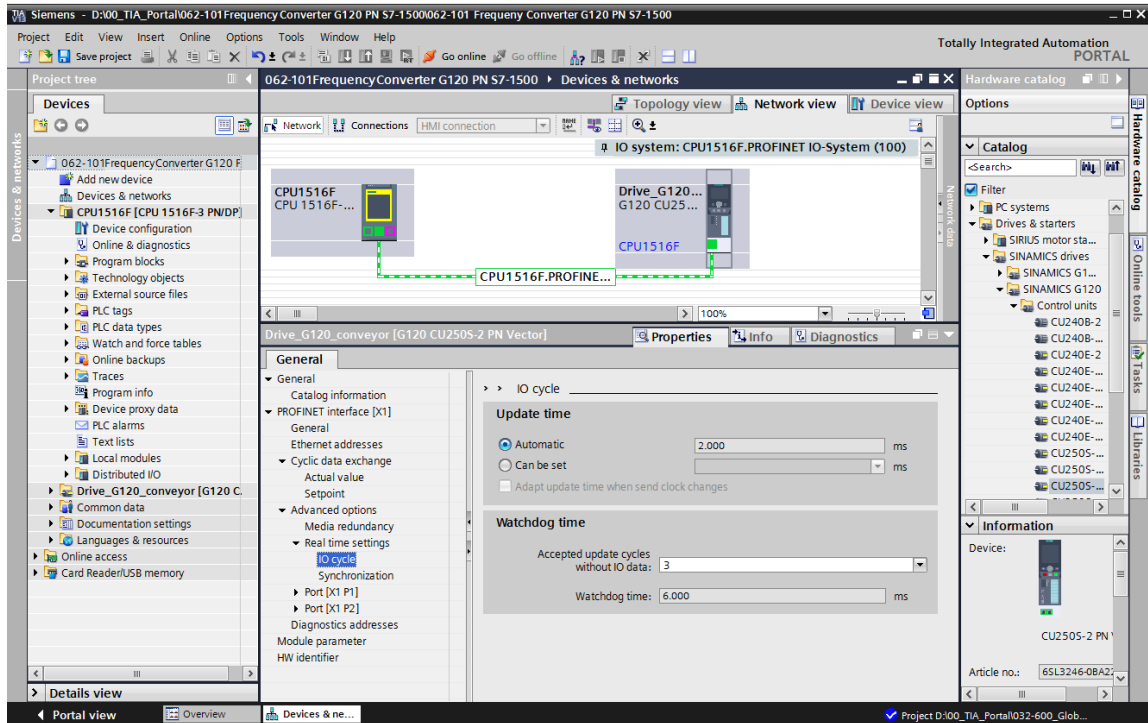
→ O nome do aparelho é inserido em “General” (Geral). (→ “General” (Geral) → “Name: Drive\_G120\_conveyor” (Nome: Acionamento\_G120\_Transportador))



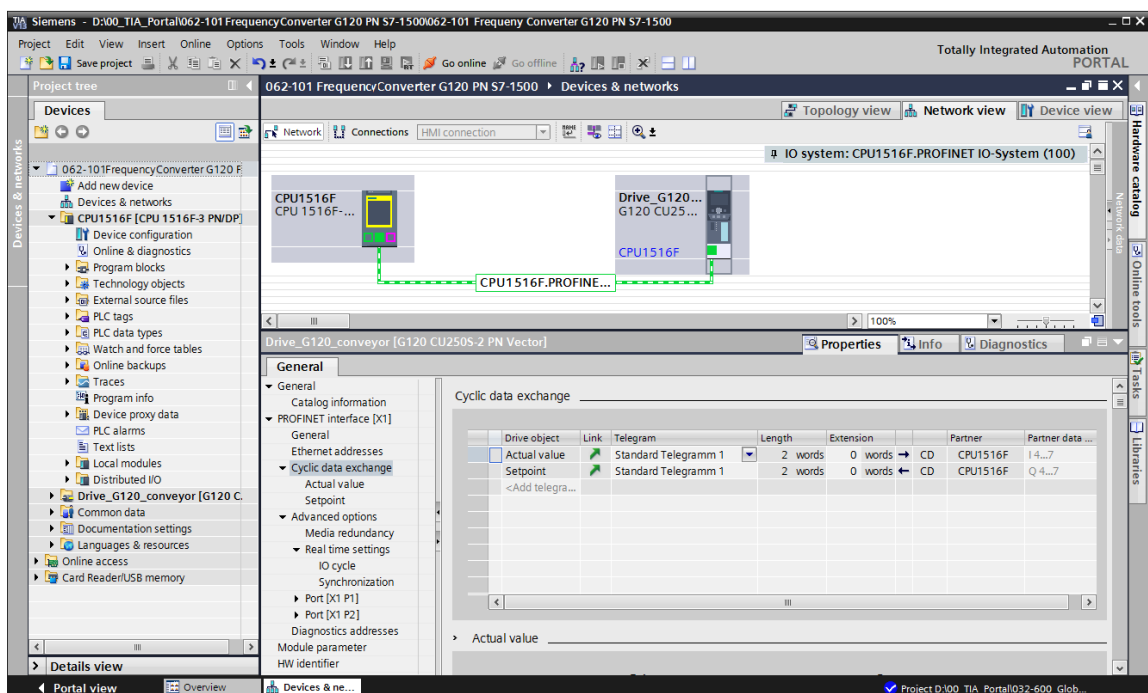
**Nota:**

– Na 'Interface PROFINET' do 'G120 CU250S-2 PN-Vector', este nome é aplicado automaticamente como nome do aparelho PROFINET no item 'PROFINET'.

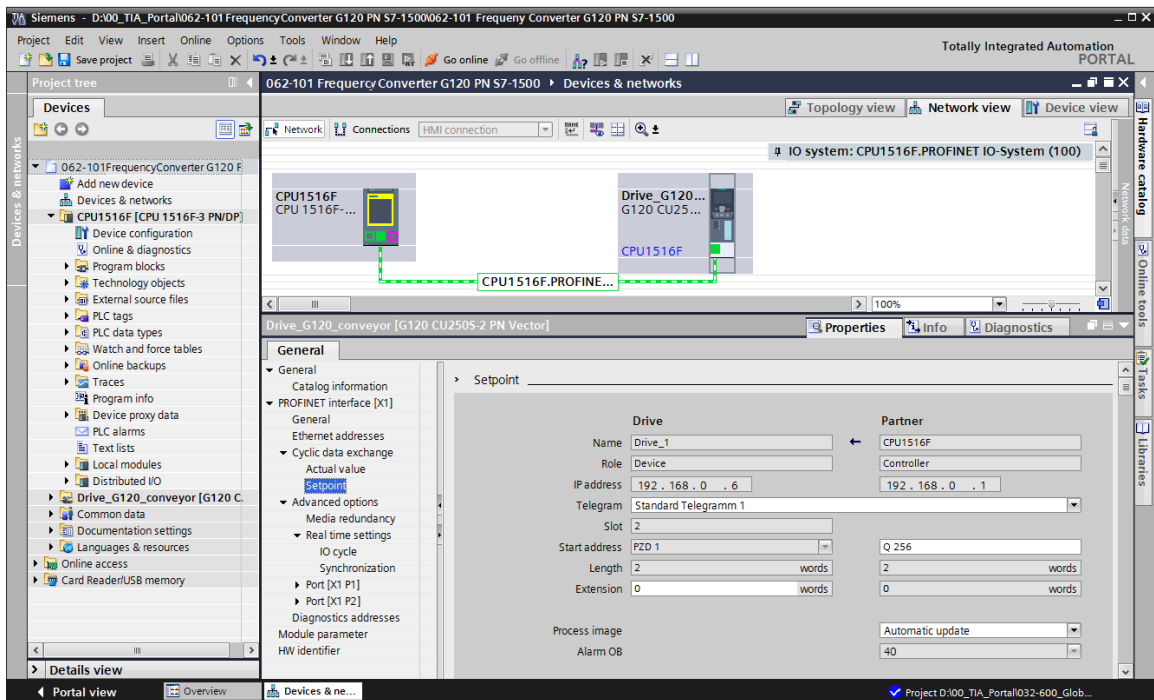
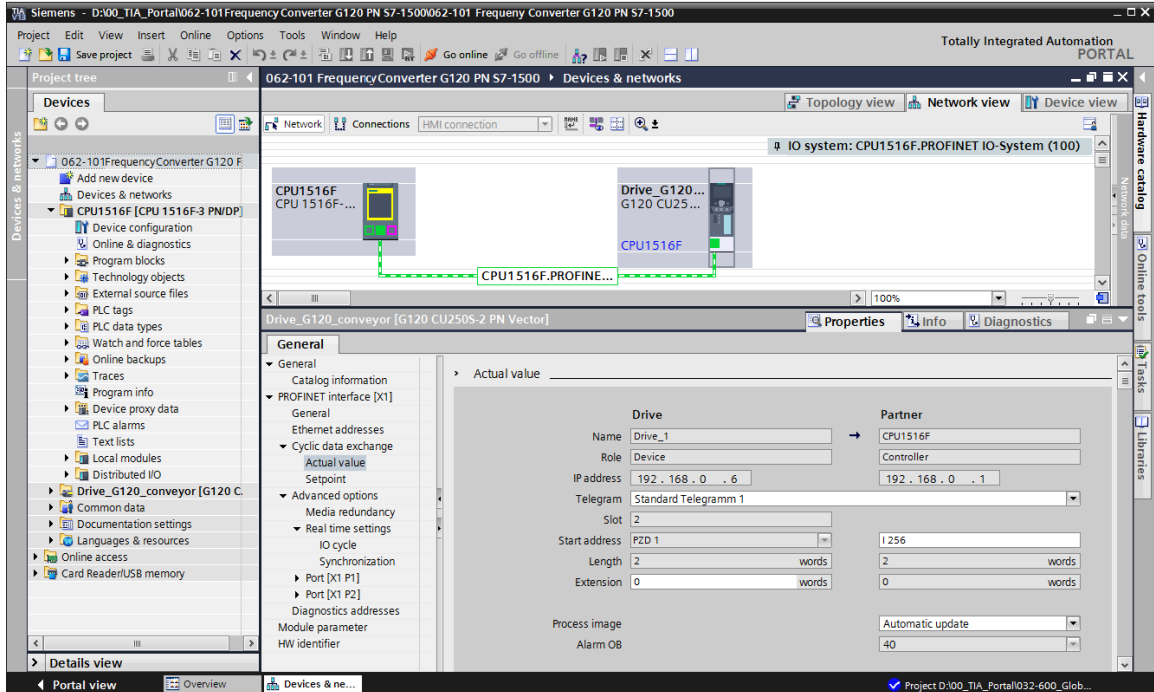
- Também é possível realizar as configurações do Ciclo IO (IO cycle), bem como também ajustar o “Update time” (Tempo de atualização) e o “Watchdog time” (Tempo de monitoramento de resposta) para este aparelho. (→ “Advanced options” (Opções avançadas) → “Real time settings” (Ajuste de tempo real) → “IO cycle” (Ciclo IO) → “Update time” (Tempo de atualização) → “Watchdog time” (Tempo de monitoramento de resposta))



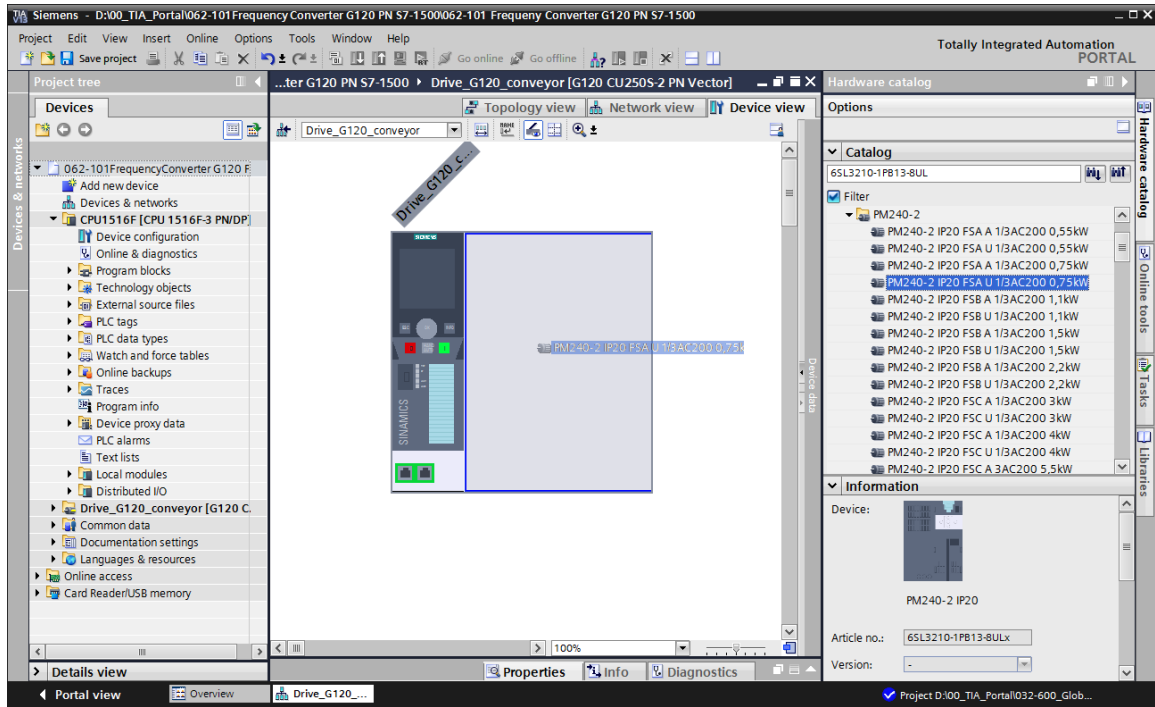
- O “Standard Telegram 1” (Telegrama 1 padrão) é definido para o “Cyclic data Exchange” (Intercâmbio cíclico de dados) entre o CLP e o conversor de frequências. (→ “PROFINET interface [X1]” (Interface PROFINET [X1]) → “Cyclic data Exchange” (Intercâmbio cíclico de dados) → “Actual value: Standard Telegram 1” (Valor efetivo: Telegrama 1 padrão) → “Setpoint: Standard Telegram 1” (Valor nominal: Telegrama 1 padrão))




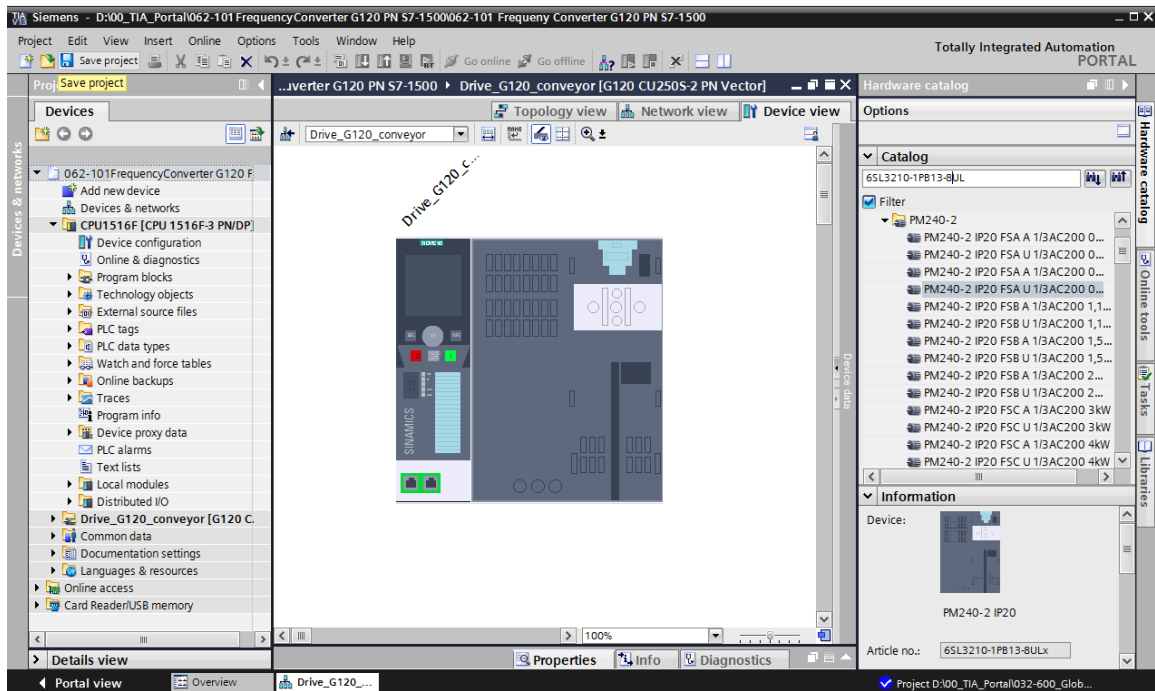
- Para as áreas de endereço são selecionados 'E 256...259' e 'A 256 ... 259'.
  - (→ “PROFINET interface [X1]” (Interface PROFINET [X1] → “Cyclic data exchange” (Intercâmbio cíclico de dados) → “Actual value” (Valor efetivo) → “Start address I 256” (Endereço inicial E 256) → “Setpoint” (Valor nominal) → “Start address O 256” (Endereço inicial A 256))





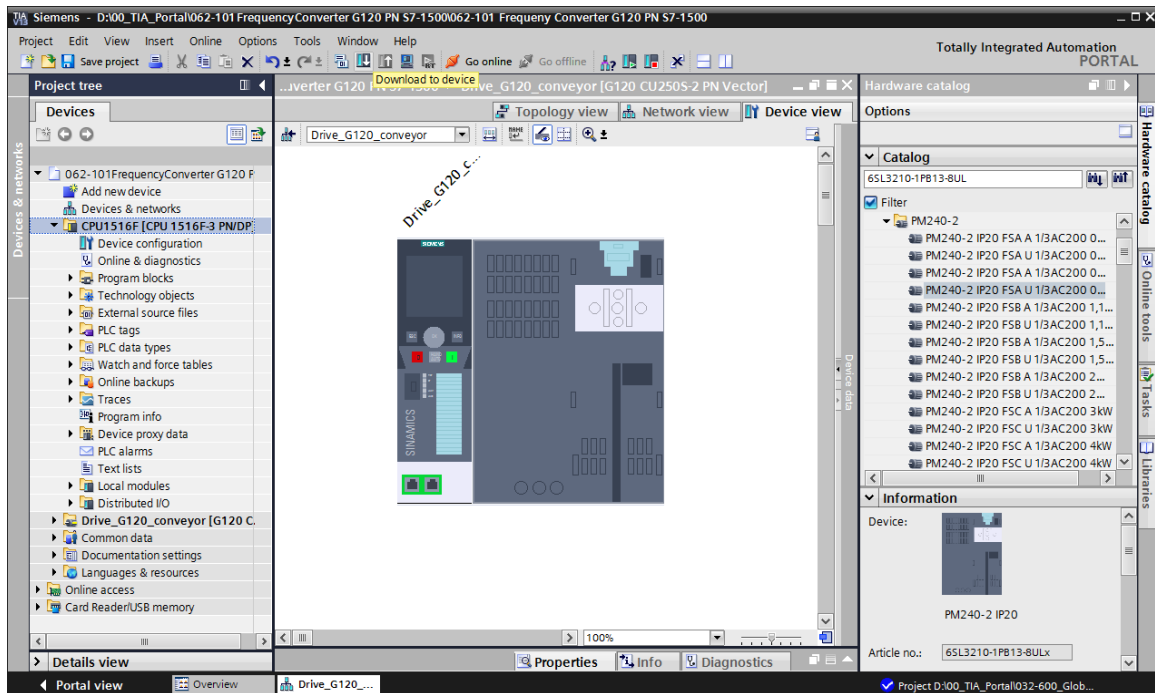
→ Agora é realizada a alteração para a “Device view” (Visualização de aparelhos) do “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador). Lá é realizada a seleção do Power Module utilizado, por exemplo: 'PM240-2 IP20 FSA U 1/3 AC200 0,75kW' e este é atribuído ao “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador).  
 (→ “Device view” (Visualização de aparelhos) → “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) → PM 240-2 IP20 FSA U 1/3 AC200 0,75kW)



