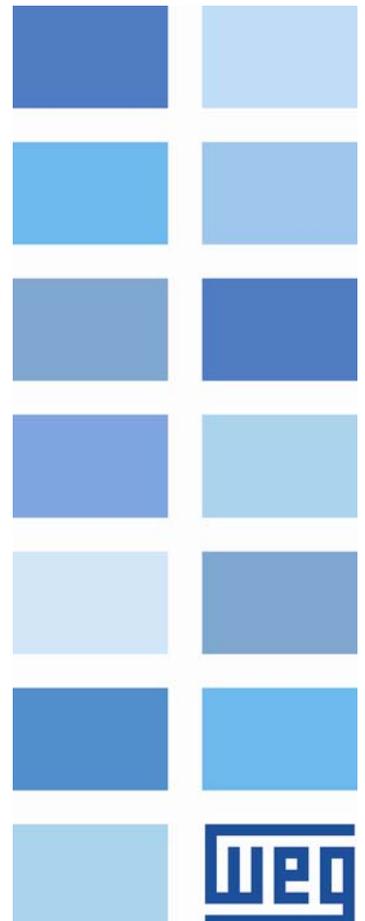


Profibus DP

SCA06

Manual do Usuário





Manual do Usuário Profibus DP

Série: SCA06

Idioma: Português

N ° do Documento: 10001223125 / 00

Data da Publicação: 02/2012

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
SOBRE O MANUAL	5
ABREVIações E DEFINIções	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA	5
1 INTRODUÇÃO AO PROTOCOLO PROFIBUS DP	6
1.1 A REDE PROFIBUS DP	6
1.2 VERSões DO PROTOCOLO PROFIBUS DP.....	6
1.3 DISPOSITIVOS EM REDE PROFIBUS.....	6
1.4 MEIOS DE TRANSMISSÃO.....	6
1.5 PERFIS DE APLICAÇÃO – PROFIDRIVE	7
2 ACESSÓRIO PARA COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP	8
2.1 ECO3.....	8
2.2 PINAGEM DO CONECTOR	8
2.3 INDICAções.....	8
2.4 CHAVES PARA HABILITAÇÃO DO RESISTOR DE TERMINAÇÃO	9
3 INSTALAÇÃO DA REDE PROFIBUS DP	10
3.1 TAXAS DE TRANSMISSÃO.....	10
3.2 ENDEREÇO NA REDE PROFIBUS DP	10
3.3 CABO	10
3.4 CONECTORES	10
3.5 LIGAÇÃO DO DRIVE COM A REDE	10
3.6 RESISTOR DE TERMINAÇÃO	11
3.7 ARQUIVO GSD	11
4 PARAMETRIZAÇÃO	12
4.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	12
P0202 – MODO DE OPERAÇÃO.....	12
P0662 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO.....	12
P0740 – ESTADO DA COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP	13
P0741 – PERFIL DE DADOS PROFIBUS.....	13
P0742 – LEITURA #5 PROFIBUS.....	14
P0743 – LEITURA #6 PROFIBUS.....	14
P0744 – LEITURA #7 PROFIBUS.....	14
P0745 – LEITURA #8 PROFIBUS.....	14
P0746 – LEITURA #9 PROFIBUS.....	14
P0747 – LEITURA #10 PROFIBUS.....	14
P0748 – LEITURA #11 PROFIBUS.....	14
P0749 – LEITURA #12 PROFIBUS.....	14
P0750 – LEITURA #13 PROFIBUS.....	14
P0751 – LEITURA #14 PROFIBUS.....	14
P0752 – LEITURA #15 PROFIBUS.....	14
P0753 – LEITURA #16 PROFIBUS.....	14
P0754 – ESCRITA #5 PROFIBUS.....	15
P0755 – ESCRITA #6 PROFIBUS.....	15
P0756 – ESCRITA #7 PROFIBUS.....	15
P0757 – ESCRITA #8 PROFIBUS.....	15
P0758 – ESCRITA #9 PROFIBUS.....	15
P0759 – ESCRITA #10 PROFIBUS.....	15

P0760 – ESCRITA #11 PROFIBUS.....	15
P0761 – ESCRITA #12 PROFIBUS.....	15
P0762 – ESCRITA #13 PROFIBUS.....	15
P0763 – ESCRITA #14 PROFIBUS.....	15
P0764 – ESCRITA #15 PROFIBUS.....	15
P0765 – ESCRITA #16 PROFIBUS.....	15
P0918 – ENDEREÇO PROFIBUS.....	16
P0922 – SELEÇÃO DO TELEGRAMA DE CONFIGURAÇÃO.....	16
P0944 – CONTADOR DE FALHAS DO DRIVE	17
P0947 – NÚMERO DA FALHA.....	17
P0963 – TAXA DE COMUNICAÇÃO PROFIBUS	18
P0964 – IDENTIFICAÇÃO DO DRIVE	18
P0965 – IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL PROFIDRIVE	18
P0967 – PALAVRA DE CONTROLE PROFIDRIVE.....	19
P0968 – PALAVRA DE ESTADO PROFIDRIVE	20
5 PALAVRAS DE I/O COM FUNÇÃO ESPECÍFICA	21
5.1 PALAVRAS DE ENTRADA – INPUT (ESCRAVO → MESTRE).....	21
5.1.1 1º – Palavra de Estado.....	21
5.1.2 2º – Velocidade do Motor	21
5.1.3 3º – Corrente de Torque	22
5.1.4 4º – Modo de Controle Atual	22
5.2 PALAVRAS DE SAÍDA – OUTPUT (MESTRE → ESCRAVO)	22
5.2.1 1º – Palavra de Controle.....	22
5.2.2 2º – Referência de Velocidade	23
5.2.3 3º – Referência de Torque.....	23
5.2.4 4º – Modo de Controle.....	23
6 OPERAÇÃO NA REDE PROFIBUS DP	24
6.1 PROFIBUS DP-V0.....	24
6.1.1 Dados Cíclicos	24
6.1.2 SYNC/FREEZE.....	24
6.2 PROFIBUS DP-V1	24
6.2.1 Serviços Disponíveis para Comunicação Acíclica	24
6.2.2 Endereçamento dos Dados	25
6.2.3 Telegramas DP-V1 para Leitura/Escrita.....	25
6.2.4 Estrutura de Dados para Acesso aos Parâmetros – PROFIdrive	26
6.2.5 Exemplo de Telegramas para Acesso Acíclico aos Parâmetros.....	28
6.2.6 Estrutura de Dados para Acesso aos Parâmetros – WEG	29
7 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP31	
A138/F38 – INTERFACE PROFIBUS DP EM MODO CLEAR.....	31
A139/F39 – INTERFACE PROFIBUS DP OFFLINE.....	31
A140/F40 – ERRO DE ACESSO AO MÓDULO PROFIBUS DP	31

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do servoconversor SCA06 utilizando o protocolo Profibus DP. Este manual deve ser utilizado em conjunto com manual do usuário do SCA06.

ABREVIATÕES E DEFINIÇÕES

DP	Decentralized Periphery
EIA	Electronic Industries Alliance
I/O	Input/Output (Entrada/Saída)
SAP	Service Access Point

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Números decimais são representados através de dígitos sem sufixo. Números hexadecimais são representados com a letra 'h' depois do número.

1 INTRODUÇÃO AO PROTOCOLO PROFIBUS DP

A seguir será apresentada uma visão geral do protocolo Profibus DP, descrevendo as principais características e funções especificadas pelo protocolo.

1.1 A REDE PROFIBUS DP

O termo Profibus é utilizado para descrever um sistema de comunicação digital que pode ser empregado em diversas áreas de aplicação. É um sistema aberto e padronizado, definido pelas normas IEC 61158 e IEC 61784, que abrange desde o meio físico utilizado até perfis de dados para determinados conjuntos de equipamentos. Neste sistema, o protocolo de comunicação DP foi desenvolvido com o objetivo de permitir uma comunicação rápida, cíclica e determinística entre mestres e escravos.

Dentre as diversas tecnologias de comunicação que podem ser utilizadas neste sistema, a tecnologia Profibus DP descreve uma solução que, tipicamente, é composta pelo protocolo DP, meio de transmissão RS485 e perfis de aplicação, empregada principalmente em aplicações e equipamentos com ênfase na automação da manufatura.

Atualmente, existe uma organização denominada Profibus International, responsável por manter, atualizar e divulgar a tecnologia Profibus entre os usuários e membros. Maiores informações a respeito da tecnologia, bem como a especificação completa do protocolo, podem ser obtidas junto a esta organização ou em uma das associações ou centros de competência regionais vinculados ao Profibus International (<http://www.profibus.com>).

1.2 VERSÕES DO PROTOCOLO PROFIBUS DP

O protocolo Profibus DP define uma série de funções para comunicação de dados entre mestres e escravos. O conjunto de funções pode ser dividido em diferentes níveis funcionais, nas seguintes versões:

- **DP-V0:** primeira versão do protocolo, que define principalmente funções para realizar a troca de dados cíclicos entre o mestre e escravo.
- **DP-V1:** extensão das funções definidas na primeira versão, em particular define como realizar a troca de dados acíclicos ente mestre e escravo adicionalmente aos dados cíclicos.
- **DP-V2:** define um conjunto de funções avançadas como comunicação entre escravos e modo de comunicação isócrono.

O servoconversor SCA06 suporta serviços das versões DP-V0 e DP-V1 do protocolo.

1.3 DISPOSITIVOS EM REDE PROFIBUS

Em uma rede Profibus são especificados três tipos diferentes de equipamento:

- **Escravos:** estações passivas na rede, que apenas respondem às requisições feitas pelo mestre.
- **Mestre Classe 1:** responsável pela troca cíclica de dados. Tipicamente representado por um CLP ou software de controle do processo ou planta.
- **Mestre Classe 2:** permite a comunicação via mensagens acíclicas na rede Profibus DP. Tipicamente representado por uma ferramenta de engenharia ou configuração, para comissionamento ou manutenção da rede.

O servoconversor SCA06 opera como escravo da rede Profibus DP.

1.4 MEIOS DE TRANSMISSÃO

Para comunicação em uma rede Profibus, diferentes meios de transmissão são especificados, cada qual com características adequadas para exigências de diferentes tipos de aplicação. Os principais meios de transmissão utilizados são:

- **RS485:** é a tecnologia de transmissão mais frequentemente encontrada em redes Profibus, que alia altas taxas de transmissão, instalação simples e baixo custo.

- **MBP:** tecnologia de transmissão especificada principalmente para aplicações nas indústrias química e petroquímica, para comunicação em áreas de segurança intrínseca. Possui taxa de transmissão definida de 31,25 Kbit/s e com possibilidade de alimentar os dispositivos pelo barramento de comunicação.
- **Fibra óptica:** utilizada principalmente para aplicações onde seja necessária alta imunidade à interferência eletromagnética e/ou ligação entre grandes distâncias.

O acessório para comunicação Profibus DP do servoconversor SCA06 disponibiliza uma interface RS485 para ligação com a rede.

1.5 PERFIS DE APLICAÇÃO – PROFIDRIVE

Complementar à especificação do protocolo Profibus DP, a especificação PROFIdrive, elaborada e mantida pela Profibus International, basicamente descreve um conjunto de parâmetros e serviços comuns para os equipamentos do tipo "drive" em uma rede Profibus. O objetivo desta especificação é facilitar a integração e permitir a intercambiabilidade entre drives em uma rede Profibus.

A interface Profibus DP para o servoconversor SCA06 foi desenvolvida de acordo com a especificação PROFIdrive. Desta forma, vários dos parâmetros, palavras de comunicação e serviços de acesso aos dados do drive são descritos de acordo com esta especificação.

2 ACESSÓRIO PARA COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP

Para possibilitar a comunicação Profibus DP no produto, é necessário utilizar o acessório para interface Profibus DP descrito a seguir. Informações sobre a instalação deste módulo podem ser obtidas no guia que acompanha o acessório.

2.1 ECO3



- Item WEG: 11842414.
- Composto pelo módulo de comunicação ECO3 – Profibus DP (figura ao lado), parafuso de fixação e um guia de instalação.
- Suporta funções DP-V1 (mensagens acíclicas).


NOTA!

O módulo de comunicação Profibus DP somente pode ser instalado no slot 2 do servoconversor SCA06.

2.2 PINAGEM DO CONECTOR

O módulo para comunicação Profibus DP possui um conector DB9 para ligação com a rede Profibus, com a seguinte pinagem:

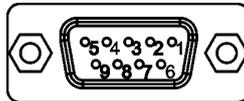


Tabela 2.1: Pinagem do conector DB9 fêmea para Profibus (XA112)

Pino	Nome	Função
1	-	-
2	-	-
3	B-Line (+)	RxD/TxD positivo (vermelho)
4	RTS	Request To Send (saída)
5	GND	0V isolado do circuito RS485 (saída)
6	+5V	+5V isolado do circuito RS485 (saída)
7	-	-
8	A-Line (-)	RxD/TxD negativo (verde)
9	-	-


NOTA!

A carcaça do conector está ligada ao terra de proteção do equipamento.

2.3 INDICAÇÕES

Indicações de alarmes, falhas e estados da comunicação são feitas através da HMI e dos parâmetros do servoconversor SCA06.

2.4 CHAVES PARA HABILITAÇÃO DO RESISTOR DE TERMINAÇÃO



Para cada segmento da rede Profibus DP, é necessário habilitar um resistor de terminação nos pontos extremos do barramento principal. O módulo de comunicação Profibus DP possui chaves que podem ser ativadas (colocando ambas as chaves na posição ON) para habilitar o resistor de terminação. Estas chaves não devem ser ativadas se o conector da rede Profibus já possuir resistores de terminação.

3 INSTALAÇÃO DA REDE PROFIBUS DP

A rede Profibus DP, como várias redes de comunicação industriais, pelo fato de ser aplicada muitas vezes em ambientes agressivos e com alta exposição à interferência eletromagnética, exige certos cuidados que devem ser tomados para garantir uma baixa taxa de erros de comunicação durante a sua operação. A seguir são apresentadas recomendações para realizar a instalação do produto.

3.1 TAXAS DE TRANSMISSÃO

O protocolo Profibus DP define uma série de taxas de comunicação que podem ser utilizadas, desde 9,6 Kbit/s até 12 Mbit/s. O comprimento máximo da linha de transmissão depende da taxa de comunicação utilizada e esta relação é mostrada na tabela 3.1.

Tabela 3.1: Taxa de transmissão x Comprimento de cada segmento

Taxa de transmissão (Kbit/s)	Comprimento de cada segmento (m)
9,6; 19,2; 45,45; 93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
3000, 6000, 12000	100

Todos os equipamentos da rede devem ser programados para utilizar a mesma taxa de comunicação.

A interface Profibus DP para o servoconversor SCA06 possui detecção automática da taxa de comunicação, de acordo com o que foi configurado para o mestre da rede e, portanto, não é necessário configurar esta opção.

É possível observar a taxa detectada para o cartão no parâmetro P0963.

3.2 ENDEREÇO NA REDE PROFIBUS DP

Todo dispositivo na rede Profibus, mestre ou escravo, é identificado na rede através de um endereço. Este endereço precisa ser diferente para cada equipamento.

Para o servoconversor SCA06, o endereço do equipamento é programado através do parâmetro P0918.

3.3 CABO

É recomendado que a instalação seja feita com cabo do tipo A, cujas características estão descritas na a seguir. O cabo possui um par de fios que deve ser blindado e trançado para garantir maior imunidade à interferência eletromagnética.

Tabela 3.2: Propriedades do cabo tipo A

Impedância	135 a 165 Ω
Capacitância	30 pF/m
Resistência em loop	110 Ω /km
Diâmetro do cabo	> 0.64 mm
Seção transversal do fio	> 0.34 mm

3.4 CONECTORES

Diversos tipos de conectores podem ser utilizados para ligação do equipamento com a rede, desde terminais com parafusos até modelos de conectores elaborados especificamente para aplicações em rede Profibus.

3.5 LIGAÇÃO DO DRIVE COM A REDE

O protocolo Profibus DP, utilizando meio físico RS485, permite a conexão de até 32 dispositivos por segmento, sem o uso de repetidores. Com repetidores, até 126 equipamentos endereçáveis podem ser conectados na

rede. Cada repetidor também deve ser incluído como um dispositivo conectado ao segmento, apesar de não ocupar um endereço da rede.

É recomendado que a ligação de todos os dispositivos presentes na rede Profibus DP seja feita a partir do barramento principal. Em geral, o próprio conector da rede Profibus possui uma entrada e uma saída para o cabo, permitindo que a ligação seja levada para os demais pontos da rede. Derivações a partir da linha principal não são recomendadas, principalmente para taxas de comunicação maiores ou iguais a 1,5 Mbit/s.