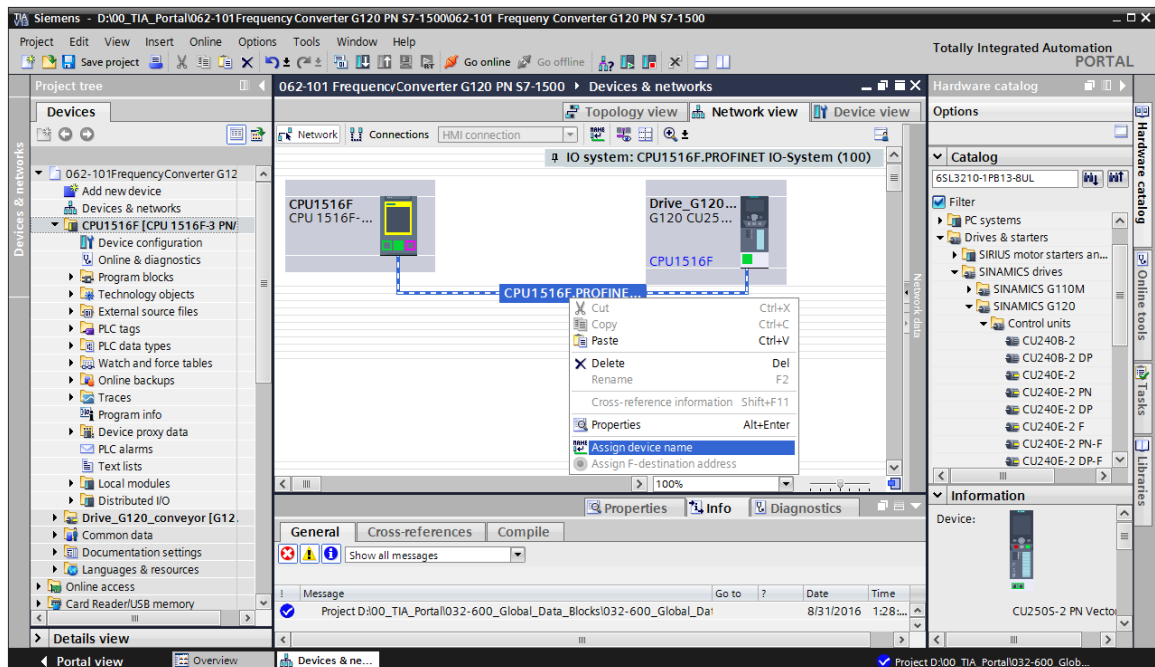
→ Agora o projeto é salvo com as configurações realizadas até o momento.  
 (→  Save project)



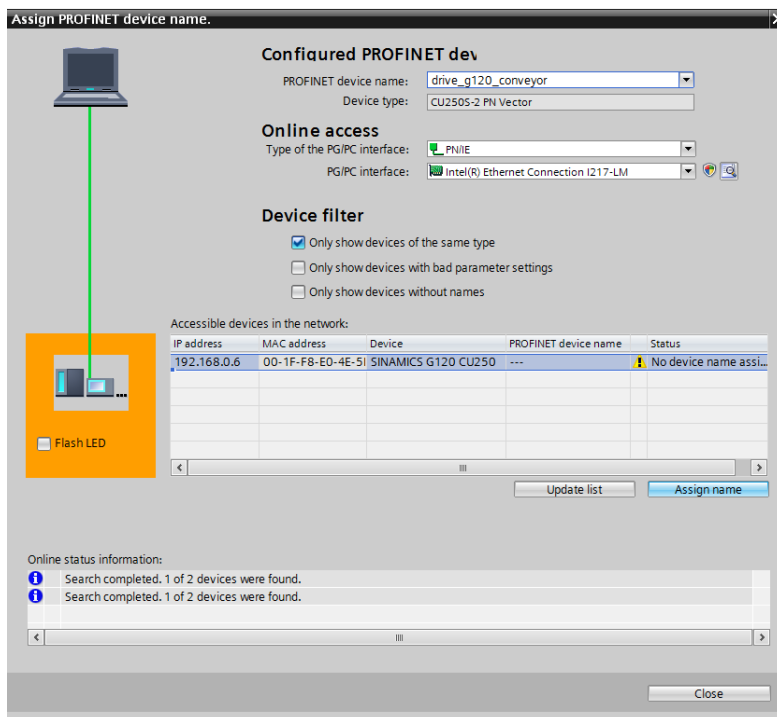
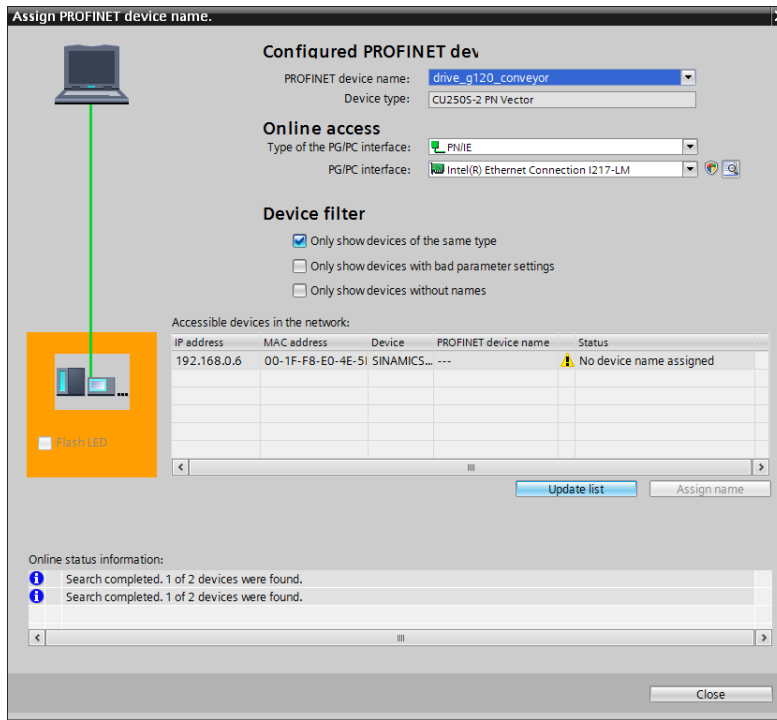
→ Neste ponto é realizado o carregamento da configuração do aparelho com o conversor de frequências G120 como "Device" em 'CPU\_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]' clicando no símbolo  Carregar no aparelho. (→ CPU\_1516F [CPU1516F-3 PN/DP] → )



→ Agora ainda é necessário atribuir um nome de aparelho para o conversor de frequências G120 como dispositivo IO da CPU\_1516F. Para tal, primeiro marcar a rede 'PN/IE\_1' e selecionar "Assign device name" (Atribuir nome do aparelho). (→ PN/IE\_1 → "Assign device name" (Atribuir nome do aparelho))



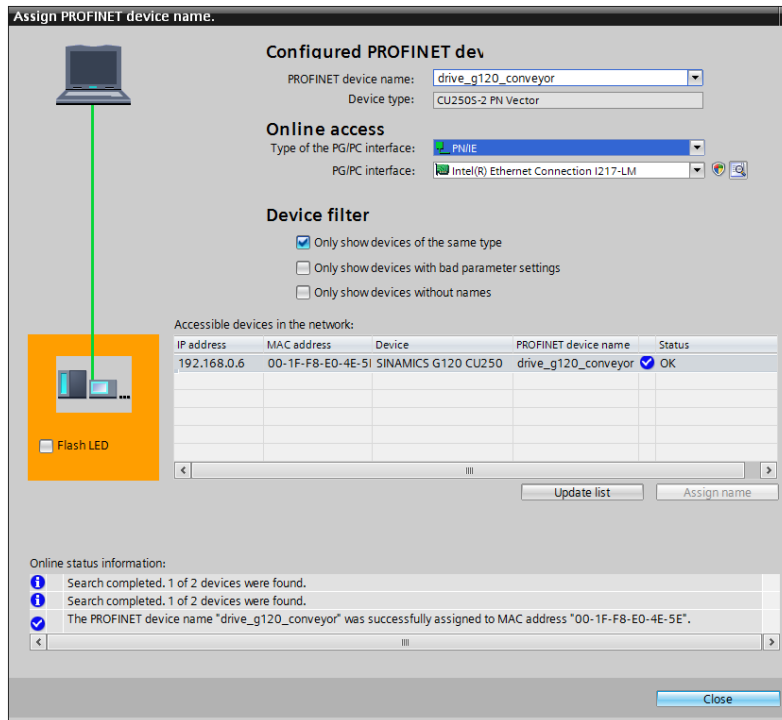
- Na caixa de diálogo a seguir, é possível selecionar a “PG/PC interface” (Interface PG/PC) antes de ser executada a seleção de “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_g120\_transportador) e “Assign name” (Atribuir nome). (→ “PROFINET device name” (Nome do aparelho PROFINET): “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_g120\_transportador) → SINAMICS G120 CU250S → “Assign device name” (Atribuir nome do aparelho))



**Nota:**

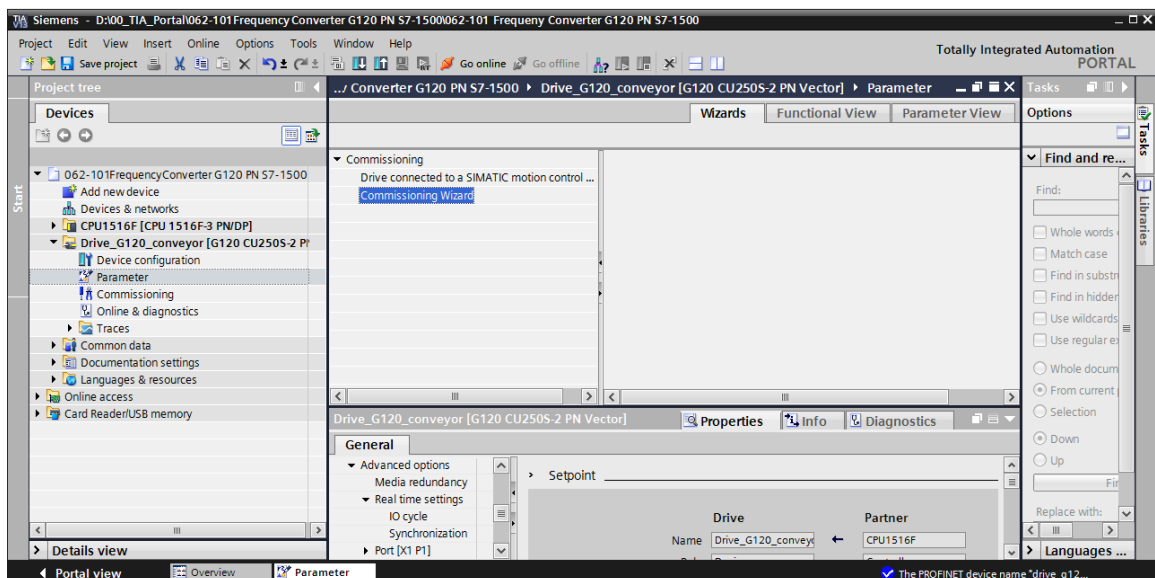
- Nos casos em que existem diversos dispositivos IO na rede, é possível identificar o aparelho com base no endereço MAC impresso.

- Caso seja exibido um número muito grande de componentes, é possível filtrar a visualização clicando em “Only show devices of the same type” (Exibir somente aparelhos do mesmo tipo). Quando o nome do aparelho tiver sido atribuído com sucesso, isto é exibido no status com 'OK'. (→ “Close” (Fechar))



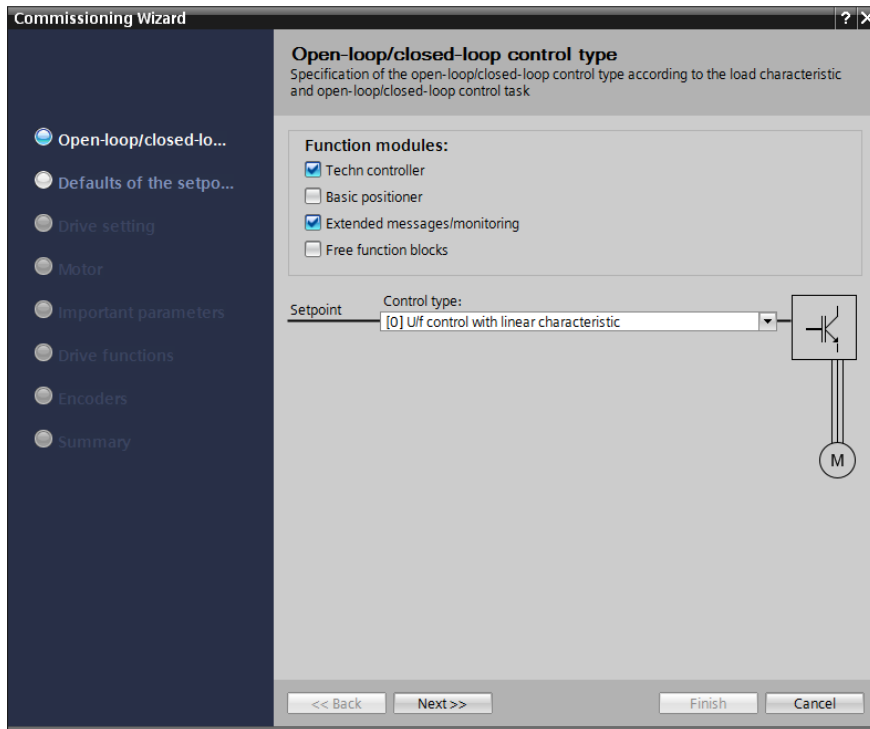
### 7.3 Parametrizar o conversor de frequências com o assistente de colocação em operação

- Para realizar a parametrização do conversor de frequências, abrir os “Parameter” (Parâmetros) de “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) com um clique duplo e iniciar o “Commissioning Wizard” (Assistente de colocação em operação). (→ “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) → “Parameter” (Parâmetros) → “Commissioning Wizard” (Assistente de colocação em operação))

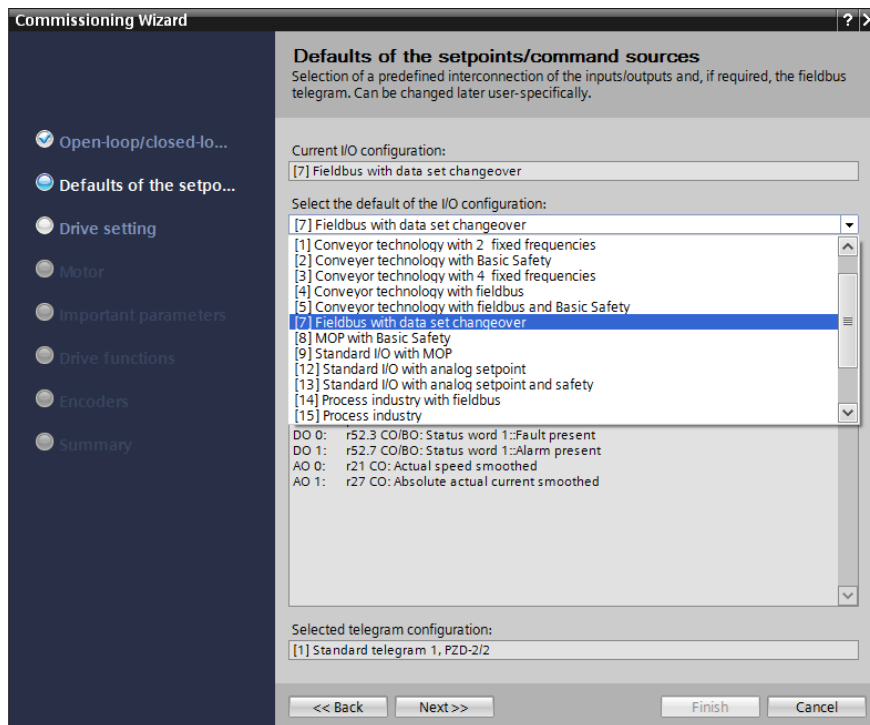




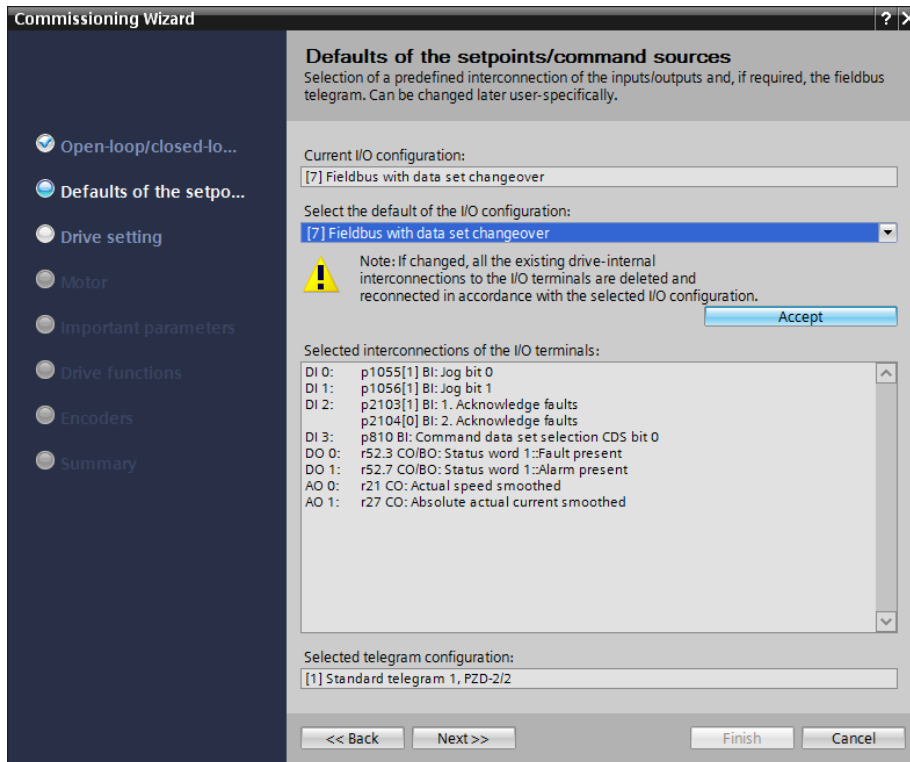
- Na caixa de diálogo subsequente, selecionar “U/f control with linear characteristic” (Comando U/f com característica linear) como tipo de controle. Manter a seleção padrão para os módulos de função. (→ “U/f control with linear characteristic” (Comando U/f com característica linear) → “Next” (Próximo))



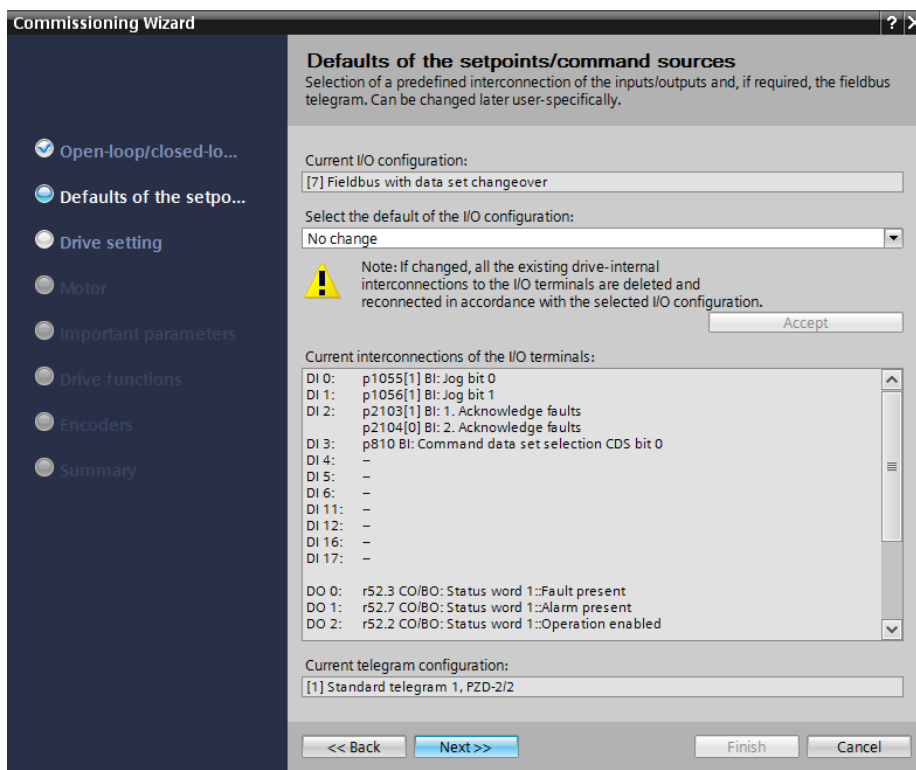
- Na seleção do valor nominal e da origem do comando, selecionar a macro 7 “Fieldbus with data set changeover” (Bus de campo com comutação do registro de dados). (→[7] “Fieldbus with data set changeover” (Bus de campo com comutação do registro de dados))