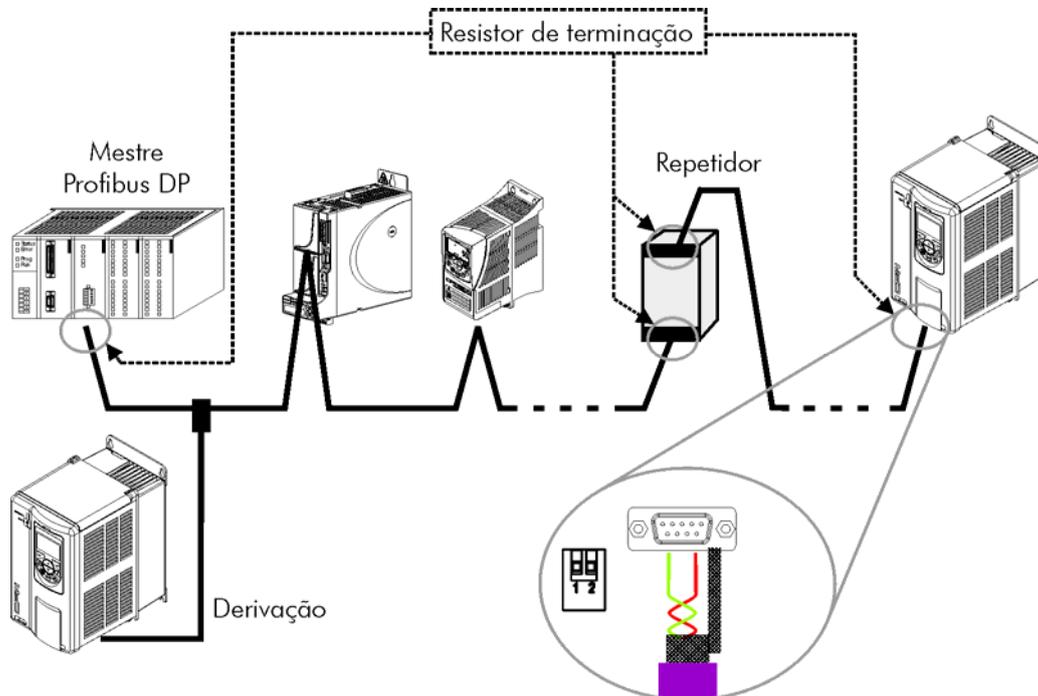


Figura 3.1: Exemplo de conexão em rede Profibus DP

A passagem do cabo de rede Profibus DP deve ser feita separadamente (e se possível distante) dos cabos para alimentação de potência. Todos os equipamentos devem estar devidamente aterrados, preferencialmente na mesma ligação com o terra. A blindagem do cabo Profibus também deve ser aterrada. O próprio conector do equipamento já possui conexão com o terra de proteção e, desta forma, faz a ligação da blindagem ao terra quando o conector Profibus está ligado ao drive. Mas uma ligação melhor, feita por grampos de fixação entre a blindagem e um ponto de terra, também é recomendada.

3.6 RESISTOR DE TERMINAÇÃO

Para cada segmento da rede Profibus DP, é necessário habilitar um resistor de terminação nos pontos extremos do barramento principal. Conectores próprios para a rede Profibus que possuam chave para habilitação do resistor podem ser utilizados, mas a chave só deve ser habilitada (posição ON) caso o equipamento seja o primeiro ou último elemento do segmento. As chaves presentes no módulo de comunicação Profibus DP também podem ser utilizadas para habilitar o resistor de terminação.

Vale destacar que, para que seja possível desconectar o elemento da rede sem prejudicar o barramento, é interessante a colocação de terminações ativas, que são elementos que fazem apenas o papel da terminação. Desta forma, qualquer equipamento na rede pode ser desconectado do barramento sem que a terminação seja prejudicada.

3.7 ARQUIVO GSD

Todo o elemento da rede Profibus DP possui um arquivo de configuração associado, com extensão GSD. Este arquivo descreve as características de cada equipamento, e é utilizado pela ferramenta de configuração do mestre da rede Profibus DP. Durante a configuração do mestre, deve-se utilizar o arquivo de configuração GSD fornecido juntamente com o equipamento.

4 PARAMETRIZAÇÃO

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros do servoconversor SCA06 que possuem relação direta com a comunicação Profibus DP.

4.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

RO	Parâmetro somente de leitura
CFG	Parâmetro somente alterado com o motor parado
DP	Parâmetro visível através da HMI se o equipamento possuir interface Profibus DP instalada

P0202 – MODO DE OPERAÇÃO

Faixa de Valores:	1 = Modo Torque 2 = Modo Velocidade 3 = Reservado 4 = Modo Ladder 5 = CANopen 6 = Profibus DP	Padrão: 2
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Este parâmetro define o modo de operação do servoconversor SCA06. Para que o equipamento seja controlado através da rede Profibus DP, é necessário utilizar o modo 6 = Profibus DP. Caso este modo esteja programado, comandos e referências para operação do produto serão dados via rede Profibus DP.



NOTA!

- O controle do equipamento através dos objetos para drives somente é possível para o modo de operação 6, mas a comunicação Profibus DP pode ser utilizada em qualquer modo de operação.
- A interface Profibus DP permite controle de velocidade e torque do servoconversor SCA06. Para realizar funções de posicionamento, deve-se utilizar o modo de operação Ladder, elaborando um programa aplicativo em ladder e utilizando parâmetros do usuário como interface com o mestre da rede para controle e monitoração do equipamento.

P0662 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO

Faixa de Valores:	0 = Causa Alarme 1 = Causa Falha 2 = Executa STOP 3 = Desabilita drive	Padrão: 0
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Este parâmetro permite selecionar qual a ação deve ser executada pelo equipamento, caso ele seja controlado via rede e um erro de comunicação seja detectado.

Tabela 4.1: Opções para o parâmetro P0662

Opção	Descrição
0 = Causa Alarme	Apenas indica alarme.
1 = Causa Falha	No lugar de alarme, um erro de comunicação causa uma falha no equipamento, sendo necessário fazer o reset de falhas para o retorno da sua operação normal.
2 = Executa STOP	Será feita a indicação de alarme juntamente com a execução do comando STOP. Para que o servo saia desta condição, será necessário realizar o reset de falhas ou desabilitar o drive.
3 = Desabilita Drive	Será feita a indicação de alarme juntamente com a execução do comando desabilita.

São considerados erros de comunicação os seguintes eventos:

Comunicação Profibus DP:

- Alarme A138/Falha F38: equipamento recebeu comando para operar em modo *clear*.
- Alarme A139/Falha F39: equipamento foi para o estado *offline*.
- Alarme A140/Falha F40: erro de acesso à interface Profibus.

P0740 – ESTADO DA COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Erro de inicialização da interface Profibus 2 = Offline 3 = Erro nos dados de configuração 4 = Erro nos dados de parametrização 5 = Modo clear 6 = Online	Padrão: -
Propriedades:	RO	

Descrição:

Permite identificar se o cartão de interface Profibus DP está devidamente instalado, além de indicar o estado da comunicação com o mestre da rede.

Tabela 4.2: Valores para o parâmetro P0740

Valor	Descrição
0 = Inativo	Interface Profibus não está instalada no equipamento.
1 = Erro de inicialização da interface Profibus	Algum problema foi identificado durante a inicialização da interface Profibus.
2 = Offline	Interface Profibus está instalada e corretamente configurada, mas não há comunicação cíclica com o mestre da rede.
3 = Erro nos dados de configuração	Os dados recebidos no telegrama de configuração de I/O não estão de acordo com as configurações feitas através do parâmetro P0922.
4 = Erro nos dados de parametrização	Os dados recebidos no telegrama de parametrização não possuem formato/valores válidos.
5 = Modo clear	Durante a troca de dados com o mestre, o drive recebeu comando para entrar em modo clear.
6 = Online	Troca de dados de I/O entre o drive e o mestre da rede Profibus DP sendo executada com sucesso.

P0741 – PERFIL DE DADOS PROFIBUS

Faixa de Valores:	0 = PROFIdrive 1 = Fabricante	Padrão: 1
Propriedades:	DP	

Descrição:

Permite selecionar qual o perfil de dados para as palavras de controle, referência de velocidade, estado e velocidade do motor durante a troca de dados de I/O com o mestre da rede.

Tabela 4.3: Opções para o parâmetro P0741

Opção	Descrição
0 = PROFIdrive	As palavras de controle, estado, referência e velocidade possuem valores e funções de acordo com o descrito pela especificação PROFIdrive. A descrição de cada palavra é feita nos seguintes parâmetros: <ul style="list-style-type: none"> ▪ P0967: Palavra de controle PROFIdrive. ▪ P0968: Palavra de estado PROFIdrive. As palavras de referência de velocidade e velocidade do motor para este perfil são descritas a seguir.
1 = Fabricante	As palavras de controle, estado, referência e velocidade possuem valores e funções específicos do servoconversor SCA06. A descrição de cada palavra é feita no item 5.

Velocidade para o perfil PROFIdrive:

Caso o perfil utilizado seja o PROFIdrive, tanto a referência de velocidade quanto a velocidade do motor devem ser indicadas como um valor proporcional ao limite positivo de velocidade do equipamento, programado através do P0134:

- Valor via Profibus = 0000h (0 decimal) → velocidade = 0 rpm
- Valor via Profibus = 4000h (16384 decimal) → velocidade = rotação máxima (P0134)

Valores de velocidade em rpm intermediários podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, caso P0134 esteja programado para 1800 rpm, caso o valor lido via Profibus para a velocidade do motor seja 2048 (0800h), para obter o valor em rpm deve-se calcular:

16384 => 1800 rpm 2048 => Velocidade em rpm
$\text{Velocidade em rpm} = \frac{1800 \times 2048}{16384}$
$\text{Velocidade em rpm} = 225 \text{ rpm}$

O mesmo cálculo vale para o envio de valores de referência de velocidade. Valores negativos de velocidade indicam motor no sentido reverso de rotação.


NOTA!

- A escrita da referência também depende do valor do bit 6 da palavra de controle PROFIdrive (P0967).
- Caso este parâmetro seja alterado, o escravo assumirá a nova configuração somente quando ele não estiver comunicando dados cíclicos com o mestre.

P0742 – LEITURA #5 PROFIBUS
P0743 – LEITURA #6 PROFIBUS
P0744 – LEITURA #7 PROFIBUS
P0745 – LEITURA #8 PROFIBUS
P0746 – LEITURA #9 PROFIBUS
P0747 – LEITURA #10 PROFIBUS
P0748 – LEITURA #11 PROFIBUS
P0749 – LEITURA #12 PROFIBUS
P0750 – LEITURA #13 PROFIBUS
P0751 – LEITURA #14 PROFIBUS
P0752 – LEITURA #15 PROFIBUS
P0753 – LEITURA #16 PROFIBUS

Faixa de Valores: 0 a 1249 **Padrão:** 0 (desabilitado)
Propriedades: DP

Descrição:

Estes parâmetros permitem programar o conteúdo das palavras 5 a 16 de entrada (input: escravo envia para o mestre). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de entrada do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje ler do drive a corrente do motor em amperes, deve-se programar em algum dos parâmetros o valor 3, pois o parâmetro P0003 é o parâmetro que contém esta informação. Vale lembrar que o valor lido de qualquer parâmetro é representado com uma palavra de 16 bits. Mesmo que o parâmetro possua resolução decimal, o valor é transmitido sem a indicação das casas decimais. Por exemplo, se o parâmetro P0003 possuir o valor 4.7 A, o valor fornecido via rede será 47.

Estes parâmetros são utilizados somente se o drive for programado no parâmetro P0922 para utilizar as opções 5 até 16 (telegramas de configuração 105 até 116). De acordo com a opção selecionada, são disponibilizadas até 16 palavras para leitura pelo mestre da rede.

As duas primeiras palavras de entrada são fixas, e representam o estado e velocidade do motor. As palavras 3 e 4, quando programadas, representam a corrente e modo de controle do servomotor.


NOTA!

O valor 0 (zero) desabilita a escrita na palavra. A quantidade de palavras de entrada, porém, permanece sempre igual ao que foi programado no parâmetro P0922.

P0754 – ESCRITA #5 PROFIBUS
P0755 – ESCRITA #6 PROFIBUS
P0756 – ESCRITA #7 PROFIBUS
P0757 – ESCRITA #8 PROFIBUS
P0758 – ESCRITA #9 PROFIBUS
P0759 – ESCRITA #10 PROFIBUS
P0760 – ESCRITA #11 PROFIBUS
P0761 – ESCRITA #12 PROFIBUS
P0762 – ESCRITA #13 PROFIBUS
P0763 – ESCRITA #14 PROFIBUS
P0764 – ESCRITA #15 PROFIBUS
P0765 – ESCRITA #16 PROFIBUS

Faixa de 0 a 1249

Padrão: 0 (desabilitado)

Valores:

Propriedades: DP

Descrição:

Estes parâmetros permitem programar o conteúdo das palavras 5 a 16 de saída (output: mestre envia para o escravo). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de saída do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje escrever no drive a rampa da função STOP, deve-se programar em algum dos parâmetros o valor 105, pois o parâmetro P0105 é o parâmetro onde esta informação é programada. Vale lembrar que o valor escrito de qualquer parâmetro é representado com uma palavra de 16 bits. Mesmo que o parâmetro possua resolução decimal, o valor é transmitido sem a indicação das casas decimais. Por exemplo, caso deseje-se programar algum parâmetro com o valor 5,0s, o valor escrito via rede deverá ser 50.

Estes parâmetros são utilizados somente se o drive for programado no parâmetro P0922 para utilizar as opções 5 até 16 (telegramas de configuração 105 até 116). De acordo com a opção selecionada, são disponibilizadas até 16 palavras para escrita pelo mestre da rede.

As duas primeiras palavras de saída são fixas, e representam o controle e referência de velocidade. As palavras 3 e 4, quando programadas, representam a referência de corrente e modo de controle do servomotor.


NOTA!

- O valor 0 (zero) desabilita a escrita na palavra. A quantidade de palavras de saída, porém, permanece sempre igual ao que foi programado no parâmetro P0922.
- Os parâmetros escritos utilizando estas palavras não são salvos em memória não volátil. Desta forma, se o equipamento for desligado e ligado novamente, estes parâmetros voltarão para o seu valor original.

P0918 – ENDEREÇO PROFIBUS
Faixa de 1 a 126

Padrão: 1

Valores:
Propriedades: DP

Descrição:

Permite programar o endereço do servoconversor na rede Profibus DP. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais.


NOTA!

Caso este parâmetro seja alterado, o escravo assumirá o novo endereço somente quando ele não estiver comunicando dados cíclicos com o mestre.

P0922 – SELEÇÃO DO TELEGRAMA DE CONFIGURAÇÃO
Faixa de 2 = Telegrama Padrão 1 (2 palavras de I/O)

Padrão: 2

Valores:
 3 = Telegrama 103 (3 palavras de I/O)
 4 = Telegrama 104 (4 palavras de I/O)
 5 = Telegrama 105 (5 palavras de I/O)
 6 = Telegrama 106 (6 palavras de I/O)
 7 = Telegrama 107 (7 palavras de I/O)
 8 = Telegrama 108 (8 palavras de I/O)
 9 = Telegrama 109 (9 palavras de I/O)
 10 = Telegrama 110 (10 palavras de I/O)
 11 = Telegrama 111 (11 palavras de I/O)
 12 = Telegrama 112 (12 palavras de I/O)
 13 = Telegrama 113 (13 palavras de I/O)
 14 = Telegrama 114 (14 palavras de I/O)
 15 = Telegrama 115 (15 palavras de I/O)
 16 = Telegrama 116 (16 palavras de I/O)

Propriedades: DP

Descrição:

Permite selecionar qual o telegrama de configuração utilizado pelo equipamento durante a inicialização da rede Profibus DP. Este telegrama define o formato e quantidade de dados de entrada/saída comunicados com o mestre da rede.

Durante a configuração do mestre da rede, utilizando o arquivo GSD, é possível selecionar qual o módulo de dados desejados para comunicação de dados cíclicos entre o mestre e o equipamento. É possível comunicar de 2 até 16 palavras (16 bits cada) de entrada/saída (I/O), dependendo da opção selecionada. O valor programado neste parâmetro deve coincidir com o módulo selecionado pela ferramenta de programação do mestre da rede.

O conteúdo das duas primeiras palavras de entrada/saída já está pré-definido. Demais palavras são programáveis através dos parâmetros P0742 até P0765:

	Input (escravo → mestre)	Palavra	Output (mestre → escravo)	
Fixo	Palavra de Estado	#1	Palavra de Controle	2/O
	Velocidade do Motor	#2	Referência de Velocidade	
	Corrente de Torque	#3	Referência de Torque	
	Modo de Controle Atual	#4	Modo de Controle	
Programável	Leitura #5 Profibus	#5	Escrita #5 Profibus	3/O
	Leitura #6 Profibus	#6	Escrita #6 Profibus	4/O
	Leitura #7 Profibus	#7	Escrita #7 Profibus	5/O
	Leitura #8 Profibus	#8	Escrita #8 Profibus	6/O
	Leitura #9 Profibus	#9	Escrita #9 Profibus	7/O
	Leitura #10 Profibus	#10	Escrita #10 Profibus	...
	Leitura #11 Profibus	#11	Escrita #11 Profibus	15/O
	Leitura #12 Profibus	#12	Escrita #12 Profibus	16/O
	Leitura #13 Profibus	#13	Escrita #13 Profibus	
	Leitura #14 Profibus	#14	Escrita #14 Profibus	
	Leitura #15 Profibus	#15	Escrita #15 Profibus	
	Leitura #16 Profibus	#16	Escrita #16 Profibus	


NOTA!