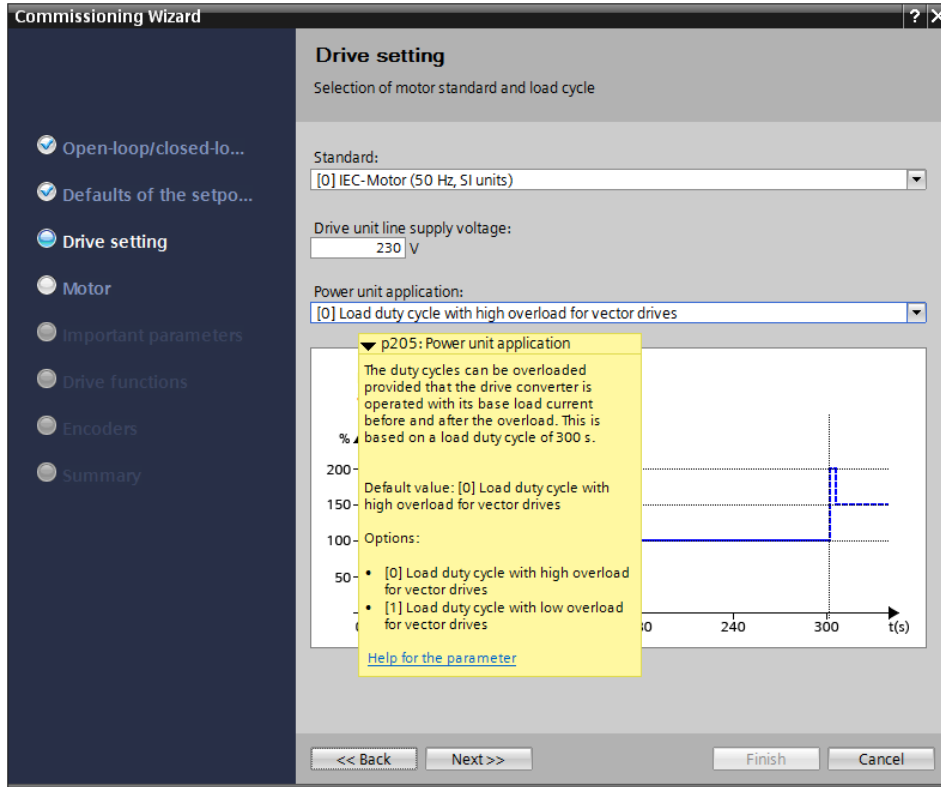
→ A seleção da macro '[7] "Fieldbus with data set changeover" (Bus de campo com comutação do registro de dados) ainda não deve ser confirmada com "Accept" (Aplicar). (→ "Accept" (Aplicar))



→ Agora são exibidas as interconexões atuais dos terminais I/O para a macro 7. (→ "Next" (Próximo))



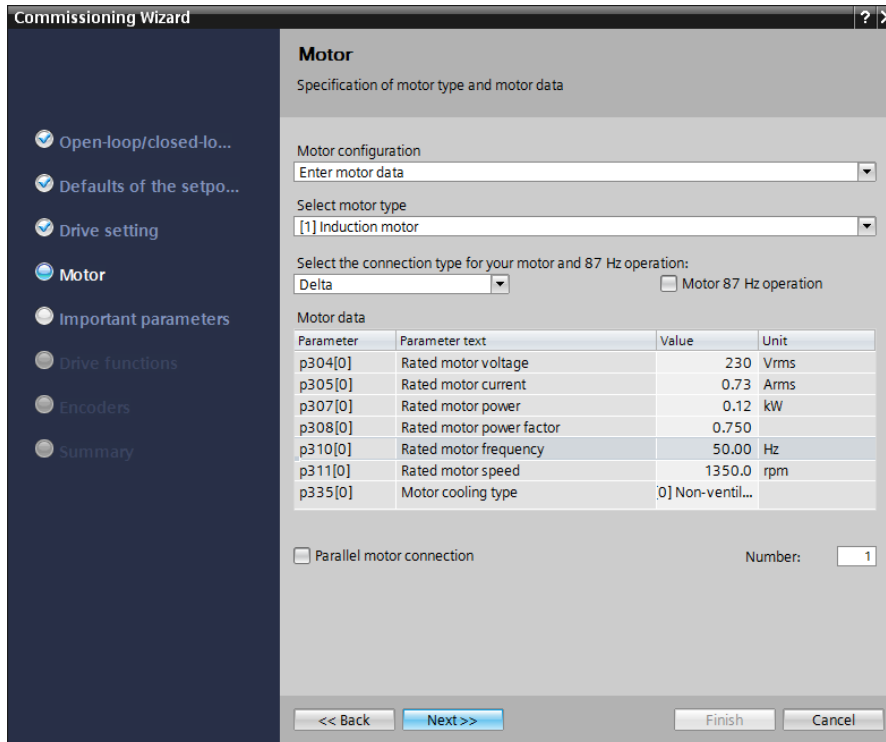
- Nos ajustes do acionamento, deve ser selecionado “IEC-Motor (50 Hz, SI units)” (Motor IEC (50Hz,unidades SI)) e “Load duty cycle with high overload for vector drives” (Ciclo de carga com alta sobrecarga para acionamentos vetor). (→ IEC-Motor (50 Hz, SI units)) → “Load duty cycle with high overload for vector drives” (Ciclo de carga com alta sobrecarga para acionamentos vetor) → “Next” (Próximo))



**Nota:**

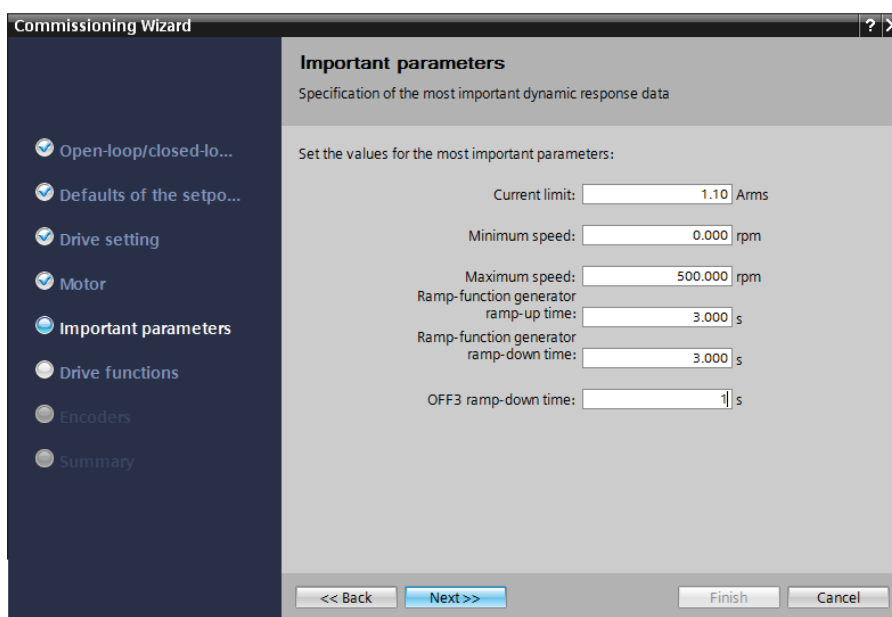
- *Informações complementares sobre os ajustes podem ser consultadas no texto de dica de ferramenta, na ajuda online ou no manual de listas.*

- Na caixa de diálogo a seguir, “Induction motor” (Motor assíncrono) é selecionado como tipo de motor e são inseridos os dados do motor conforme as informações constantes na placa de identificação do motor (→ “Enter motor data” (Inserir dados do motor) → “Induction motor” (Motor assíncrono) → “Connection type: Delta” (Tipo de conexão: Triângulo) → ... → “Next” (Próximo))



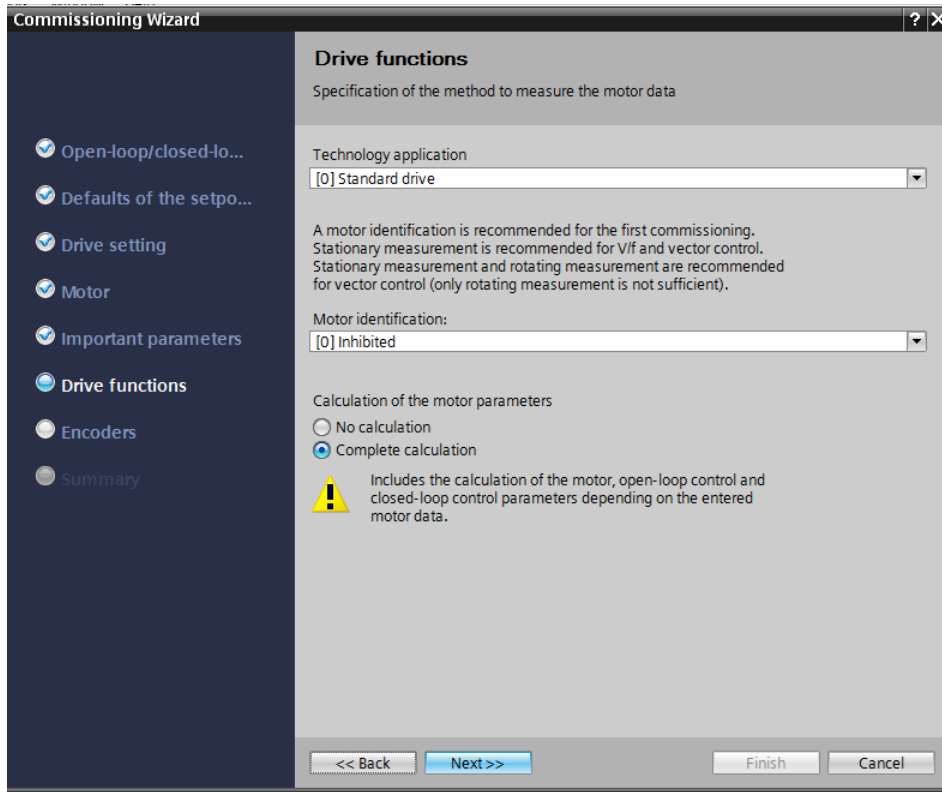
**Nota:**

- De modo alternativo, os motores SIEMENS também podem ser selecionados diretamente através dos números de referência.
- Na screenshot a seguir, é possível ver um exemplo dos parâmetros de limitação de corrente/rotação e para o encoder de função de rampa. (→ “Next” (Próximo))

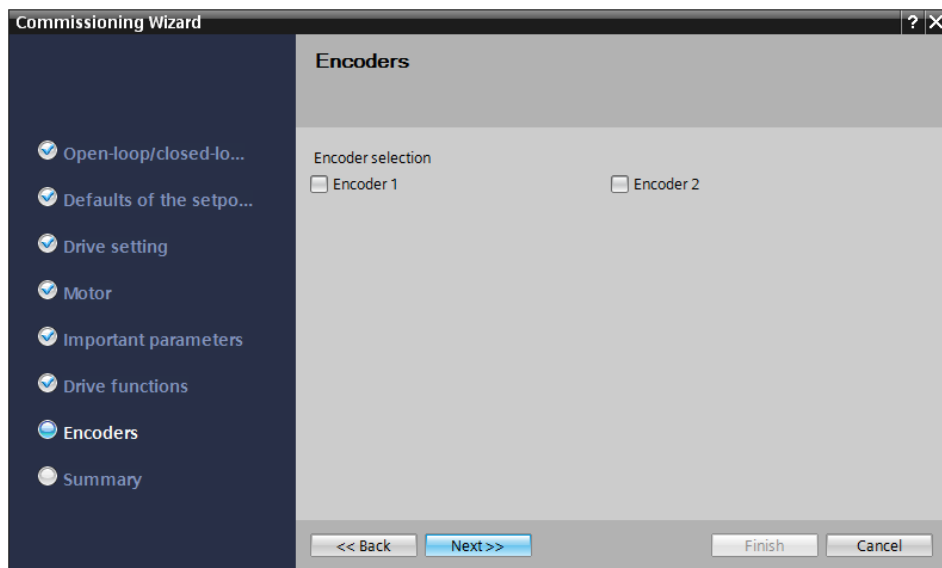


→ Selecionar “Standard drive” (Acionamento padrão) como aplicação tecnológica. Bloquear (Inhibited) a identificação do motor e, por meio da seleção de “Complete calculation” (Cálculo completo), calcular os demais ajustes com base nos valores de parâmetro definidos anteriormente.

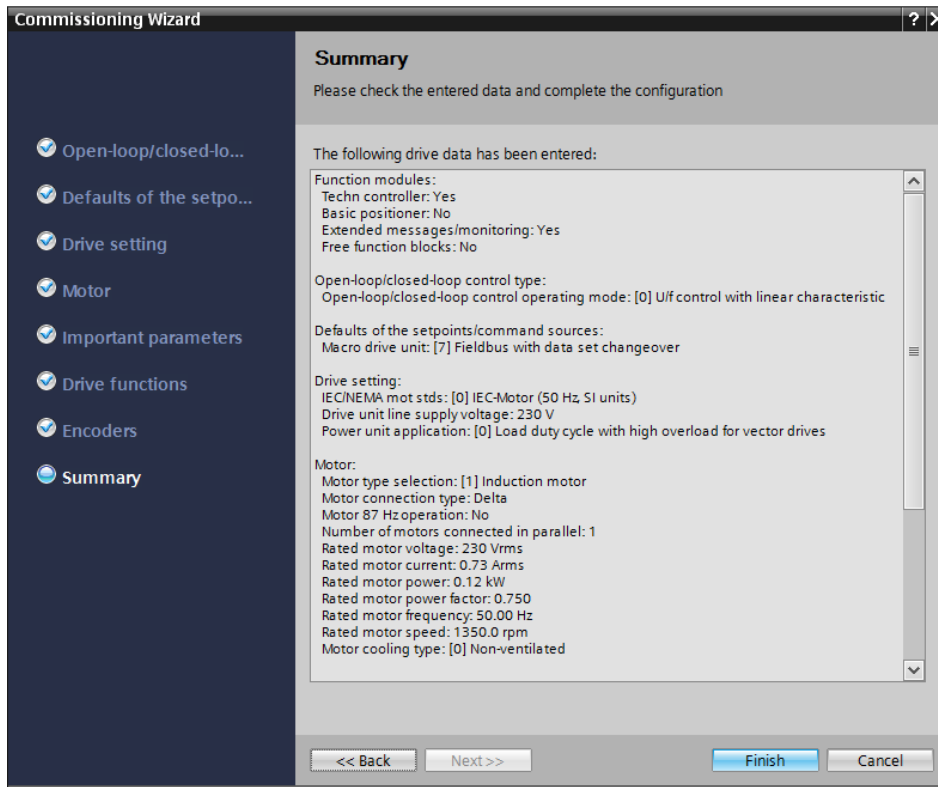
(→ “Standard drive” (Acionamento padrão) → “Motor identification: Inhibited” (Identificação do motor: Bloqueada) → “Complete calculation” (Cálculo completo) → “Next” (Próximo))


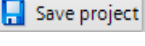



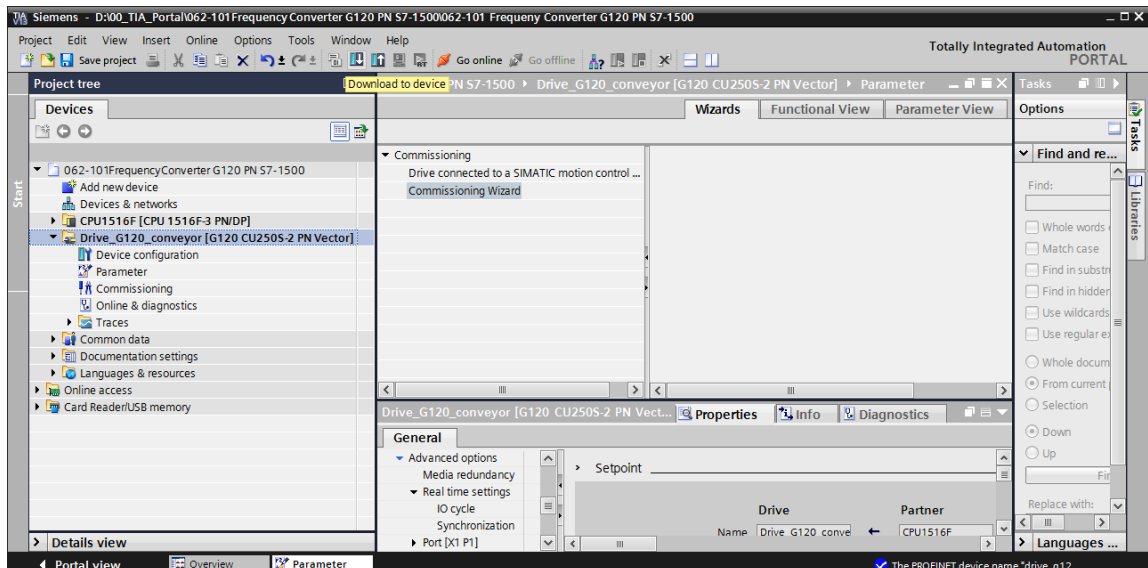
→ Não é selecionado nenhum encoder neste ponto. (→ “Next” (Próximo))



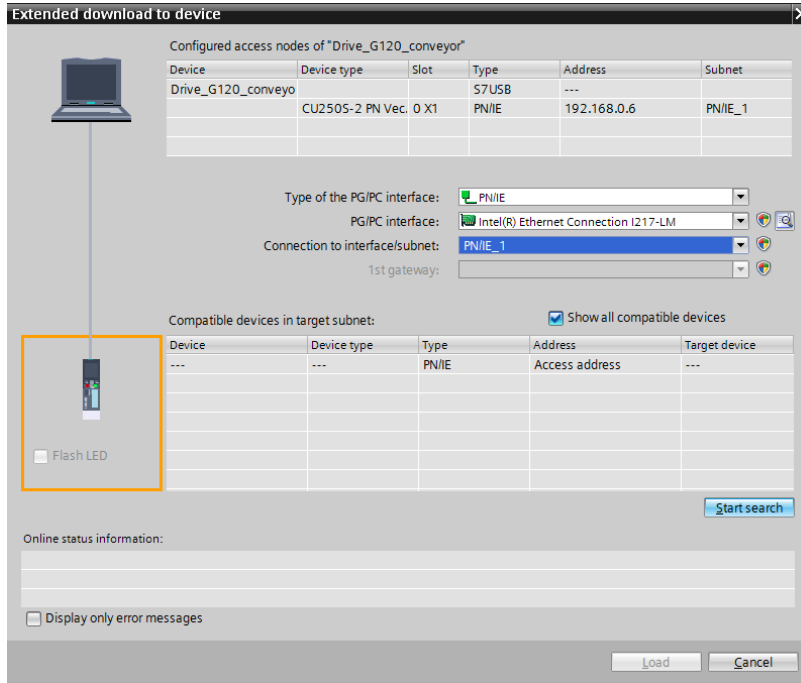
→ No resumo” que se seguir, todos os ajustes são novamente exibidos para controle. Estes são aplicados por meio da tecla “Finish” (Concluir). (→ “Finish” (Concluir))