- O formato das palavras de controle, estado, referência e velocidade depende do valor programando no parâmetro P0741.
- Caso este parâmetro seja alterado, o escravo assumirá a nova configuração somente quando ele não estiver comunicando dados cíclicos com o mestre.

P0944 – CONTADOR DE FALHAS DO DRIVE
Faixa de 0 a 1

Padrão: -

Valores:
Propriedades: RO, DP

Grupo de acesso via HMI: NET

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFIdrive, para indicação da quantidade de falhas ocorridas no drive. Caso ocorra qualquer indicação de falhas no equipamento, este contador será incrementado. Para o servoconversor SCA06, apenas uma falha é registrada por vez e, portanto, este contador possui valor máximo de 1. O valor 0 (zero) indica que o drive não está no estado de falha. O parâmetro é zerado com o reset da falha.

P0947 – NÚMERO DA FALHA
Faixa de 0 a 999

Padrão: -

Valores:
Propriedades: RO, DP

Grupo de acesso via HMI: NET

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFIdrive, para indicação da falha ocorrida no servoconversor SCA06. Caso ocorra qualquer falha no equipamento, este parâmetro possuirá o código da falha ocorrida. O valor 0 (zero) indica que o drive não está no estado de falha.

P0963 – TAXA DE COMUNICAÇÃO PROFIBUS

Faixa de	0 = 9.6 kbit/s	Padrão: 1
Valores:	1 = 19.2 kbit/s	
	2 = 93.75kbit/s	
	3 = 187.5 kbit/s	
	4 = 500 kbit/s	
	5 = Não detectada	
	6 = 1500 kbit/s	
	7 = 3000 kbit/s	
	8 = 6000 kbit/s	
	9 = 12000 kbit/s	
	10 = Reservado	
	11 = 45.45 kbit/s	
Propriedades:	RO, DP	

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFdrive, para indicação da taxa de comunicação detectada pela interface Profibus DP.

P0964 – IDENTIFICAÇÃO DO DRIVE

Faixa de	0 a 65535	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	RO, DP	
Grupo de acesso via HMI:	NET	

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFdrive, para indicação de informações sobre o drive. Este parâmetro possui 5 sub-índices com informações sobre o drive, mas os sub-índices 1 a 4 são acessíveis apenas utilizando o acesso acíclico a parâmetros definidos pelo perfil PROFdrive. Demais interfaces acessam somente o sub-índice 0.

- Sub-índice 0: Manufacturer = 367
- Sub-índice 1: Drive Unit Type = 8
- Sub-índice 2: Version (software) = versão de firmware do equipamento (P0023)
- Sub-índice 3: Firmware Date (year) = ano de elaboração do firmware, no formato yyyy
- Sub-índice 4: Firmware Date (day/month) = dia e mês de elaboração do firmware, no formato ddm

P0965 – IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL PROFIDRIVE

Faixa de	0 a 65535	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	RO, DP	
Grupo de acesso via HMI:	NET	

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFdrive, para indicação do perfil e versão do perfil utilizado pelo drive. Para o servoconversor SCA06, este parâmetro possui valor fixo que pode ser dividido em dois bytes (parte alta e parte baixa da palavra de 16 bits), onde cada byte possui os seguintes valores:

- Byte 1 (parte alta): número do perfil = 3 (PROFdrive)
- Byte 2 (parte baixa): versão do perfil = 41 (PROFdrive Profile Version 4.1)

O valor mostrado no parâmetro é 809, que representa o valor decimal concatenando-se os dois bytes.

P0967 – PALAVRA DE CONTROLE PROFIDRIVE

Faixa de	0000h a FFFFh	Padrão: 0000h
Valores:		
Propriedades:	DP	

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFdrive, com a palavra de comando do drive via interface Profibus DP, quando o perfil de dados selecionados no P0741 for PROFdrive. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface Profibus DP. Para as demais fontes (HMI, serial, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

Para que os comandos escritos neste parâmetro sejam executados, é necessário que o drive esteja programado para ser controlado via Profibus DP no parâmetro P0202.

As funções especificadas nesta palavra seguem o definido pela especificação PROFdrive. Cada bit desta palavra representa um comando que pode ser executado no servoconversor.

Bits	15 – 11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Control By PLC	Reservado	JOG 1 ON	Fault Acknowledge	Enable Setpoint	Reservado	Enable Ramp Generator	Enable Operation	No Quick Stop	No Coast Stop	ON

Tabela 4.4: Funções dos bits para o parâmetro P0967

Bits	Valores
Bit 0 ON / OFF	0: OFF -> Se habilitado, para e desabilita o drive. 1: ON -> Permite a habilitação do drive.
Bit 1 No Coast Stop / Coast Stop	0: Coast Stop -> Desabilita o drive. 1: No coast Stop -> Permite a habilitação do drive.
Bit 2 No Quick Stop / Quick Stop	0: Se habilitado, executa comando de parada rápida e desabilita o drive. 1: Permite habilitação do drive.
Bit 3 Enable Operation	0: Desabilita drive. 1: Habilita drive.
Bit 4 Enable Ramp Generator	Não utilizado para o SCA06.
Bit 5	Reservado
Bit 6 Enable Setpoint	0: Zera o valor da referência de velocidade. 1: Utiliza valor da referência de velocidade recebida pela rede Profibus DP.
Bit 7 Fault Acknowledge	0: Sem função. 0->1: Se em estado de falha, executa o reset de falhas.
Bit 8 JOG 1 ON	Não utilizado para o SCA06.
Bit 9	Reservado
Bit 10 Control By PLC	Não utilizado para o SCA06.
Bits 11 a 15	Reservado.


NOTA!

A reversão do sentido de giro do motor pode ser feita através do envio de um valor negativo para a referência de velocidade.

P0968 – PALAVRA DE ESTADO PROFIDRIVE
Faixa de 0000h a FFFFh

Padrão: 0000h

Valores:
Propriedades: RO, DP

Descrição:

Parâmetro específico da comunicação Profibus DP, definido pelo padrão PROFdrive, com a palavra de estado do drive via interface Profibus DP, quando o perfil de dados selecionados no P0741 for PROFdrive.

As funções especificadas nesta palavra seguem o definido pela especificação PROFdrive. Cada bit desta palavra representa um estado:

Bits	15 – 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Control Requested	Reservado	Warning Present	Switching On Inhibited	Quick Stop Not Active	Coast Stop Not Active	Fault Present	Operation Enabled	Ready To Operate	Ready To Switch On

Tabela 4.5: Funções dos bits para o parâmetro P0968

Bits	Valores
Bit 0 Ready To Switch On	0: Drive não pode ser habilitado. 1: Drive pode ser habilitado (sem parada de segurança).
Bit 1 Ready To Operate	0: Comandos recebidos do mestre não permitem operação do equipamento. 1: Comandos recebidos do mestre permitem operação do equipamento (potência energizada).
Bit 2 Operation Enabled	0: Drive desabilitado. 1: Drive habilitado, pode receber comando para liberação da rampa.
Bit 3 Fault Present	0: Sem falha no drive. 1: Drive em estado de falha.
Bit 4 Coast Stop Not Active	0: Desabilita drive. 1: Drive habilitado.
Bit 5 Quick Stop Not Active	0: Drive com comando de parada rápida. 1: Sem parada rápida no drive(função STOP).
Bit 6 Switching On Inhibited	Não utilizado para o SCA06.
Bit 7 Warning Present	0: Sem alarme. 1: Drive com algum alarme ativo.
Bit 8	Reservado
Bit 9 Control Requested	0: Drive operando no modo local. 1: Drive operando com controle via rede Profibus DP.
Bits 10 a 15	Reservado.

5 PALAVRAS DE I/O COM FUNÇÃO ESPECÍFICA

O servoconversor SCA06 pode comunicar de 2 até 16 palavras de entrada/saída (I/O), e esta quantidade é programável através do parâmetro P0922. As quatro primeiras palavras de I/O possuem função pré-definida, cujos formatos e funções são descritos a seguir.

5.1 PALAVRAS DE ENTRADA – INPUT (ES CRAVO → MESTRE)

5.1.1 1º – Palavra de Estado

Palavra que indica o estado do equipamento, fornecendo informações sobre habilitação, falhas, etc. O formato desta palavra depende do tipo de perfil de dados programado no P0741:

- P0741 = 0 (PROFIdrive): palavra de estado de acordo com o descrito pela especificação PROFIdrive, conforme descrito no P0968
- P0741 = 1 (Fabricante): palavra de estado específica do SCA06, conforme descrito a seguir.