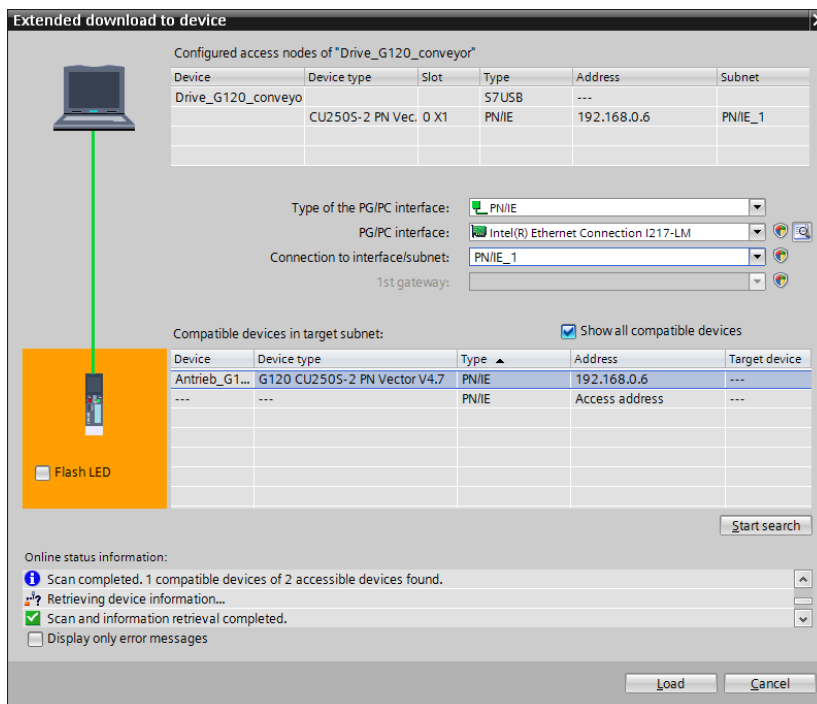
→ Salvar novamente o projeto antes de carregar os parâmetros em “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) , : (→  Save project → “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) → )



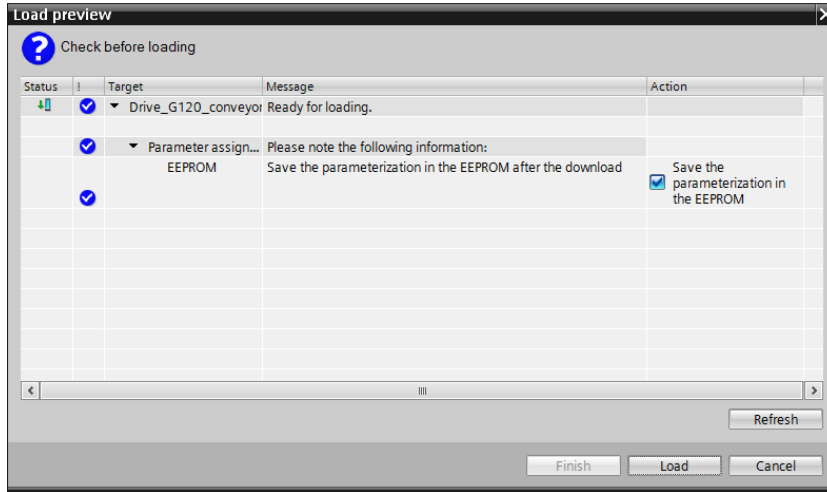
- Na caixa de diálogo a seguir, selecionar 'PN/IE' como tipo da interface PG/PC. Em seguida, definir a placa de rede já anteriormente configurada como interface PG/PC e 'PN/IE\_1' como conexão da CPU com a sub-rede. Clicar em “Start search” (Iniciar busca). (→ “Type of the PG/PC interface: PN/IE” (Tipo de interface PG/PC: PN/IE) → PG/PC interface (Interface PG/PC): ..... → “Connection to interface/subnet: PN/IE\_1” (Conexão com a sub-rede: PN/IE\_1) → “Start search” (Iniciar busca))



- Em seguida, deve ser possível visualizar o seu “SINAMICS drive” (Acionamento SINAMICS) e selecioná-lo como aparelho de destino. Clicar em “Load” (Carregar). (→ “SINAMICS drive” (Acionamento SINAMICS) → “Load” (Carregar))



- A configuração é compilada automaticamente e mais uma vez um resumo é exibido para a verificação dos passos executados antes do carregamento. Selecionar  “Save the parameterization in the EEPROM” (Executar backup da parametrização no EEPROM) e clicar em “Load” (Carregar). (→  “Save the parameterization in the EEPROM” (Executar backup da parametrização no EEPROM) → “Load” (Carregar))

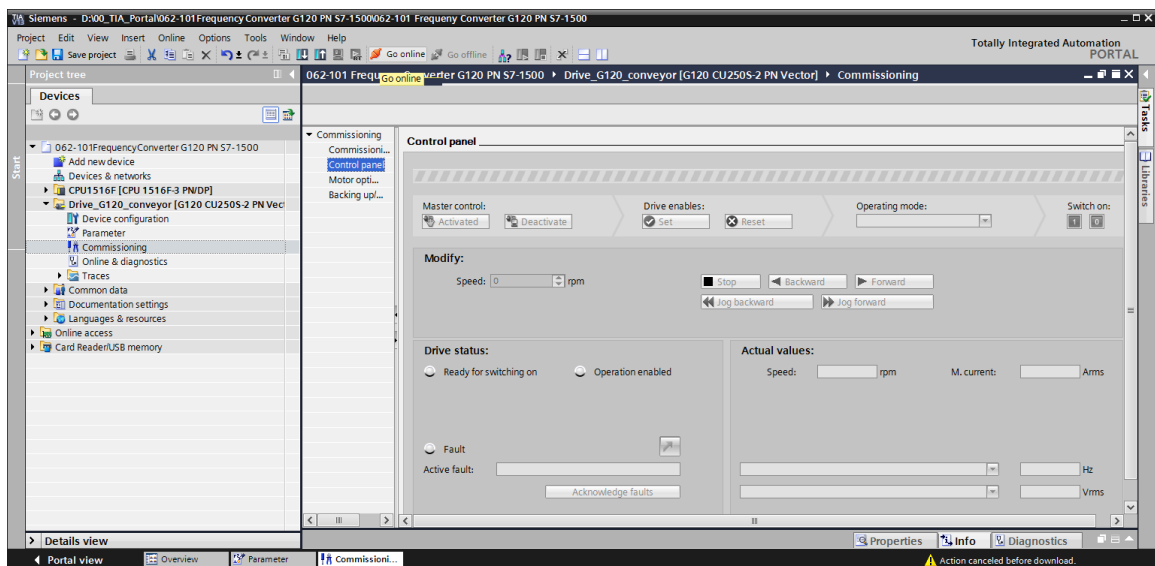


**Nota:**

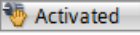

- Recomenda-se realizar o backup dos parâmetros também no EEPROM para que estes não sejam perdidos em caso de queda de tensão

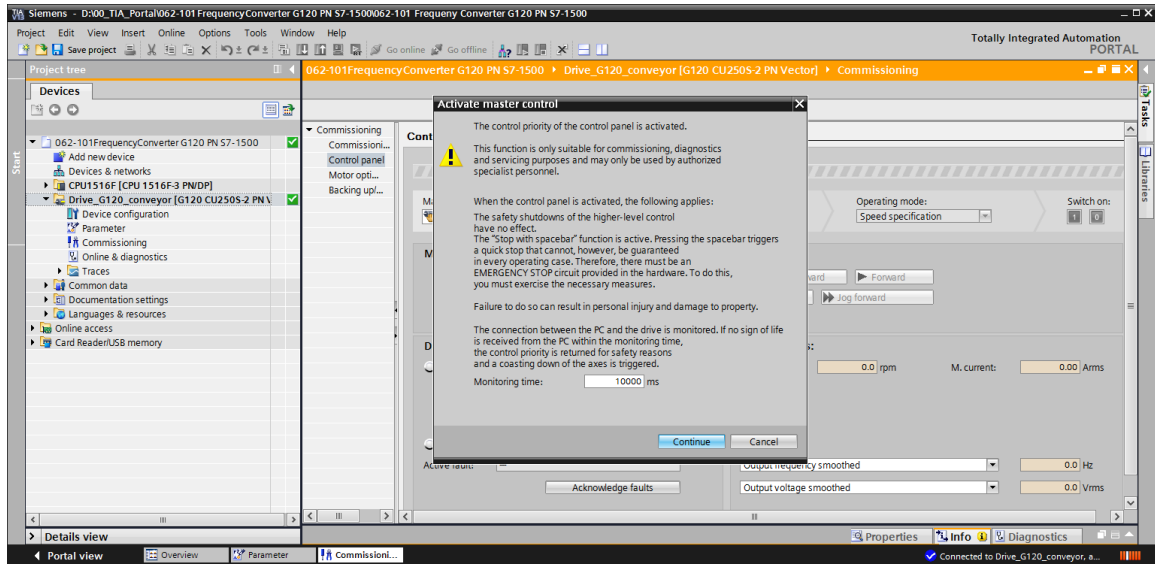
## 7.4 Teste e colocação em operação do conversor de frequências com painel de comando




- Para que seja possível testar a parametrização realizada até o momento mesmo sem programa CLP, abrir o “Control panel” (Painel de comando) a partir do menu “Commissioning” menu of the 'Drive\_G120\_conveyor' (Colocação em operação' do 'Acionamento\_G120\_transportador'). Por fim, clicar em 'Go online'. (→ “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) → “Commissioning” (Colocação em operação) → “Control panel” (Painel de comando) (→ ))

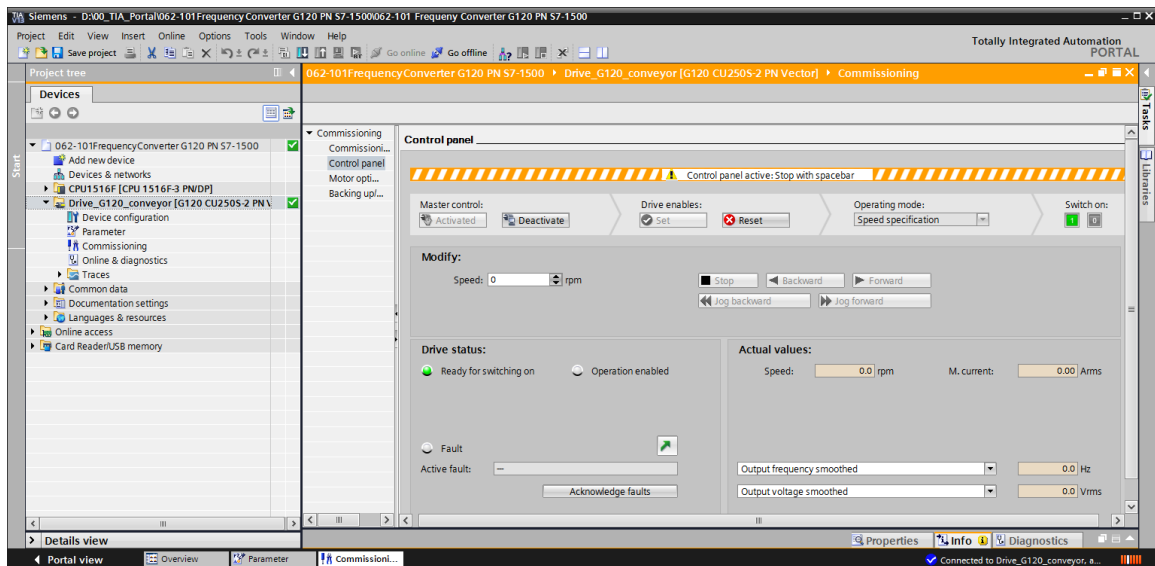


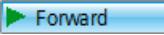
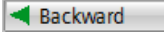
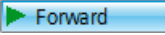


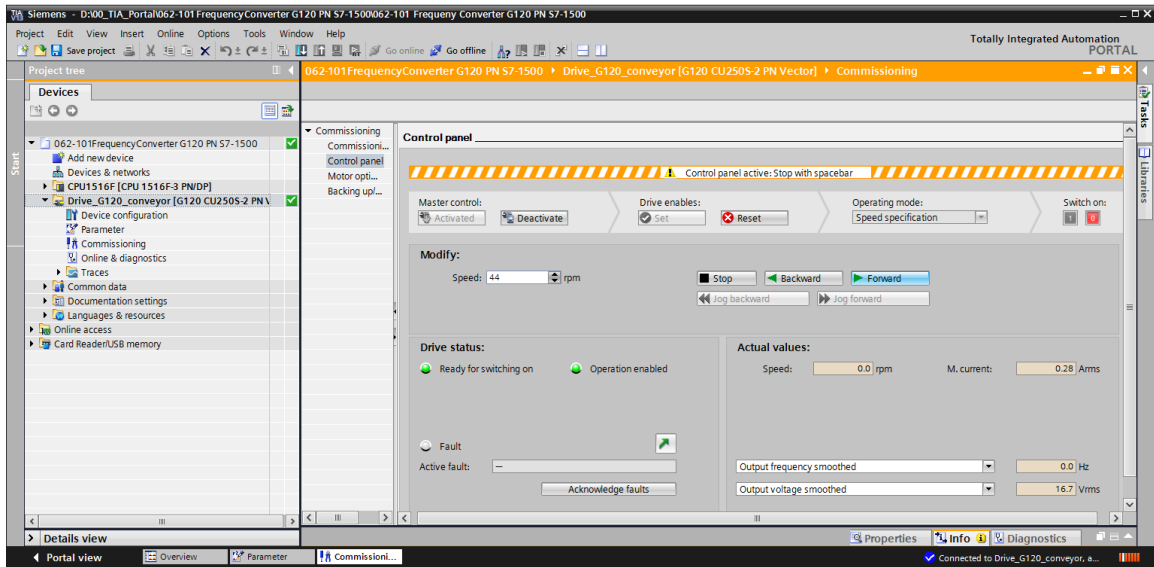
- O primeiro passo é “Activate master control” (Ativar o comando mestre) no painel de comando. Em seguida, a comunicação entre PC e conversor é monitorada. É necessário que uma comunicação bem-sucedida se realize pelo menos a cada 10000ms. Caso contrário, o motor para e é executada a reinicialização das liberações.  
 (→ “Master control” (Comando mestre):  → 10000ms → )


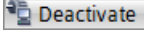

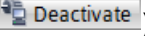


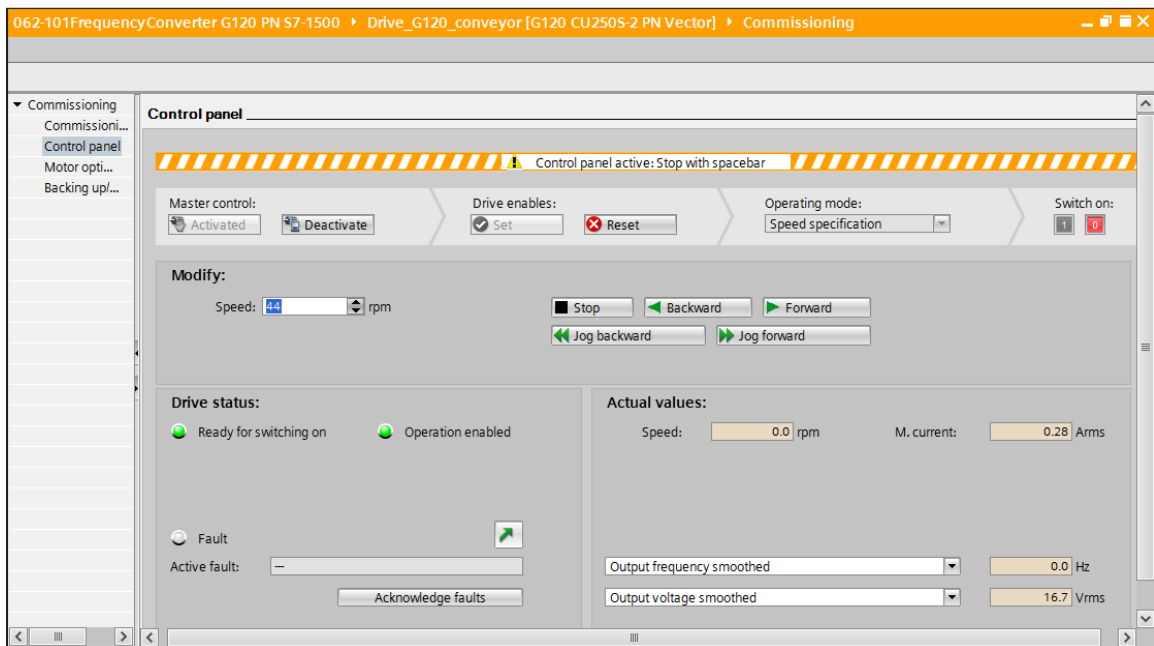
- Para dar partida no motor, primeiro é necessário que as liberações de acionamento estejam definidas . Via de regra, isto é realizado automaticamente. Depois disto será possível ligar o acionamento . (→ Ligar )

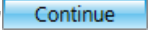
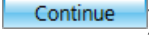


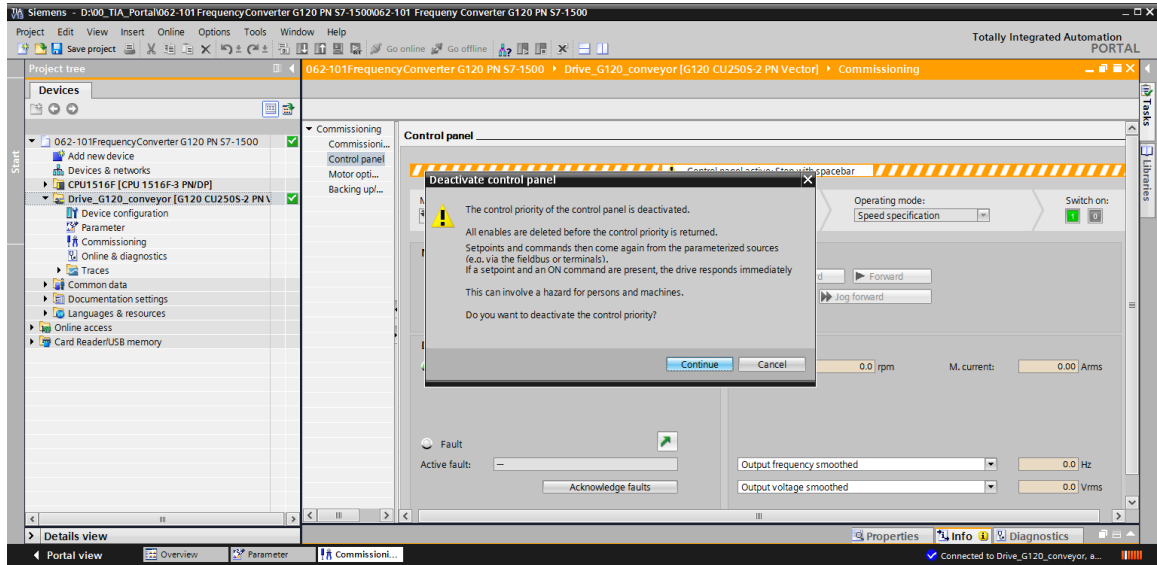
→ Agora o motor pode ser operado com a rotação selecionada  ou   
 . (→ “Speed” (Rotação): 44 → )

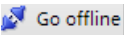
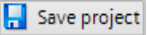
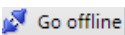
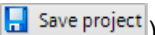


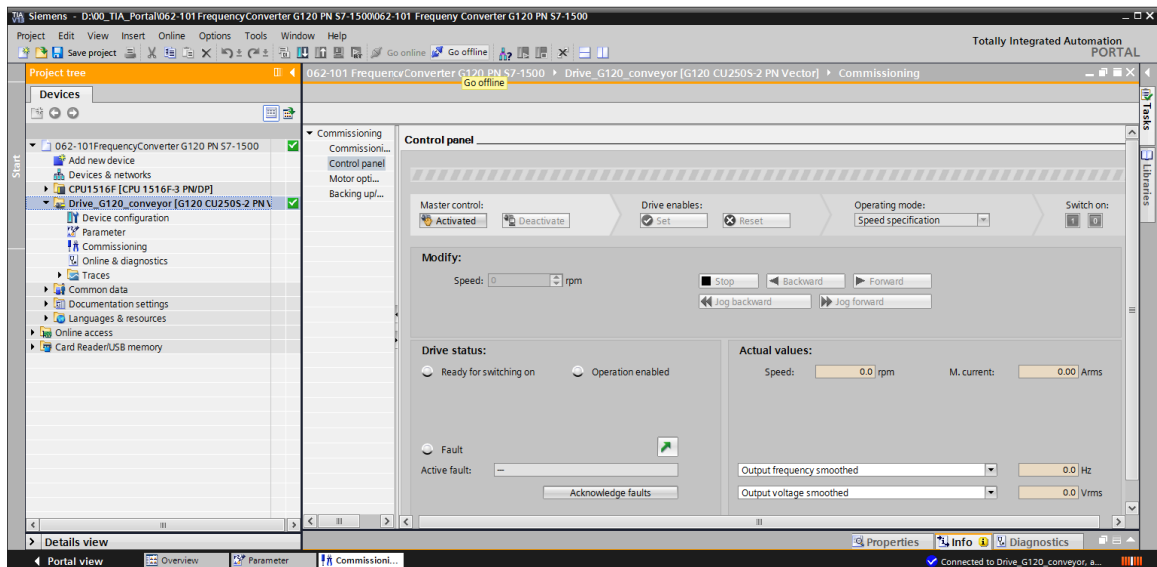
→ O acionamento é desligado clicando em . Após a conclusão do teste, é necessário  o comando mestre. (→  → )