Bits	15	14	13 – 8	7	6	5	4	3	2	1 – 0
Função	Fim de Curso Anti-Horário Ativo	Fim de Curso Horário Ativo	Reservado	Em Alarme	Função de Segurança Ativa	Em Stop	Potência Energizada	Em Falha	Habilitado	Reservado

Tabela 5.1: Funções dos bits para a palavra de estado específica do SCA06

Bits	Descrição
Bits 0 e 1	Reservado
Bit 2 Habilitado	0: Drive desabilitado. 1: Drive habilitado, está acionando motor conforme modo de controle.
Bit 3 Em Falha	0: Sem falha no drive. 1: Drive em estado de falha.
Bit 4 Potência Energizada	0: Sem alimentação no circuito de potência ou em subtensão. 1: Circuito de potência do drive plenamente energizado, pronto para habilitar
Bit 5 Em Stop	0: Função STOP inativa. 1: Função STOP ativa.
Bit 6 Parada de Segurança Ativa	0: Função parada de segurança (STO) inativa. 1: Função parada de segurança (STO) ativa.
Bit 7 Em Alarme	0: Sem alarme. 1: Drive com algum alarme ativo.
Bit 8 a 13	Reservado
Bit 14 Fim de Curso Horário Ativo	0: Sem sinal de fim de curso horário. 1: Sinal de fim de curso horário foi ativado.
Bit 15 Fim de Curso Anti-Horário Ativo	0: Sem sinal de fim de curso anti-horário. 1: Sinal de fim de curso anti-horário foi ativado.

5.1.2 2º – Velocidade do Motor

Palavra que indica a velocidade do motor. A escala da velocidade depende do tipo de perfil de dados programado no P0741:

- P0741 = 0 (PROFIdrive): velocidade proporcional à velocidade máxima, conforme descrito no próprio P0741.
- P0741 = 1 (Fabricante): velocidade do motor específica do SCA06, onde o valor 7FFFh (32767) equivale à uma rotação de 18750 rpm. Valores negativos representam o motor girando no sentido anti-horário.



NOTA!

Nesta palavra, é indicado o valor da velocidade instantânea, sem filtro. Por este motivo, é normal que o valor lido fique oscilando em torno do ponto de operação.

5.1.3 3º – Corrente de Torque

Palavra que indica a corrente de torque, proporcional à corrente do equipamento que gera torque. A indicação é feita em amperes (A), com uma casa decimal de resolução. Exemplo: se o valor da corrente for 4,7A, o valor lido via rede será 47.

5.1.4 4º – Modo de Controle Atual

Indica qual o modo de controle selecionado para equipamento:

Bits	15 – 4	3 – 0
Função	Reservado	Modo de Controle

Tabela 5.2: Funções dos bits para o modo de controle do SCA06

Bits	Valores
Bits 3 – 0 Modo de controle	Define o modo de controle atual do equipamento: 0 = Modo torque 1 = Modo velocidade 3 = Modo posição
Bits 15 – 4	Reservado

5.2 PALAVRAS DE SAÍDA – OUTPUT (MESTRE → ESCRAVO)

5.2.1 1º – Palavra de Controle

Palavra que permite o envio de comando para o equipamento. Somente é utilizada pelo SCA06 se o modo de operação for programado para Profibus DP (P0202 = 6). O formato desta palavra depende do tipo de perfil de dados programado no P0741:

- P0741 = 0 (PROFdrive): palavra de controle de acordo com o descrito pela especificação PROFdrive, conforme descrito no P0967.
- P0741 = 1 (Fabricante): palavra de controle específica do SCA06, conforme descrito a seguir.

Bits	15 – 8	7	6 – 4	3	2	1 – 0
Função	Reservado	Reset de Falhas	Reservado	Habilita	Aciona STOP	Reservado

Tabela 5.3: Funções dos bits para a palavra de controle específica do SCA06

Bits	Valores
Bits 1 e 0	Reservado
Bit 2 Aciona STOP	0: Sem função STOP. 1: Aciona função STOP.
Bit 3 Habilita	0: Desabilita drive. 1: Habilita Drive.
Bits 6 – 4	Reservado
Bit 7 Reset de Falhas	0: Sem função. 0 → 1: Faz reset de falhas do equipamento.
Bits 15 – 8	Reservado

5.2.2 2º – Referência de Velocidade

Palavra para programação da referência de velocidade do motor. A escala da referência depende do tipo de perfil de dados programado no P0741:

- P0741 = 0 (PROFIdrive): velocidade proporcional à velocidade máxima, conforme descrito no próprio P0741.
- P0741 = 1 (Fabricante): velocidade do motor específica do SCA06, onde o valor 7FFFh (32767) equivale à uma rotação de 18750 rpm. Valores negativos representam o motor girando no sentido anti-horário.

5.2.3 3º – Referência de Torque

Palavra que permite programar a referência para a corrente de torque do servomotor. A referência é programada em amperes (A), com uma casa decimal de resolução. Exemplo: ao enviar o valor 47, o drive irá assumir uma referência de igual a 4,7A.

5.2.4 4º – Modo de Controle

Permite programar o modo de controle do equipamento:

Bits	15 – 4	3 – 0
Função	Reservado	Modo de Controle

Tabela 5.4: Funções dos bits para o modo de controle do SCA06

Bits	Valores
Bits 3 – 0 Modo de controle	Define o modo de controle atual do equipamento: 0 = Modo torque 1 = Modo velocidade Demais valores são reservados.
Bits 15 – 4	Reservado



NOTA!

- A interface Profibus DP permite controle de velocidade e torque do servoconversor SCA06. Para realizar funções de posicionamento, deve-se utilizar o modo de operação Ladder, elaborando um programa aplicativo em ladder e utilizando parâmetros do usuário como interface com o mestre da rede para controle e monitoração do equipamento.
- Para a opção P0922 = 2, o modo de controle estará programado para velocidade, enquanto que para P0922 = 3, o modo de controle estará programado para torque. Para demais opções, o modo de controle dependerá do valor programado nesta palavra.

6 OPERAÇÃO NA REDE PROFIBUS DP

O servoconversor SCA06 com acessório para comunicação Profibus DP opera como escravo da rede e suporta serviços das versões DP-V0 e DP-V1 do protocolo. A seguir são apresentadas informações sobre a operação do drive utilizando serviços especificados nestas versões.

6.1 PROFIBUS DP-V0

6.1.1 Dados Cíclicos

A comunicação via dados cíclicos permite a transferência de dados em dois sentidos:

- Dados de entrada (input): dados transmitidos do escravo para o mestre, para monitoração dos estados e variáveis de cada escravo.
- Dados de saída (output): dados transmitidos do mestre para o escravo, para controle e envio de dados de operação do equipamento.

Estes dados são transmitidos em períodos de tempo regulares, definido pela taxa de comunicação, quantidade de escravos na rede e quantidade de dados trocados com cada escravo.

A quantidade de palavras de entrada/saída (I/O) disponíveis para o servoconversor SCA06 depende do formato do telegrama de configuração, programado através do parâmetro P0922. É possível comunicar de 2 até 16 palavras de entrada, e a mesma quantidade de palavras de saída. O conteúdo destas palavras depende do valor programado nos parâmetros P0741 até P0765.

A mesma programação feita no parâmetro P0922 também deve ser configurada no mestre da rede, utilizando uma ferramenta de configuração do mestre e o arquivo GSD do equipamento, selecionando um dos módulos disponíveis descritos no arquivo GSD.

6.1.2 SYNC/FREEZE

O servoconversor SCA06 suporta os comandos de SYNC/UNSYNC e FREEZE/UNFREEZE. Estes são comandos globais que o mestre pode enviar para todos os escravos da rede, permitindo atualização de dados de I/O de forma simultânea nos equipamentos da rede.

Os comandos de SYNC/UNSYNC atuam nos dados de saída do mestre. Ao receber um comando de SYNC, os valores de comando e referência recebidos por cada escravo são congelados. Valores posteriores recebidos pelo escravo são armazenados, mas somente são atualizados após o recebimento de um novo comando de SYNC, ou após o comando de UNSYNC que cancela esta função.

Os comandos de FREEZE/UNFREEZE atuam de forma semelhante ao SYNC, mas sua ação está associada aos dados de entrada no mestre. Ao receber um comando de FREEZE, valores de variáveis e estados de cada escravo são congelados. Estes valores permanecem fixos até que um novo comando de FREEZE seja recebido, ou após o comando de UNFREEZE que cancela esta função.