→ A consulta de segurança para desativação deve ser confirmada com .  
 (→ )

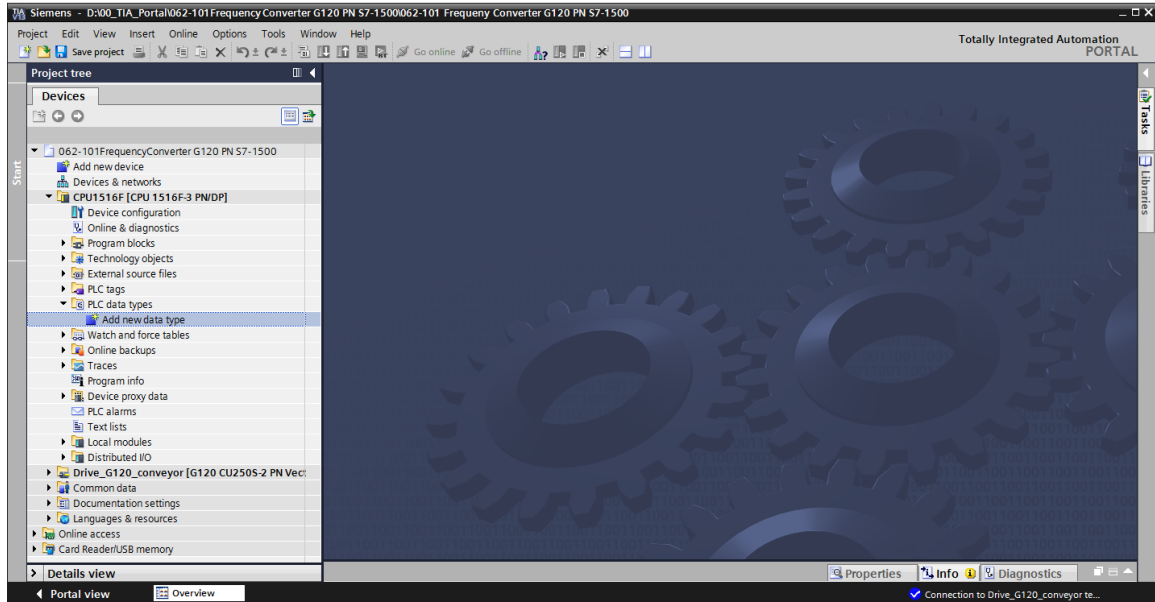


→ Por fim, desejamos ainda  e salvar novamente o projeto .  
 (→  → )

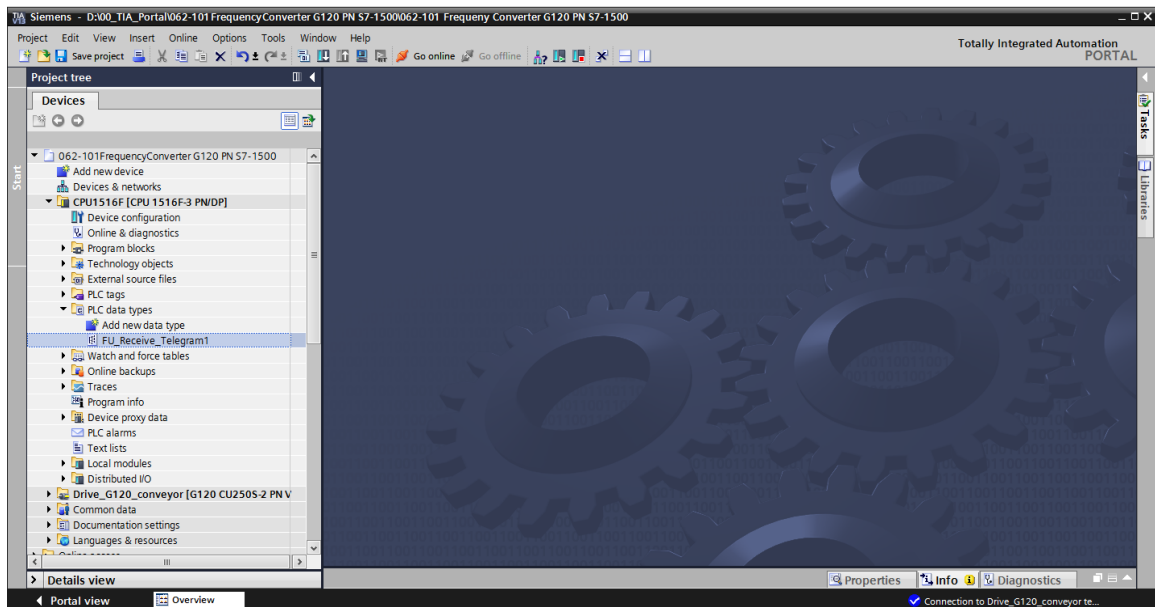


## 7.5 Criar um programa para o controle ativação do conversor de frequências

- Antes de ajustar o programa que permita controlar o conversor de frequências, é necessário criar dois “PLC data types” (Tipos de dados CLP), que correspondam à estrutura do telegrama 1 de envio e recepção. (→ “PLC data types” (Tipos de dados CLP) → “Add new data type” (Adicionar novo tipo de dados))



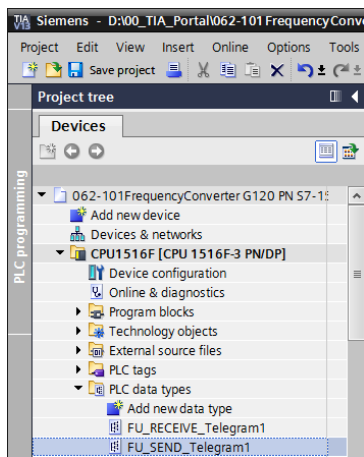
- Alterar o nome do tipo de dados CLP para 'FU\_Receive\_Telegram1' e abri-lo por meio de clique duplo. (→ FU\_Receive\_Telegram1)



→ Criar as variáveis representadas abaixo de modo similar como em um bloco de dados.  
(→ FU\_Receive\_Telegram1)

|    | Name              | Data type | Default value | Accessible f...                     | Visible in ...                      | Setpoint                 | Comment  |
|----|-------------------|-----------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|
| 1  | Speed_OK          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Setpoint / actual speed deviation within the tolerance range (1)     |
| 2  | Control_requested | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | The automation system is requested to accept the inverter control(1) |
| 3  | Max_speed_reached | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Speed is greater than or equal to the maximum speed (1)              |
| 4  | Warn_torque_limit | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Comparison value for current torque has been reached or exceeded (1) |
| 5  | Holding_brake     | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Holding brake open(1)  |
| 6  | Motor_temperature | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Alarm motor overtemperature(0)                                       |
| 7  | Direction         | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Motor rotates clockwise(1) / counterclockwise(0)                     |
| 8  | PM_overload       | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Alarm inverter PM thermal overload (0)                               |
| 9  | Ready_to_Start    | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Power supply switched on; electronics initialized; pulses locked(1)  |
| 10 | Ready             | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Motor is switched on (ON/OFF1 = 1), no fault is active(1)            |
| 11 | Operation_EN      | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Operation enabled Motor follows setpoint(1)                          |
| 12 | Fault             | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fault active(1)  |
| 13 | No_OFF2           | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Coast down to standstill is not active(1)                            |
| 14 | No_OFF3           | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Quick stop is not active(1)  |
| 15 | Lockout           | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Closing lockout active(1)  |
| 16 | Alarm             | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Alarm active(1)  |
| 17 | XIST_A            | Int       | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Actual speed value process data (PZD) word2                          |

→ Em seguida, criar mais um tipo de dados CLP com o nome 'FU\_Send\_Telegram1' e as variáveis apresentadas abaixo. (→ FU\_Send\_Telegram1)

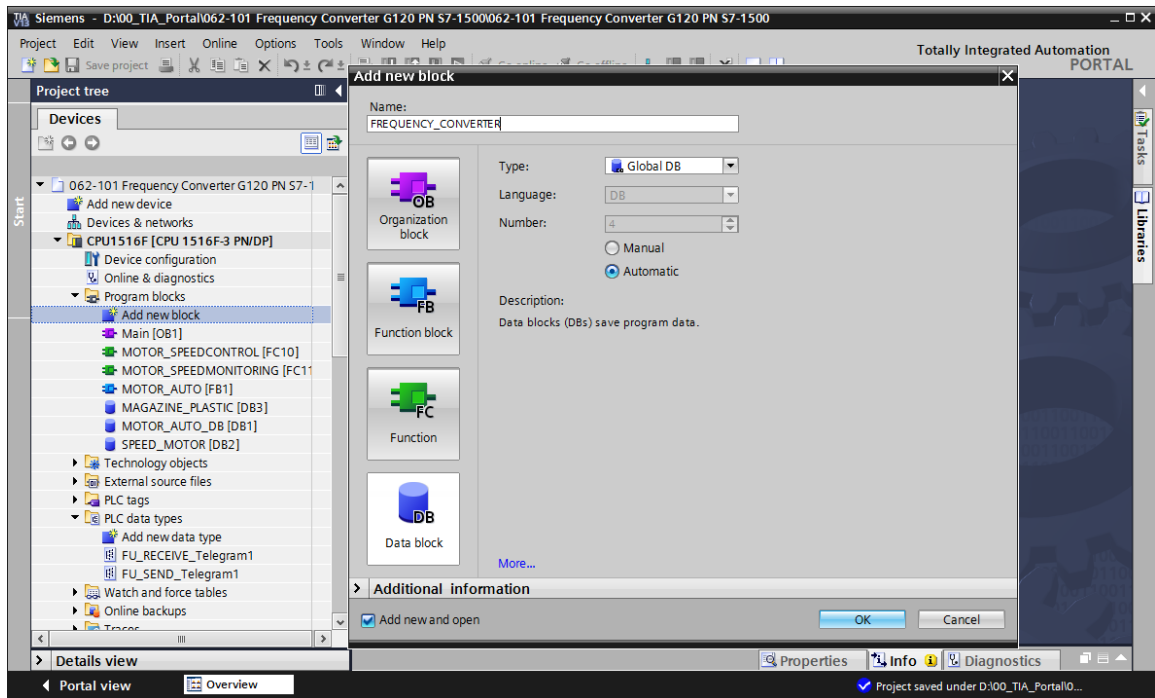


|    | Name                 | Data type | Default value | Accessible ...                      | Visible in ...                      | Setpoint                 | Comment   |
|----|----------------------|-----------|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|
| 1  | reserved_8           | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | not in use  |
| 2  | reserved_9           | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | not in use  |
| 3  | Control_via_PLC      | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Control via fieldbus, inverter accepts the process data from fieldbus(1)              |
| 4  | Rev_direction        | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Invert setpoint in the inverter(1)  |
| 5  | reserved_12          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | not in use  |
| 6  | MOP_up               | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Increase the setpoint saved in the motorized potentiometer(1)                         |
| 7  | MOP_down             | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Reduce the setpoint saved in the motorized potentiometer(1)                           |
| 8  | reserved_15          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | not in use  |
| 9  | ON_OFF1              | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ON(1) / OFF(0) with the ramp-function generator                                       |
| 10 | ON_OFF2              | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Switch OFF (0); Switch off the motor immediately, the motor coasts down to standstill |
| 11 | ON_OFF3              | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Switch OFF (0); Quick stop, the motor brakes with the OFF3 ramp-down time             |
| 12 | EN_operation         | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Enable operation; Switch-on motor (pulses can be enabled) (1)                         |
| 13 | EN_ramp              | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Enable ramp-function (1) / Reset ramp-function generator output to 0 (0)              |
| 14 | Continue_freeze_ramp | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Enable ramp-function (1) / Freeze ramp-function generator (0)                         |
| 15 | Enable_setpoint      | Bool      | TRUE          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Enable setpoint(1) / Inhibit setpoint(0)  |
| 16 | Acknowledge          | Bool      | false         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Acknowledge faults (1)  |
| 17 | NSOLL_A              | Int       | 0             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Setpoint! speed process data (PZD) word2  |

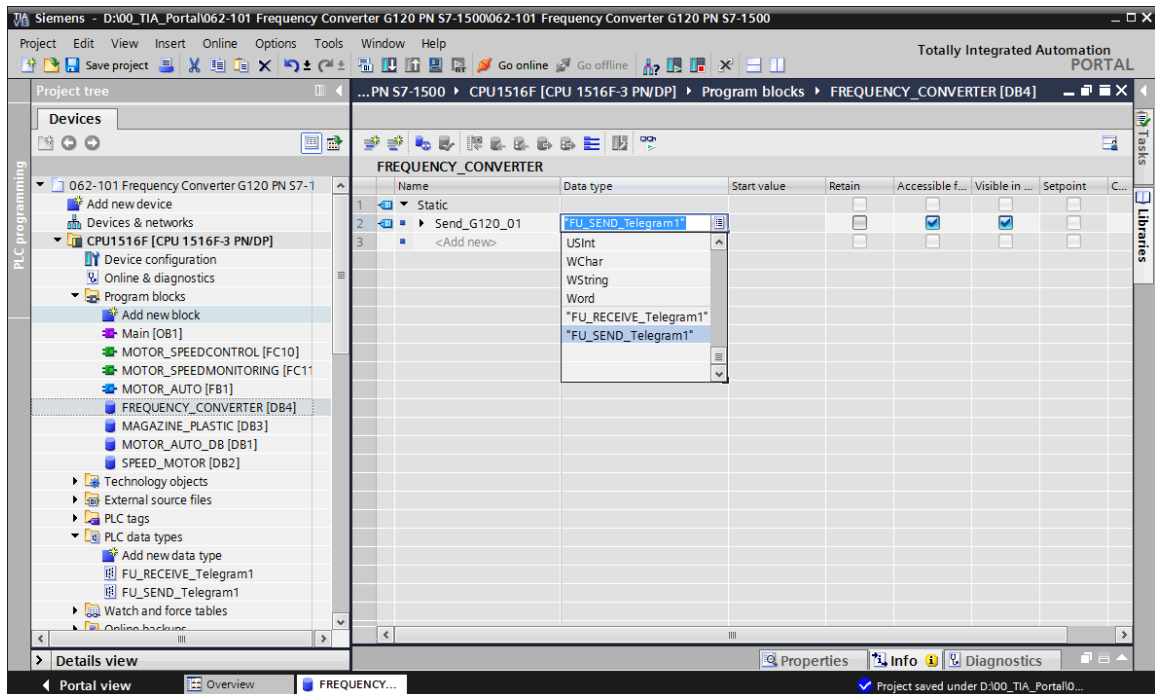
**Nota:**

– Em alguns bits de liberação, o valor inicial já está definido como TRUE para que estes não tenham que ser adicionalmente definidos no programa.

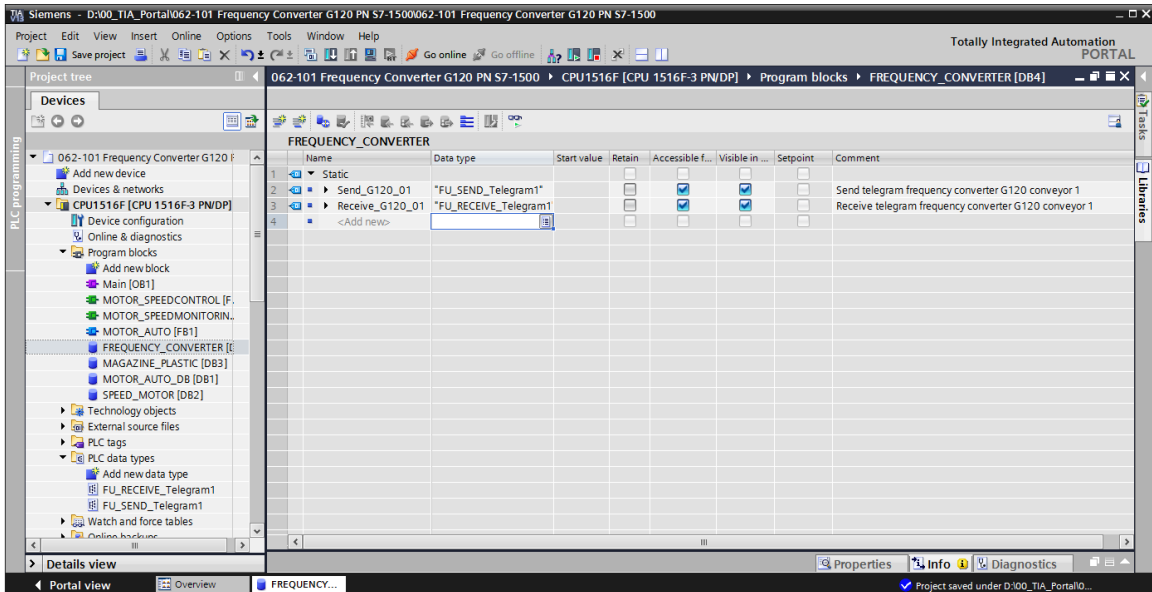
- Em seguida, é criado o bloco de dados global “FREQUENCY\_CONVERTER” (Conversor de frequências) para o telegrama de solicitação e de resposta. (→ “Add new block” (Adicionar novo bloco) → BD → “Global DB” (BD global) → “FREQUENCY\_CONVERTER” (Conversor de frequências) → OK)



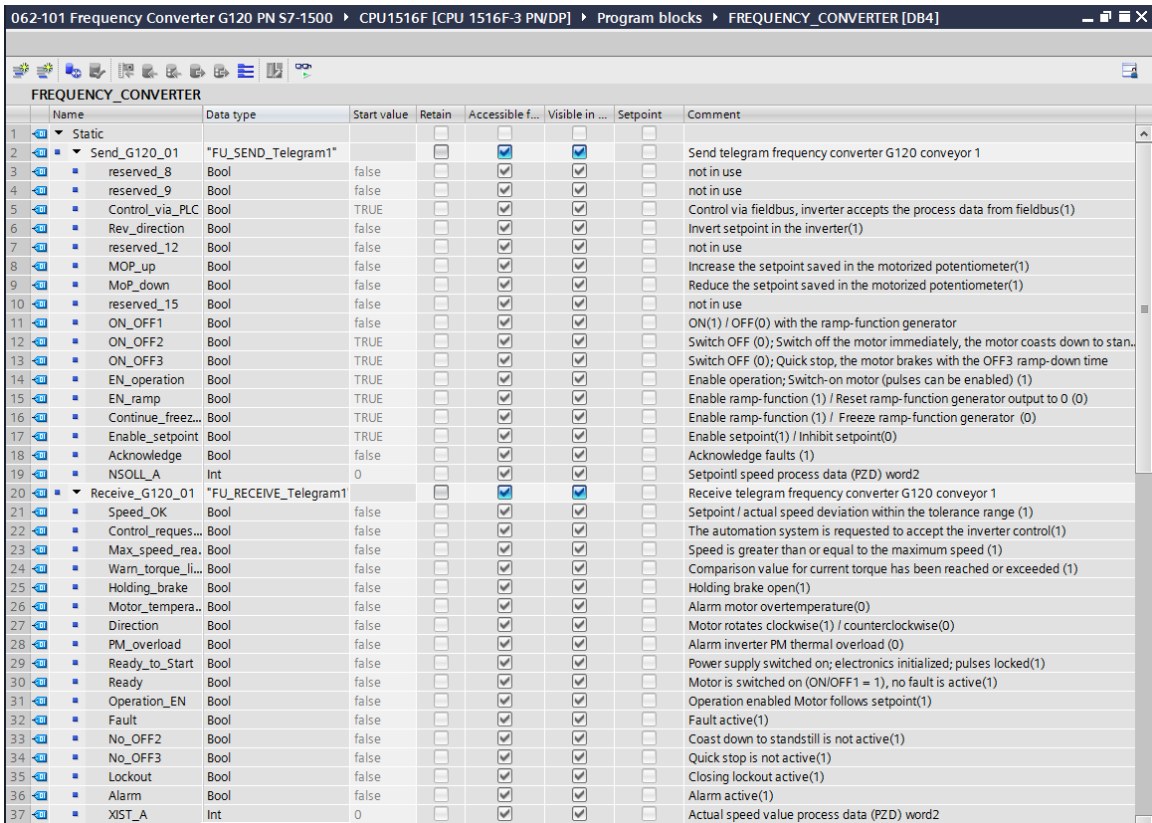
- Criar a variável 'Send\_G120\_01' e selecionar "FU\_SEND\_Telegram1" como tipo de dados. (→ Send\_G120\_01 → "FU\_SEND\_Telegram1")