6.2 PROFIBUS DP-V1

Adicionalmente aos serviços descritos pela primeira versão da especificação Profibus DP (DP-V0), onde é definido principalmente como realizar a troca de dados cíclicos para controle e monitoração do equipamento, o servoconversor SCA06 com o acessório para comunicação Profibus DP suporta também serviços adicionais DP-V1 para comunicação acíclica. Utilizando estes serviços, é possível realizar leitura/escrita em parâmetros através de funções acíclicas DP-V1, tanto pelo mestre da rede (mestre classe 1) quanto por uma ferramenta de comissionamento (mestre classe 2).

6.2.1 Serviços Disponíveis para Comunicação Acíclica

O equipamento suporta os seguintes serviços para comunicação acíclica na rede Profibus DP:

- Comunicação entre mestre classe 1 e escravo (MS1):
 - Leitura acíclica de dados (DS_Read)
 - Escrita acíclica de dados (DS_Write)

- Comunicação entre mestre classe 2 e escravo (MS2):
 - Inicia conexão (Initiate)
 - Leitura acíclica de dados (DS_Read)
 - Escrita acíclica de dados (DS_Write)
 - Libera conexão (Abort)

Requisições DP-V1 utilizam um telegrama Profibus DP do tipo SD2 – com comprimento dos dados de tamanho variado. Este tipo de telegrama possui os seguintes campos:

Cabeçalho do Telegrama										Unidade de dados	Final do Telegrama	
SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	DSAP	SSAP		DU	FCS	ED
68h	xx	Xx	68h	xx	xx	xx	xx	xx		xx ...	xx	16h

- SD Delimitador de início de telegrama (Start Delimiter)
- LE Comprimento do telegrama, do campo DA até DU (Length)
- LEr Repetição do comprimento do telegrama (Length repeat)
- DA Endereço destino (Destination Address)
- SA Endereço fonte (Source Address)
- FC Código da função (Function Code)
- DSAP SAP destino (Destination Service Access Point)
- SSAP SAP fonte (Source Service Access Point)
- DU Unidade de dados, de tamanho 1 até 244 (Data Unit for DP services)
- FCS Byte de checagem de telegrama (Frame Checking Sequence)
- ED Delimitador de fim de telegrama (End Delimiter)

Neste telegrama interessa descrever a estrutura dos dados no campo DU, onde é definida a forma de acesso aos parâmetros do equipamento. Demais campos seguem o definido pela especificação Profibus e, em geral, são controlados pelo mestre da rede.

6.2.2 Endereçamento dos Dados

Nas funções para leitura e escrita via dados acíclicos, estes dados são endereçados através de uma numeração para indicar qual slot e índice é acessado. O slot pode ser utilizado para endereçar diferentes segmentos físicos de um equipamento (por exemplo, um equipamento modular) ou mesmo segmentos lógicos dentro de um equipamento único. O índice indica qual dado dentro do segmento está sendo acessado.

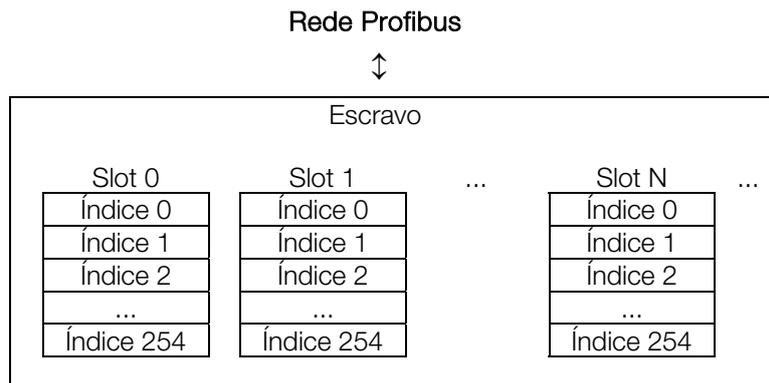


Figura 6.1: Endereçamento dos dados acíclicos

6.2.3 Telegramas DP-V1 para Leitura/Escrita

No protocolo Profibus DP, os telegramas DP-V1 de escrita (DS_Write) e leitura (DS_Read) utilizados para acesso aos parâmetros possuem as seguintes estruturas:

Telegrama de Escrita (DS_Write):

Requisição (mestre -> escravo)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função 5Fh	Slot 0	Índice 47	Tamanho n	
Resposta Positiva (escravo -> mestre)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função 5Fh	Slot 0	Índice 47	Tamanho 0	
Resposta Negativa (escravo -> mestre)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função DFh	Error Decode 128	Error Code 1 xx	Error Code 2 xx	

Telegrama de Leitura (DS_Read):

Requisição (mestre -> escravo)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função 5Eh	Slot 0	Índice 47	Tamanho 240	
Resposta Positiva (escravo -> mestre)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função 5Eh	Slot 0	Índice 47	Tamanho n	
Resposta Negativa (escravo -> mestre)	<i>Cabeçalho</i>	<i>Unidade de Dados (DU)</i>				<i>Final</i>
		Função DEh	Error Decode 128	Error Code 1 xx	Error Code 2 xx	

Cada campo do telegrama pode assumir os seguintes valores:

Função	5Fh – Requisição de escrita, resposta positiva para escrita 5Eh – Requisição de leitura, resposta positiva para leitura DFh – Resposta negativa para escrita DEh – Resposta negativa para leitura
Slot	0 (slot padrão para acesso aos parâmetros do drive segundo o PROFIdrive)
Índice	47 (índice padrão para acesso aos parâmetros do drive segundo o PROFIdrive)
Tamanho	Quantidade de bytes para leitura e escrita. Requisição de escrita: 'n' bytes, de acordo com a quantidade de bytes no telegrama de requisição. Resposta positiva para escrita: 0 bytes Requisição de leitura: 240 bytes (solicita o número máximo de bytes de leitura, pois o tamanho da resposta do escravo é variável). Resposta positiva para leitura: 'n' bytes, de acordo com a quantidade de bytes no telegrama de resposta.
Error Decode	128
Error Code 1	Código do erro, de acordo com o problema encontrado na requisição: B0h: erro de acesso – slot inválido B2h: erro de acesso – índice inválido B5h: erro de acesso – alteração não permitida para o parâmetro B6h: erro de acesso – alteração em parâmetro somente de leitura B7h: erro de acesso – valores incorretos para acesso aos parâmetros B8h: erro de acesso – número do parâmetro inválido C3h: erro de recurso – resposta não disponível para requisição de leitura
Error Code 2	0
Dados da requisição	Campo de tamanho variado da requisição de escrita (DS_Write), que contém os dados para acesso aos parâmetros do drive.
Dados da resposta	Campo de tamanho variado da resposta de leitura (DS_Read), que contém o resultado do acesso aos parâmetros do drive.

6.2.4 Estrutura de Dados para Acesso aos Parâmetros – PROFIdrive

O servoconversor SCA06 disponibiliza através dos dados acíclicos o acesso a toda a lista de parâmetros do equipamento, de acordo com a especificação PROFIdrive. Segundo a especificação, o acesso aos parâmetros globais é realizado através do seguinte endereçamento:

- Slot 0
- Índice 47

Através deste slot e índice deve-se utilizar a estrutura para acesso aos parâmetros definida na especificação PROFIdrive para realizar leituras e alterações nos parâmetros do drive. Este acesso utiliza o seguinte mecanismo:

1. Tanto a leitura quanto alteração de parâmetros devem iniciar com um telegrama DP-V1 de escrita (DS_Write) no slot 0 e índice 47 com a requisição do parâmetro para o drive.
2. Ao receber o telegrama, o escravo testará a consistência dos dados para saber se a requisição é válida. Se não forem encontrados erros no formato da requisição, ele responderá positivamente ao telegrama de requisição e iniciará o tratamento dos dados.
3. Após receber resposta positiva do telegrama de escrita, telegramas DP-V1 de leitura (DS_Read) devem ser enviados para obter a resposta à requisição feita anteriormente. Caso a requisição não tenha sido processada ainda, o escravo responderá erro na leitura. Esta leitura deve ser repetida até que o escravo responda com dados válidos.