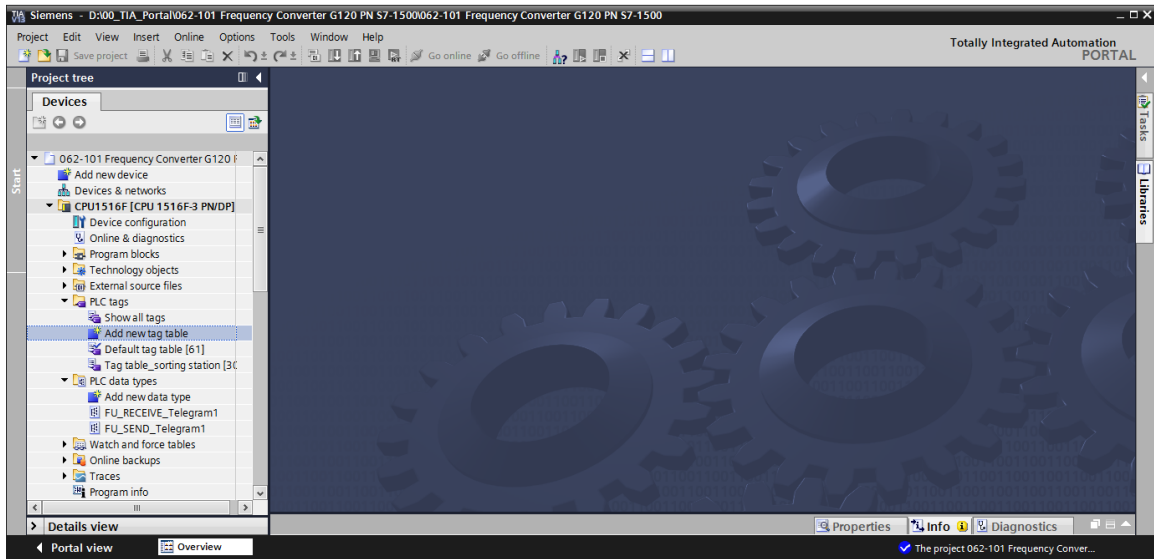
- Criar mais uma variável 'Receive\_G120\_01' e selecionar "FU\_RECEIVE\_Telegram1" como tipo de dados. Inserir comentários para as duas variáveis. (→ Receive\_G120\_01 → "FU\_RECEIVE\_Telegram1")



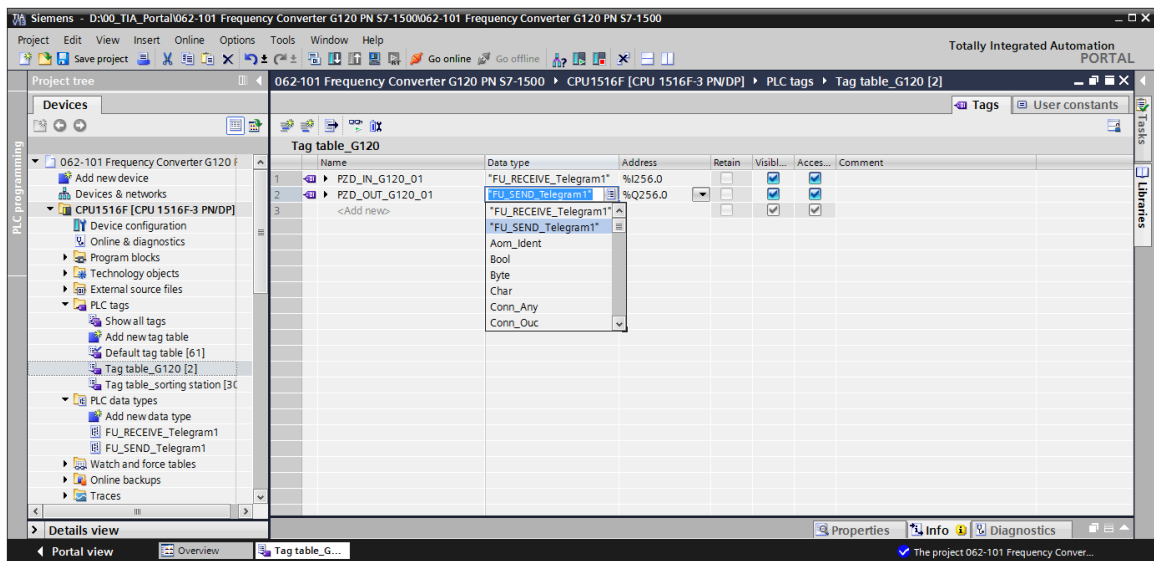
- É possível criar o bloco de dados de maneira muito rápida e eficaz por meio do uso dos tipos de dados CLP "FU\_SEND\_Telegram1" e "FU\_RECEIVE\_Telegram1", consultar a representação.



- Agora são criadas as variáveis CLP globais para a comunicação com o conversor de frequências em uma nova tabela de variáveis. (→ “Add new tag table” (Adicionar nova tabela de variáveis))

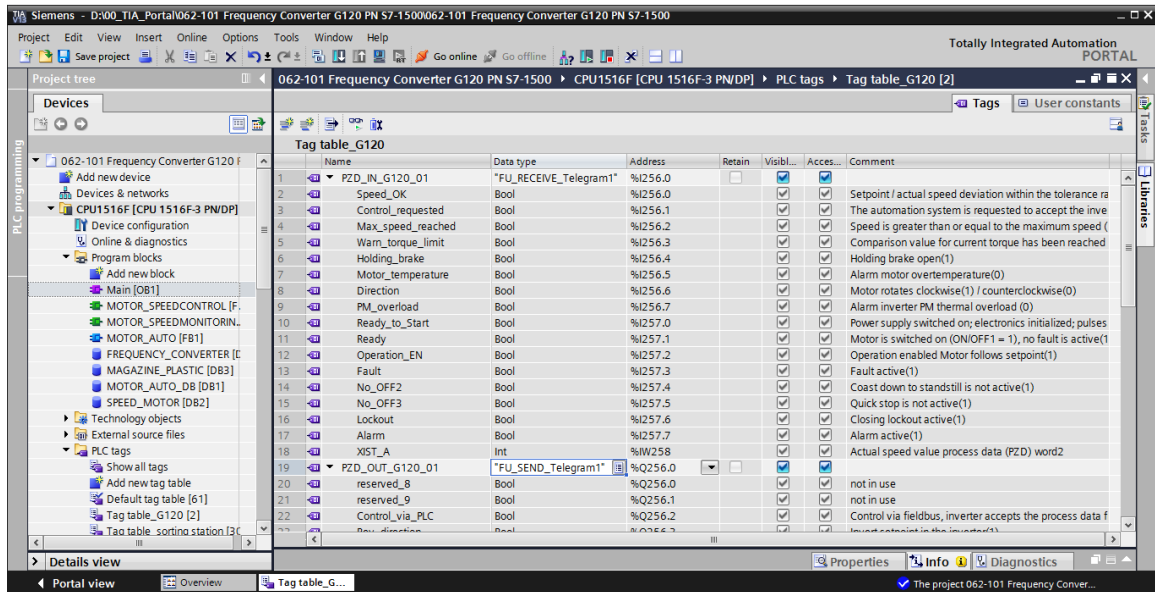




- Alterar o nome da tabela de variáveis em “Tag\_table\_G120” (Tabela de variáveis\_G120) e lá criar, como mostrado neste ponto, duas variáveis de estrutura 'PZD\_IN\_G120\_01' e 'PZD\_OUT\_G120\_01' usando os tipos de dados CLP "FU\_RECEIVE\_Telegram1" e "FU\_SEND\_Telegram1". (→ PZD\_IN\_G120\_01 → "FU\_RECEIVE\_Telegram1" → PZD\_OUT\_G120\_01 → "FU\_SEND\_Telegram1")

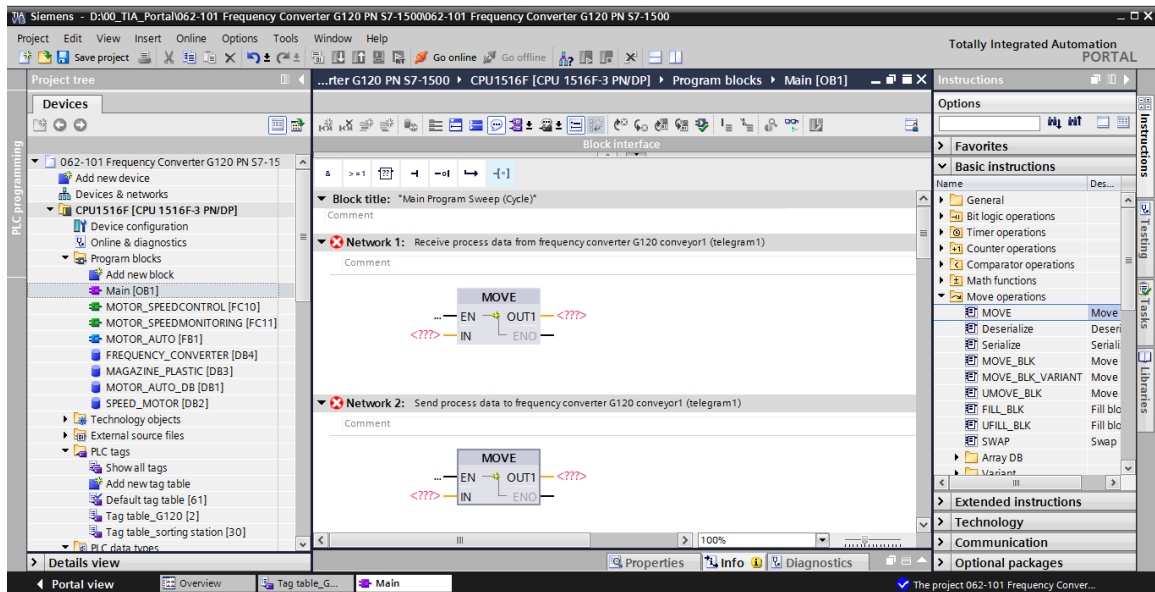




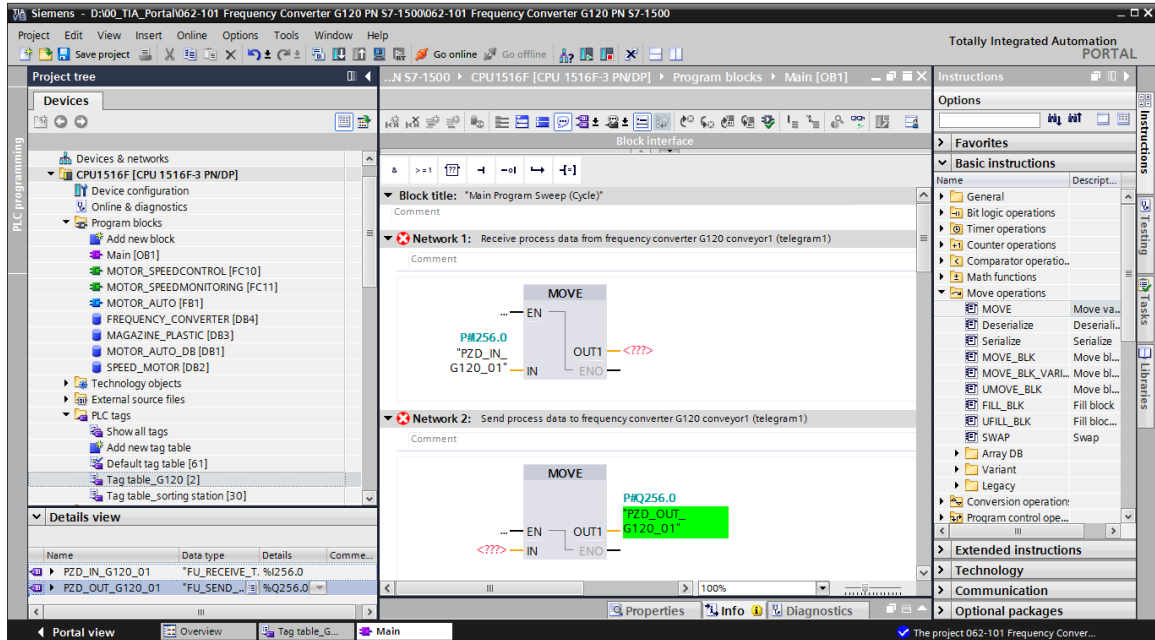
→ Através da utilização dos tipos de dados CLP "FU\_SEND\_Telegram1" e "FU\_RECEIVE\_Telegram1", as variáveis foram criadas conforme as suas estruturas. Abrir o bloco 'Main [OB1]'. (→ Main [OB1])



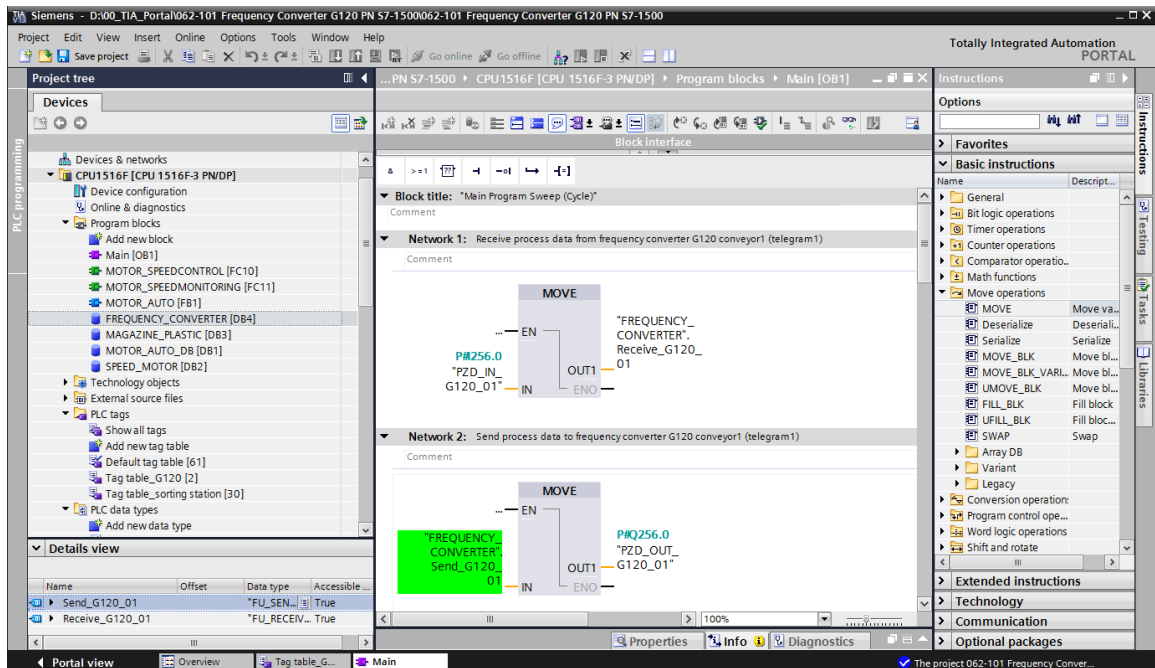
→ Acrescentar duas novas redes no início de Main [OB1]. Em seguida, arrastar&soltar o comando "Move" (Mover) das "Instruções" (Instruções) no item "Move operations" (Mover operações) para estas redes. (→  →  → "Instruções" (Instruções) → "Move operations" (Mover operações) → "Move" (Mover) → "Move" (Mover))



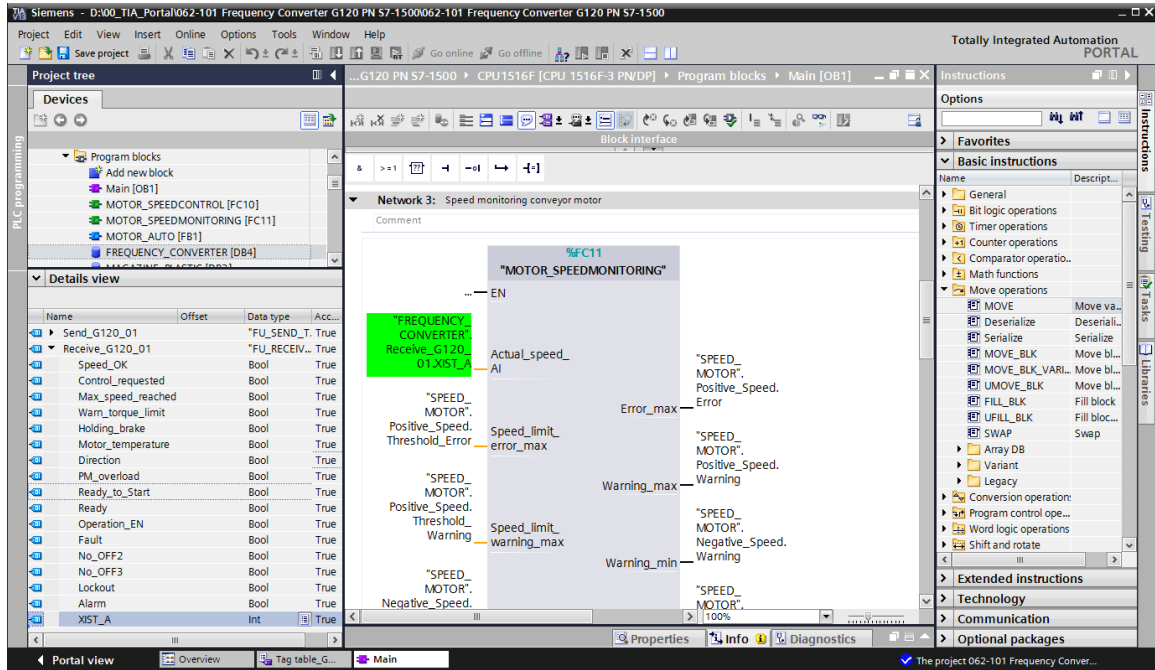
- Marcar a “Tag\_table\_G120” (Tabela de variáveis\_G120) na árvore do projeto. Agora, a partir da visualização detalhada, é possível arrastar as duas variáveis 'PZD\_IN\_G120\_01' e 'PZD\_OUT\_G120\_01' diretamente sobre as conexões das instruções de mover usando “drag-&-drop” (Arrastar&Soltar). (→ “Tag\_table\_G120” (Tabela de variáveis\_G120) → PZD\_IN\_G120\_01 → PZD\_OUT\_G120\_01)



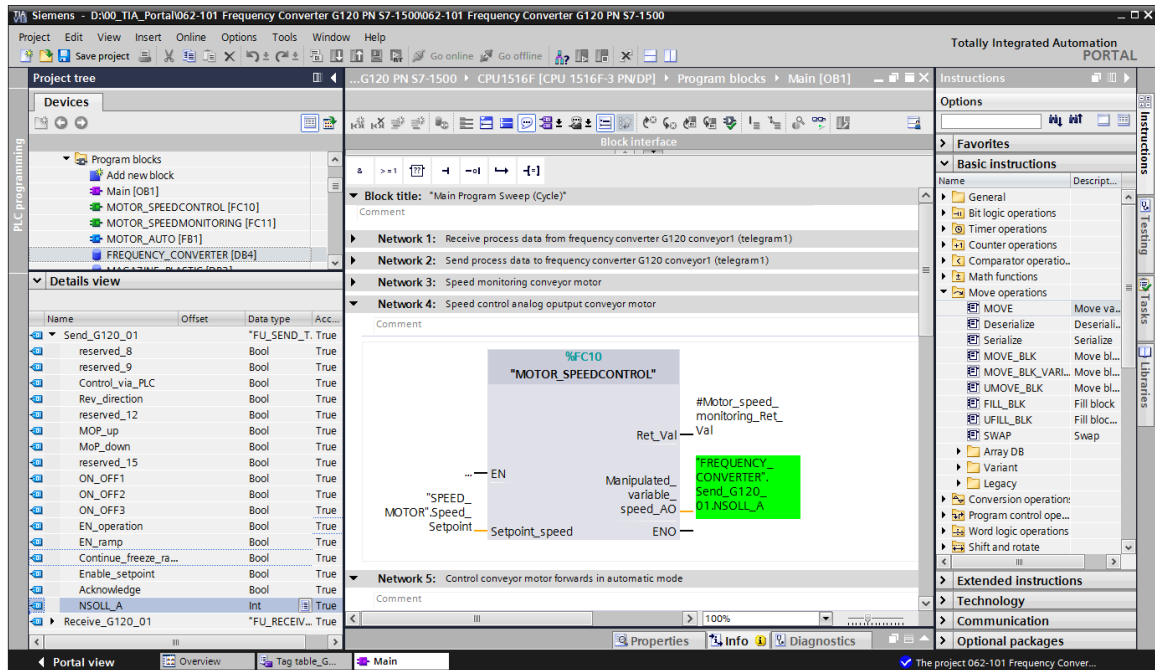
- Marcar o bloco de dados “FREQUENCY\_CONVERTER [DB4]” (Conversor de frequências[DB4]) na árvore do projeto. Novamente, a partir da visualização detalhada, é possível arrastar as duas variáveis de estrutura 'Send\_G120\_01' e 'Receive\_G120\_01' diretamente sobre as conexões das instruções de mover usando “drag-&-drop” (Arrastar&Soltar). (→ Send\_IN\_G120\_01 → Receive\_OUT\_G120\_01)



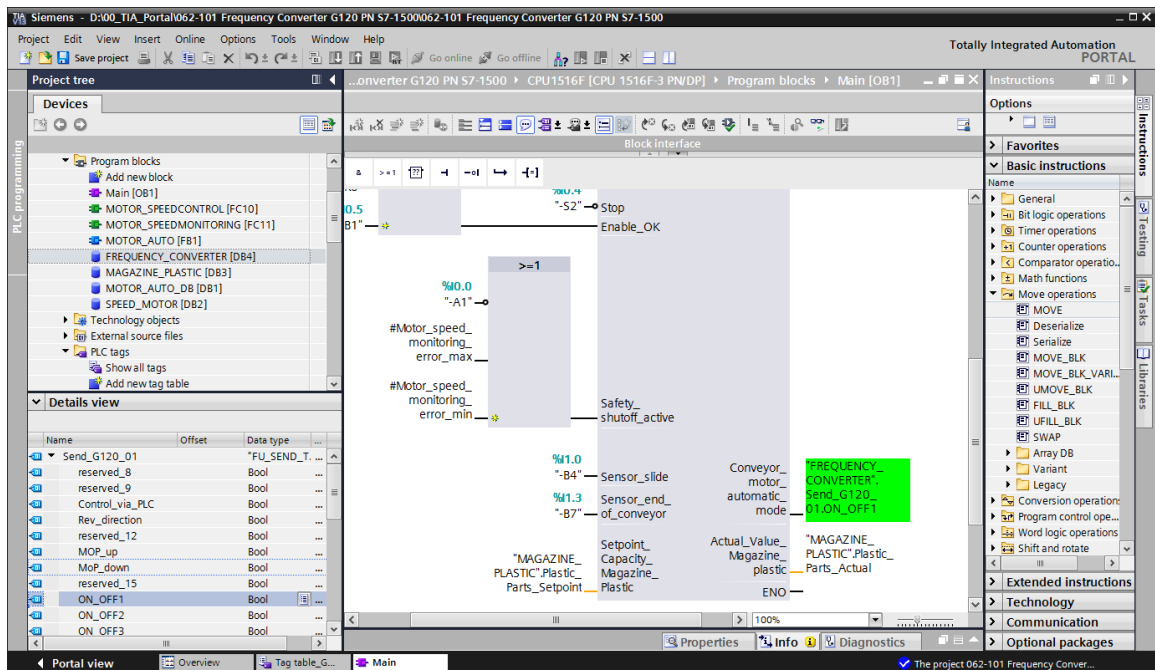
- Em seguida, na visualização detalhada, abrir a estrutura da variável 'Receive\_G120\_01' e arrastar - por meio de Arrastar&Soltar - a variável 'Receive\_G120\_01.valor efetivo principal' para a conexão “Actual\_speed\_AI” (Valor efetivo da rotação\_AI) do bloco “MOTOR\_SPEEDMONITORING” (MONITORAMENTO\_DA\_ROTAÇÃO\_DO\_MOTOR). (→ Receive\_G120\_01.valor efetivo principal)



- Arrastar a variável 'Send\_G120\_01.valor nominal principal' para a conexão “Setpoint\_speed” (Valor de ajuste da rotação\_AO) do bloco “MOTOR\_SPEEDCONTROL” (CONTROLE\_DA\_ROTAÇÃO\_DO\_MOTOR). (→ “Send\_G120\_01.NSOLL\_A” (Send\_G120\_01.valor nominal principal))

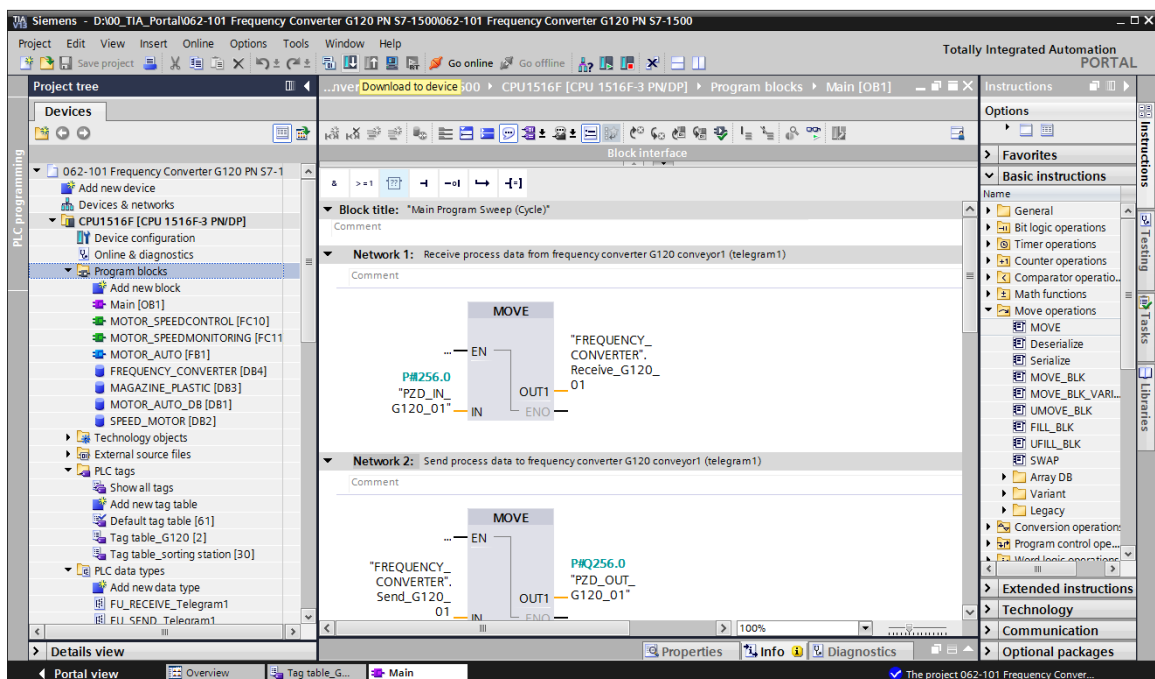


- Como comando de ligação, arrastar a variável “Send\_G120\_01.ON\_OFF1” (Send\_G120\_01.LIGA\_DESLIGA1) para a conexão “Conveyor\_motor\_automatic\_mode” (motor do transportador automático) do bloco 'MOTOR\_AUTO'. (→ “Send\_G120\_01.ON\_OFF1” (Send\_G120\_01.LIGA\_DESLIGA1))





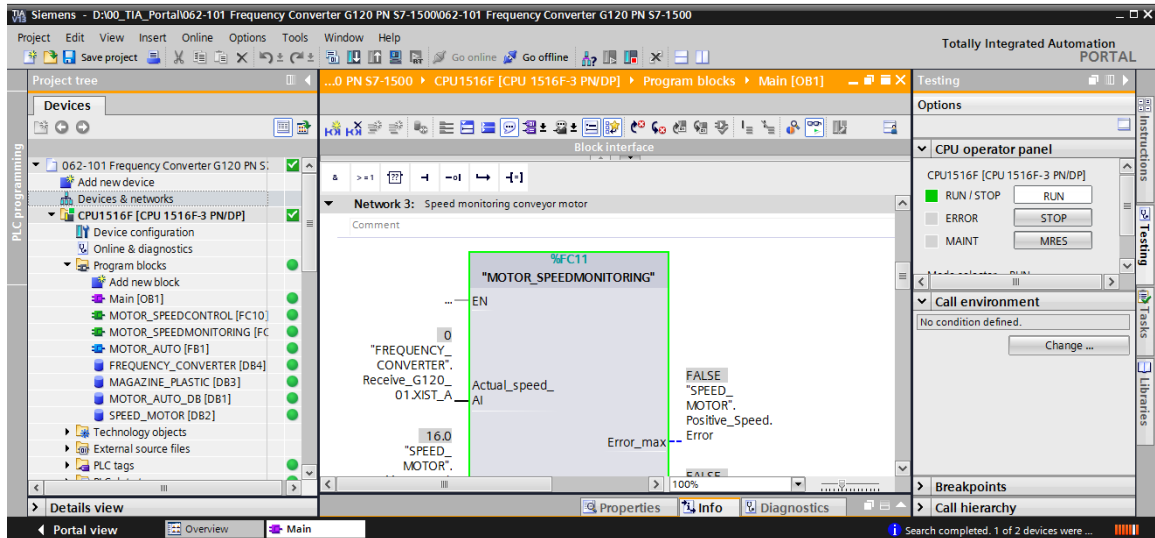
## 7.6 Carregar o programa no SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP



- Salvar o projeto uma vez mais antes de carregar os “Program blocks” (blocos de programa) alterados e recém criados na CPU 1516F '00'. (→ Save project → “Program blocks” (Blocos de programa) → )

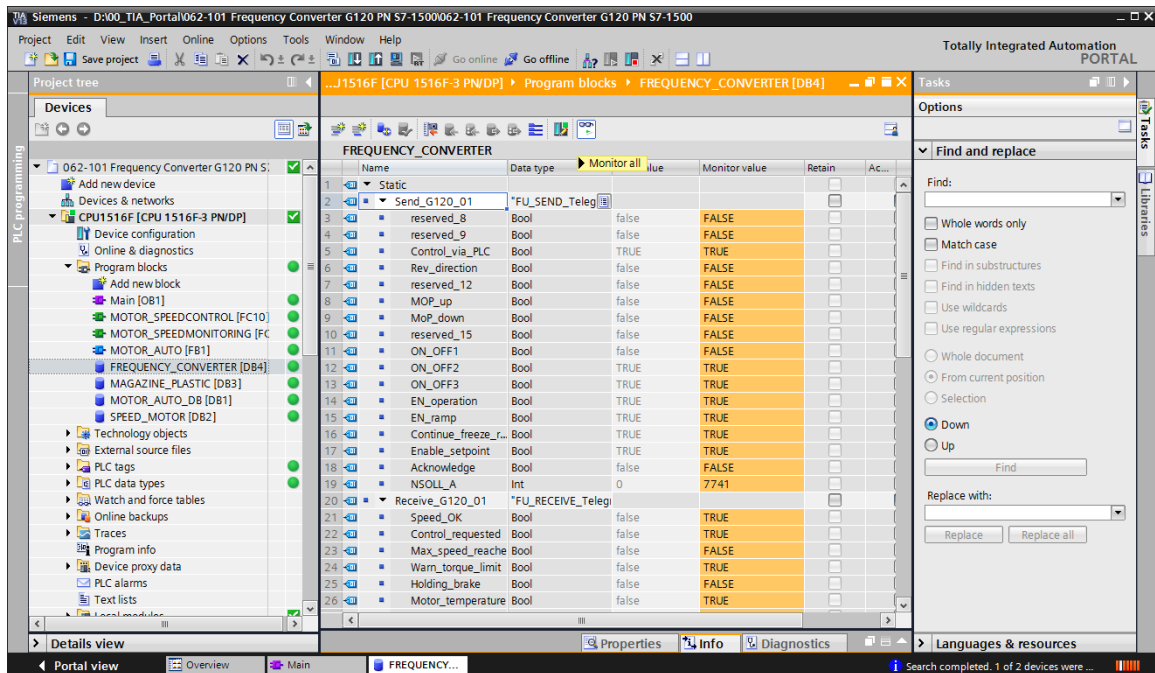



## 7.7 Diagnóstico do SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP

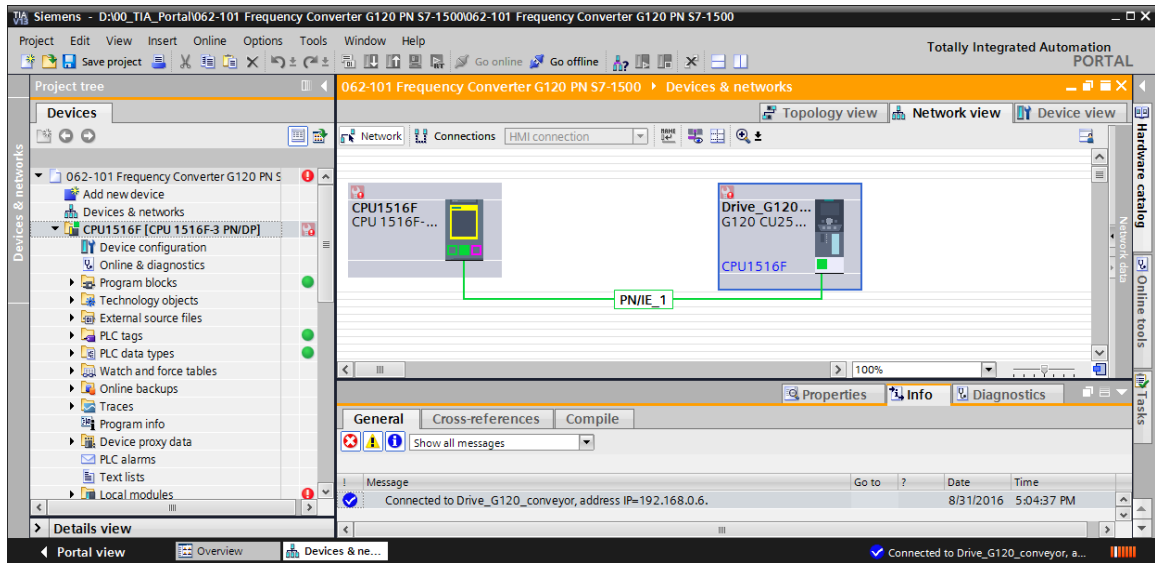
→ O diagnóstico do controle do conversor a partir do programa pode ser realizado através do monitoramento do bloco Main [OB1]. O monitoramento é ligado e desligado clicando-se no símbolo . (→ Main [OB1] → )




→ Os dados completos de envio e recepção da comunicação com o conversor (palavras de comando/palavras de estado/valor nominal/valor efetivo) podem ser vistos no bloco de dados "FREQUENCY\_CONVERTER [DB4]" (Conversor de frequências[DB4]). A partir deste ponto, também é possível ligar e desligar o monitoramento clicando-se no símbolo . (→ "FREQUENCY\_CONVERTER [DB4]" (Conversor de frequências[DB4]) → )

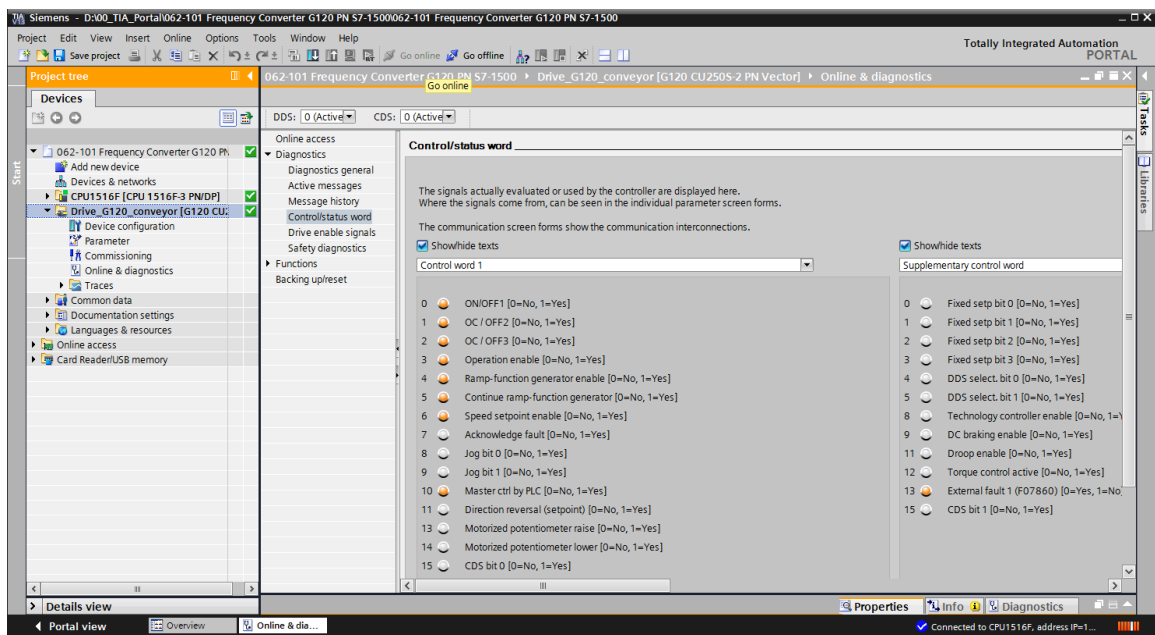


→ Para o diagnóstico da conexão PROFINET entre o sistema de comando CPU 1516F e o conversor de frequências” é usada a visualização de rede online. (→ “Devices & networks” (Aparelhos & Redes) → “Network view” (Visualização de rede) → )

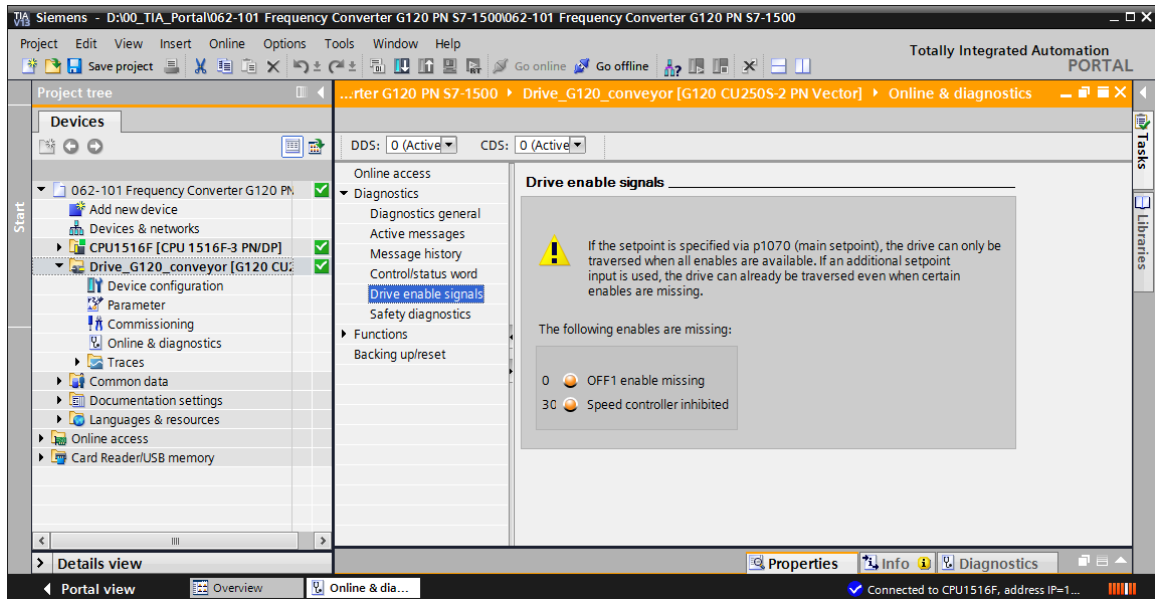


## 7.8 Diagnóstico com SINAMICS Startdrive para conversor de frequências G120

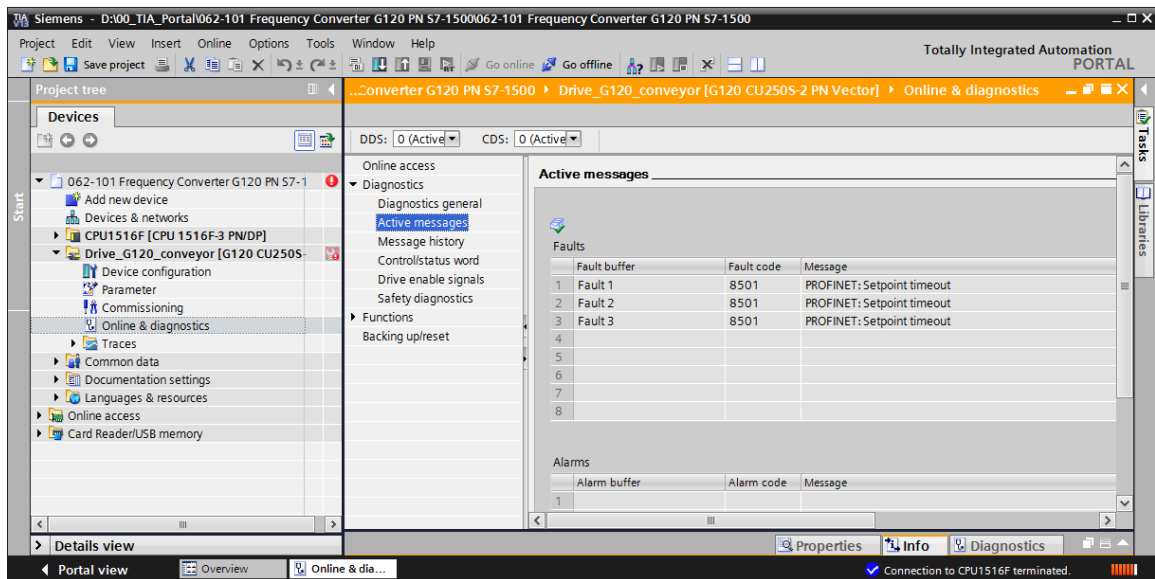
→ No conversor de frequências também é possível monitorar “Control/status words” (palavras de comando/estado). Estas podem ser encontradas em “Online & Diagnostics” (Online & Diagnostics). (→ “Drive\_G120\_conveyor” (Acionamento\_G120\_transportador) → “Online & Diagnostics” (Online & Diagnostics) → Diagnostics (Diagnóstico) → “Control/status words” (palavras de comando/estado) → )



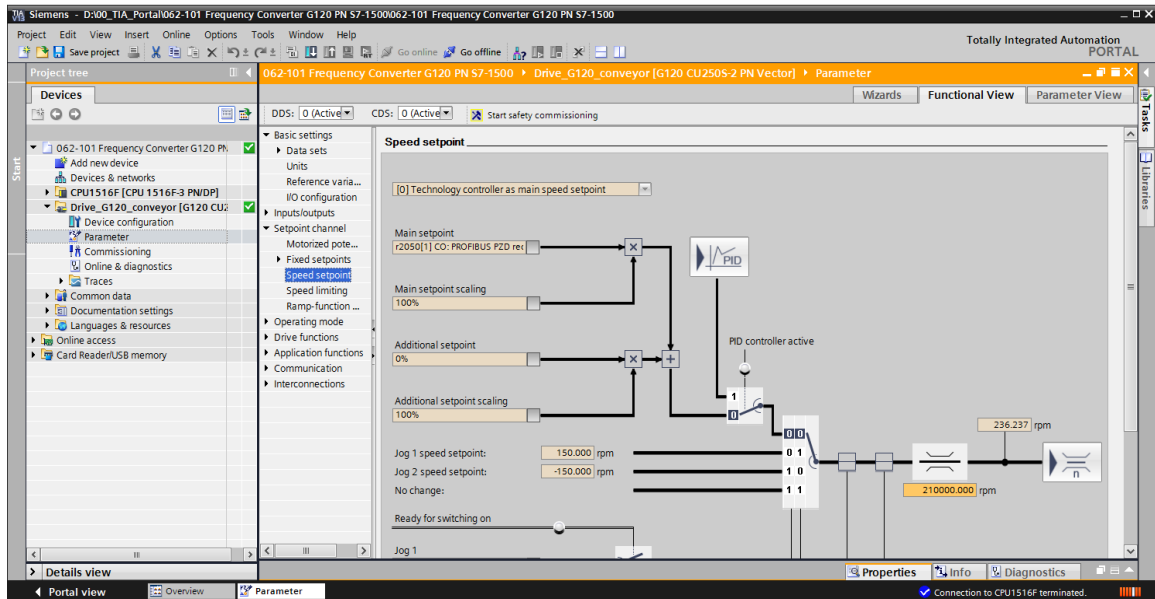
→ Em “Drive enable signals” (Liberações de acionamento) é possível ver também as liberações ausentes para que seja possível dar partida no motor. (→ “Drive enable signals” (Liberações de acionamento))



→ Em “Active messages” (Mensagens ativas) são exibidas as falhas e avisos presentes. Estas podem ser confirmadas clicando no símbolo '📄'. (→ “Active messages” (Mensagens ativas) → 📄)

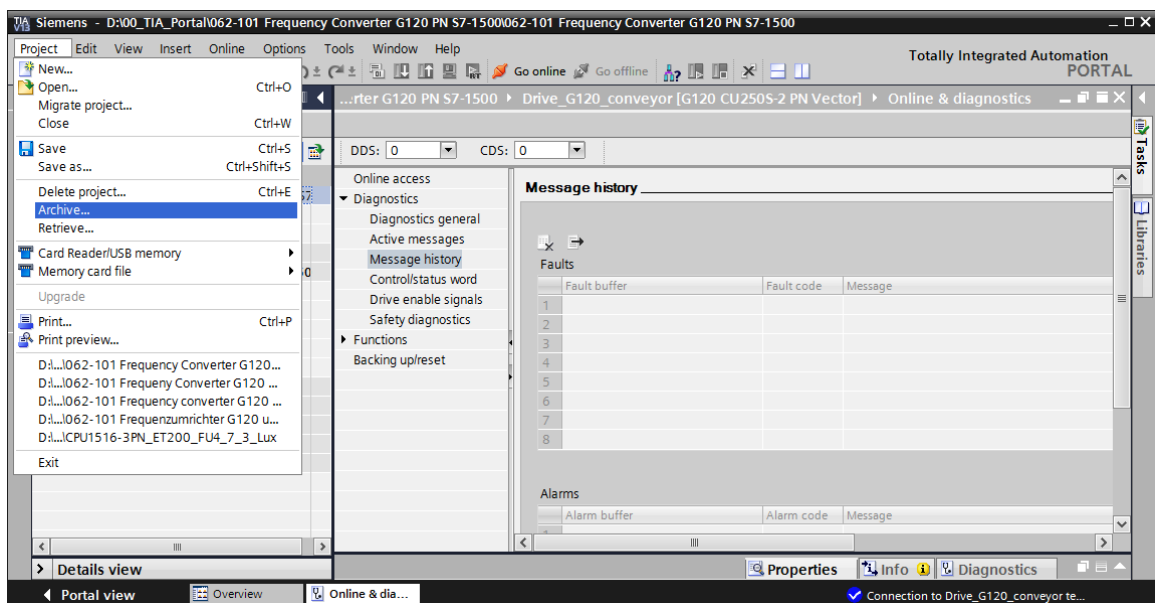


→ É possível monitorar os valores online na “Functional View” (Visualização de função) dos “Parameter” (Parâmetros). (→ “Parameter” (Parâmetros) → “Functional View” (Visualização de função))



## 7.9 Arquivamento do projeto

→ Ao final, o projeto completo deve ser arquivado. Selecionar o item de menu → “Project” (Projeto) → “Archive” (Arquivar ...). Abrir a pasta na qual o projeto deve ser arquivado e salvar o seu projeto como tipo de arquivo “TIA Portal project archive” (Arquivos de projeto TIA Portal). (→ “Project” (Projeto) → “Archive” (Arquivar) → “TIA Portal project archive” (Arquivos de projeto TIA Portal) → SCE\_EN\_062-101 Frequency Converter G120 e S7-1500.... → “Save” (Salvar))





## 7.10 Lista de verificação – Instrução passo a passo estruturada

A seguinte lista de verificação ajuda os aprendizes/estudantes a verificar autonomamente, se todos os passos de trabalho da instrução estruturada passo a passo foram bem completados e permite-lhes concluir sozinhos e com êxito o módulo.

| Nº | Descrição   | Verificado |
|----|---|------------|
| 1  | Conversor de frequências SINAMICS G120 com Control Unit CU250S-PN Vector criado como periférico descentralizado da CPU1516F- 3 PN/DP.   |            |
| 2  | Configuração dos aparelhos com conversor de frequências G120 carregado com sucesso como dispositivo na CPU1516F-3 PN/DP.  |            |
| 3  | Nome de aparelho da Control Unit CU250S-PN Vector atribuído.  |            |
| 4  | Conversor de frequências SINAMICS G120 com motor assíncrono parametrizado no SINAMICS Startdrive.   |            |
| 5  | Parametrização a partir do SINAMICS Startdrive carregada com sucesso no conversor de frequências SINAMICS G120.   |            |
| 6  | Motor assíncrono em operação com conversor de frequências SINAMICS G120 testado com sucesso através do painel de comando.   |            |
| 7  | Criado o bloco de dados "Conversor de frequências [DB4]".   |            |
| 8  | Realizadas alterações de programa em Main [OB1].  |            |
| 9  | Compilação e carregamento dos blocos de programa realizados com sucesso e sem mensagens de erro.  |            |
| 10 | Ligar o sistema (-K0 = 1)<br>Cilindro retraído/resposta ativada (-B1 = 1)<br>DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA (-A1 = 1) não ativado<br>Modo de operação AUTOMÁTICA (-S0 = 1)<br>Botão de parada automática não acionado (-S2 = 1)<br>Pressionar brevemente o botão de partida automática (-S1 = 1)<br>Sensor de rampa ocupada ativado (-B4 = 1)<br>Em seguida, o motor assíncrono é ligado através do conversor de frequências e permanece ativo → Motor LIGA |            |
| 11 | Sensor de fim do transportador ativado (-B7 = 1) → Motor DESLIGA (após 2 segundos)  |            |
| 12 | Pressionar brevemente o botão de parada automática (-S2 = 0) → Motor DESLIGA  |            |
| 13 | Ativar o DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA (-A1 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 14 | Modo de operação manual (-S0 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 15 | Desligar o sistema (-K0 = 0) → Motor DESLIGA  |            |
| 16 | Cilindro não retraído (-B1 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 17 | Projeto arquivado com sucesso.  |            |

## 8 Exercício

### 8.1 Definição da tarefa – Exercício

A rotação máxima do motor foi limitada em 500,00 1/min na parametrização. Ajuste correspondentemente a normalização nos dois blocos "MOTOR\_ SPEEDCONTROL [FC10]" (CONTROLE\_DA\_ROTAÇÃO\_DO\_MOTOR [FC10]) e "MOTOR\_SPEEDMONITORING [FC11]" (MONITORAMENTO\_DA\_ROTAÇÃO\_DO\_MOTOR [FC11]) para que o cálculo possa ser realizado com os valores físicos apropriados.

### 8.2 Esquema de tecnologia

Aqui é possível visualizar o esquema da tecnologia para a definição da tarefa.

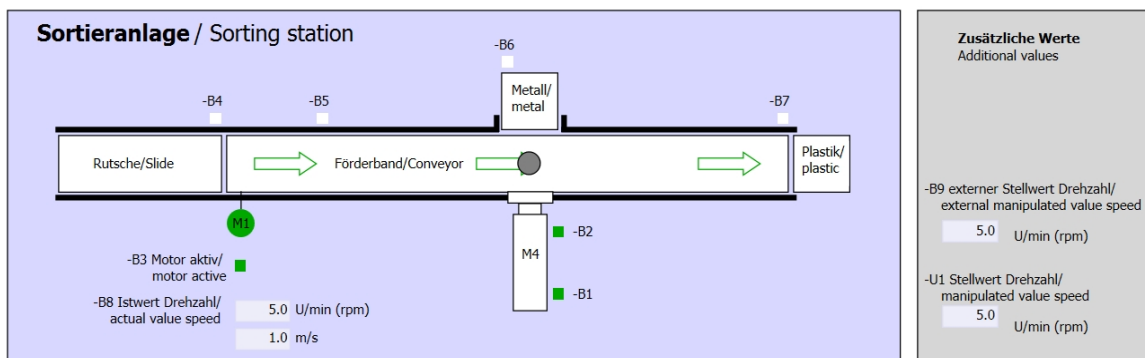


Figura 5: Esquema de tecnologia

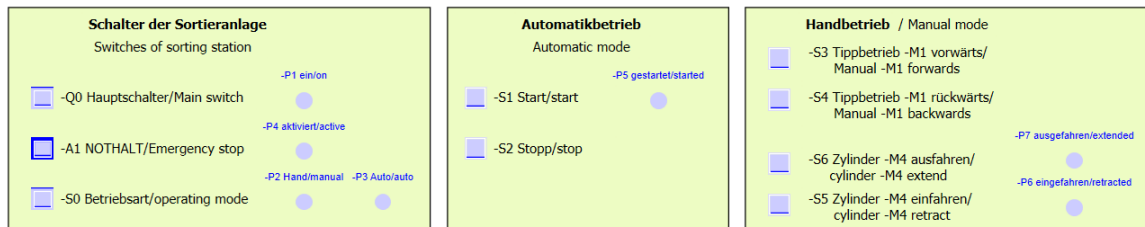


Figura 6: Painel de comando

### 8.3 Tabela de ocupação

Os seguintes sinais são necessários como operandos globais para esta tarefa.

| PT    | Tipo   | Designação     | Função  | NC/NO                      |
|-------|--------|----------------|---|----------------------------|
| E 0.0 | BOOL   | -A1            | Mensagem de PARADA DE EMERGÊNCIA ok                             | NC                         |
| E 0.1 | BOOL   | -K0            | Sistema "Liga"  | NO                         |
| E 0.2 | BOOL   | -S0            | Interruptor de seleção de modo manual (0)/automático(1)         | Manual = 0<br>Automático=1 |
| E 0.3 | BOOL   | -S1            | Botão de partida automática                                     | NO                         |
| E 0.4 | BOOL   | -S2            | Botão de parada automática                                      | NC                         |
| E 0.5 | BOOL   | -B1            | Sensor do cilindro -M4 retraído                                 | NO                         |
| E 1.0 | BOOL   | -B4            | Sensor de rampa ocupada   | NO                         |
| E 1.3 | BOOL   | -B7            | Sensor de peça no final do transportador                        | NO                         |
| ED256 | STRUCT | PZD_IN_G120_01 | Telegrama 1 dados de processo recebidos de G120 transportador 1 |                            |

| DA    | Tipo   | Designação      | Função   |  |
|-------|--------|-----------------|--|--|
| AD256 | STRUCT | PZD_OUT_G120_01 | Telegrama 1 dados de processo enviados para G120 transportador 1 |  |

#### Legenda referente à lista de ocupação

|    |  |    |                 |
|----|--|----|-----------------|
| PT | Entrada digital                                  | DA | Saída digital   |
| AE | Entrada analógica                                | AA | Saída analógica |
| E  | Entrada  | A  | Saída           |
| NC | Normally Closed<br>(contato normalmente fechado) |    |                 |
| NO | Normally Open<br>(contato normalmente aberto)    |    |                 |

## 8.4 Planejamento

Agora, planeje por sua conta a implementação da tarefa definida.

## 8.5 Lista de verificação – Exercício

A seguinte lista de verificação ajuda os aprendizes/estudantes a verificar autonomamente, se todos os passos de trabalho do exercício foram bem completados e permite-lhes concluir sozinhos e com êxito o módulo.

| Nº | Descrição   | Verificado |
|----|---|------------|
| 1  | Realizadas as alterações de programa em "CONTROLE_DA_ROTACÃO_DO_MOTOR" [FC10].  |            |
| 2  | Realizadas as alterações de programa em "MONITORAMENTO_DA_ROTACÃO_DO_MOTOR" [FC11].   |            |
| 3  | Compilação e carregamento dos blocos de programa realizados com sucesso e sem mensagens de erro.  |            |
| 4  | Ligar o sistema (-K0 = 1)<br>Cilindro retraído/resposta ativada (-B1 = 1)<br>DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA (-A1 = 1) não ativado<br>Modo de operação AUTOMÁTICA (-S0 = 1)<br>Botão de parada automática não acionado (-S2 = 1)<br>Pressionar brevemente o botão de partida automática (-S1 = 1)<br>Sensor de rampa ocupada ativado (-B4 = 1)<br>Em seguida, o motor assíncrono é ligado através do conversor de frequências e permanece ativo. → Motor LIGA<br>A rotação corresponde ao valor nominal de rotação na faixa +/- 50 U/min |            |
| 5  | Sensor de fim do transportador ativado (-B7 = 1) → Motor DESLIGA (após 2 segundos).   |            |
| 6  | Pressionar brevemente o botão de parada automática (-S2 = 0) → Motor DESLIGA  |            |
| 7  | Ativar o DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA (-A1 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 8  | Modo de operação manual (-S0 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 9  | Desligar o sistema (-K0 = 0) → Motor DESLIGA  |            |
| 10 | Cilindro não retraído (-B1 = 0) → Motor DESLIGA   |            |
| 11 | Rotação > Falha de limite de rotação máx. → Motor DESLIGA   |            |
| 12 | Rotação < Falha de limite de rotação mín. → Motor DESLIGA   |            |
| 13 | Projeto arquivado com sucesso.  |            |

## 9 Informações complementares

Para instrução inicial ou aprofundamento, informações complementares estão disponíveis na forma de orientação, como por exemplo: Getting Started, vídeos, tutoriais, apps, manuais, guias de orientação para programação e trial software/firmware, através do seguinte link:

[siemens.com/sce/drives](https://www.siemens.com/sce/drives)

**Pré-visualização "Informações adicionais" – Em fase de preparação**

## Outras informações

Siemens Automation Cooperates with Education

**[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)**

Documentos de treinamento SCE

**[siemens.com/sce/documents](https://www.siemens.com/sce/documents)**

Pacotes de treinamento SCE

**[siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)**

Parceiro de Contato SCE

**[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)**

Digital Enterprise

**[siemens.com/digital-enterprise](https://www.siemens.com/digital-enterprise)**

Indústria 4.0

**[siemens.com/future-of-manufacturing](https://www.siemens.com/future-of-manufacturing)**

Totally Integrated Automation (TIA)

**[siemens.com/tia](https://www.siemens.com/tia)**

TIA Portal

**[siemens.com/tia-portal](https://www.siemens.com/tia-portal)**

Controlador SIMATIC

**[siemens.com/controller](https://www.siemens.com/controller)**

Documentação técnica SIMATIC

**[siemens.com/simatic-doku](https://www.siemens.com/simatic-doku)**

Suporte online para indústria

**[support.industry.siemens.com](https://support.industry.siemens.com)**

Sistema de pedido e catálogo Industry Mall

**[mall.industry.siemens.com](https://mall.industry.siemens.com)**

Siemens

Digital Industries, FA

CEP 4848

90026 Nürnberg

Deutschland

Sujeito a alterações

© Siemens 2019

**[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)**