Os campos com os dados da requisição e da resposta contêm a estrutura onde são definidos os parâmetros acessados no drive. Neste acesso, de acordo com o definido pelo PROFIdrive, os dados de requisição e resposta possuem a seguinte estrutura:

Tabela 6.1: Estrutura de dados de requisição

Cabeçalho dos dados de requisição	Request Reference	Request ID	} Repetido 'n' vezes, de acordo com o número de parâmetros acessados
	DO-ID	No. de Parâmetros (n)	
Endereço do Parâmetro	Atributo	No. de Elementos	} Repetido 'n' vezes, de acordo com o número de parâmetros no cabeçalho
	Número do parâmetro		
	Sub-índice		
	:		
Valor do parâmetro (apenas para requisições de alteração em parâmetros)	Formato	Número de valores	} Repetido 'n' vezes, de acordo com o número de parâmetros no cabeçalho
	Valor 1		
	Valor 2...		
	:		

Request Reference	Número entre 1 e 255 que será retransmitido no telegrama de resposta.
Request ID	Representa o tipo de requisição feita para o escravo: 1 = Leitura de parâmetro 2 = Alteração de parâmetro
DO-ID	0
No. de Parâmetros	Quantidade de parâmetros acessados na requisição
Atributo	10h (requisição do valor do parâmetro)
No. de Elementos	Para parâmetros do tipo lista (array), representa a quantidade de elementos acessados no parâmetro. Para o servoconversor SCA06, apenas alguns parâmetros definidos pela especificação PROFIdrive possuem este formato, demais parâmetros são formados sempre por um único valor, e portanto este campo deve ser colocado em 0 ou 1.
Número do parâmetro	Número de um parâmetro válido para o drive (byte mais significativo transmitido primeiro).
Sub-índice	Para parâmetros do tipo lista (array), representa o elemento da lista a partir do qual o acesso será feito (byte mais significativo transmitido primeiro). Para parâmetros formados por um único item, este campo deve ser colocado em 0.
Formato	Define o formato do parâmetro para escrita. Para os parâmetros do drive, deve-se utilizar o valor 42h (WORD de 16 bits).
Número de valores	Número de valores a serem escritos (definido no número de elementos).
Valor	Valor para escrita no parâmetro (byte mais significativo transmitido primeiro).

Tabela 6.2: Estrutura de dados de resposta

Cabeçalho dos dados de resposta	Espelho do Request Ref.	Response ID	} Repetido 'n' vezes, de acordo com o número de parâmetros acessados
	DO-ID	No. de Parâmetros (n)	
Valor do parâmetro (apenas para respostas de leitura de parâmetros ou em caso de erro)	Formato	Número de valores	} Repetido 'n' vezes, de acordo com o número de parâmetros acessados
	Valor 1 ou código de erro		
	Valor 2 ou código de erro...		
	:		

Espelho do Request Ref.	Espelho do valor recebido no telegrama de requisição.
Response ID	Representa o tipo de resposta enviada pelo escravo: 1 = Leitura de parâmetro com sucesso 2 = Alteração de parâmetro com sucesso 129 = Leitura de parâmetro com erro

	130 = Alteração de parâmetro com erro
Espelho do DO-ID	Espelho do valor recebido no telegrama de requisição.
No. de Parâmetros (n)	Quantidade de parâmetros acessados na requisição
Formato	Define o formato do parâmetro acessado. 42h = WORD de 16 bits 44h = Erro no acesso ao parâmetro
Número de valores	Número de valores lidos do parâmetro, ou quantidade de códigos de erro no acesso ao parâmetro.
Valor	Valor lido do parâmetro (byte mais significativo transmitido primeiro).
Código de erro	Em caso de acesso ilegal ao parâmetro (erro na leitura ou erro na escrita de algum dos parâmetros, será indicado o código com o tipo de erro encontrado: 0000h = parâmetro não existe 0001h = alteração em parâmetro somente de leitura 0002h = valor do parâmetro fora dos limites 0003h = sub-índice indicado não existe 0004h = parâmetro não é do tipo lista 0005h = formato incorreto para o parâmetro 0009h = descrição não disponível (apenas valor) 000Fh = texto não disponível (apenas valor) 0016h = acesso incorreto ao parâmetro 0017h = formato desconhecido 0018h = número de valores incorreto

6.2.5 Exemplo de Telegramas para Acesso Acíclico aos Parâmetros

A seguir serão apresentados exemplos de sequências para acesso aos parâmetros do drive. Conforme indicado anteriormente, todo o acesso aos parâmetros é realizado primeiro com um telegrama de escrita com a requisição, e posteriormente com um telegrama de leitura para obter o resultado da requisição.

Exemplo1: leitura dos parâmetros de velocidade (P0002) e corrente do motor (P0003).

Requisição (feita pelo mestre utilizando o telegrama DS_Write):

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	
2	Request ID	1	Requisição de leitura
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	2	Leitura de 2 parâmetros
5	Atributo	10h	Leitura do valor do parâmetro
6	No. de Elementos	1	Leitura de apenas 1 valor
7	Número do parâmetro (byte + sig.)	0	Número do primeiro parâmetro lido = P0002
8	Número do parâmetro (byte - sig.)	2	
9	Sub-índice (parte alta)	0	
10	Sub-índice (parte baixa)	0	Parâmetro não possui sub-índice
11	Atributo	10h	Leitura do valor do parâmetro
12	No. de Elementos	1	Leitura de apenas 1 valor
13	Número do parâmetro (byte + sig.)	0	Número do segundo parâmetro lido = P0003
14	Número do parâmetro (byte - sig.)	3	
15	Sub-índice (byte + sig.)	0	Parâmetro não possui sub-índice
16	Sub-índice (byte - sig.)	0	

Resposta positiva (enviada pelo escravo na resposta do telegrama DS_Read)

Supondo P0002 = 100 rpm e P0003 = 5,0 A

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	Copiado do telegrama de requisição
2	Request ID	1	Requisição de leitura positiva
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	2	Leitura de 2 parâmetros
5	Formato	42h	Valor do tipo WORD (16 bits)
6	Número de valores	1	Leitura de apenas 1 valor
7	Valor do parâmetro (byte + sig.)	0	P0002 = 100 rpm
8	Valor do parâmetro (byte - sig.)	100	
9	Formato	42h	Valor do tipo WORD (16 bits)
10	Número de valores	1	Leitura de apenas 1 valor
11	Valor do parâmetro (byte + sig.)	0	P0003 = 5,0 A
12	Valor do parâmetro (byte - sig.)	50	

Resposta negativa (enviada pelo escravo na resposta do telegrama DS_Read)

Supondo erro na leitura do segundo parâmetro

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	Copiado do telegrama de requisição
2	Request ID	129	Requisição de leitura negativa
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	2	Leitura de 2 parâmetros
5	Formato	42h	Valor do tipo WORD (16 bits)
6	Número de valores	1	Leitura de apenas 1 valor
7	Valor do parâmetro (byte + sig.)	0	P0002 = 100 rpm
8	Valor do parâmetro (byte - sig.)	100	
9	Formato	44h	Erro na leitura
10	Número de valores	1	Apenas 1 valor disponibilizado
11	Código de erro (byte + sig.)	0	Erro 0000h (supondo que o parâmetro solicitado não existisse).
12	Código de erro (byte - sig.)	0	

Exemplo2: alteração do parâmetro de limite superior de velocidade (P0134).

Requisição (feita pelo mestre utilizando o telegrama DS_Write)
Supondo alteração desejada para P0134 = 1000rpm.

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	
2	Request ID	2	Requisição de alteração
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	1	Alteração de 1 parâmetro
5	Atributo	10h	Alteração do valor do parâmetro
6	No. de Elementos	1	Alteração de apenas 1 valor
7	Número do parâmetro (byte + sig.)	0	Número do parâmetro alterado = P0134
8	Número do parâmetro (byte - sig.)	134	
9	Sub-índice (parte alta)	0	Parâmetro não possui sub-índice
10	Sub-índice (parte baixa)	0	
11	Formato	42h	Valor do tipo WORD (16 bits)
12	Número de valores	1	Apenas 1 valor alterado
13	Valor do parâmetro (byte + sig.)	03h	P0134 = 1000rpm
14	Valor do parâmetro (byte - sig.)	E8h	

Resposta positiva (enviada pelo escravo na resposta do telegrama DS_Read):

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	Copiado do telegrama de requisição
2	Request ID	2	Requisição de alteração positiva
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	1	Alteração de 1 parâmetro

Resposta negativa, supondo erro na alteração (enviada pelo escravo na resposta do telegrama DS_Read):

No. do Byte	Campo	Valor	Descrição
1	Request Reference	1	Copiado do telegrama de requisição
2	Request ID	130	Requisição de alteração negativa
3	DO-ID	0	
4	No. de Parâmetros	2	Alteração de 1 parâmetro
5	Formato	44h	Erro na alteração
6	Número de valores	1	Apenas 1 valor disponibilizado
7	Código de erro (byte + sig.)	0	Erro 0002h (supondo que o valor para o parâmetro estivesse fora dos limites).
8	Código de erro (byte - sig.)	2	

6.2.6 Estrutura de Dados para Acesso aos Parâmetros – WEG

Além da estrutura para acesso aos parâmetros de acordo com a especificação PROFIdrive, também é possível utilizar uma estrutura simplificada de acesso aos parâmetros, através do seguinte endereçamento:

- Slot 0
- Índice 48.

Com os telegramas descritos no item 6.2.3, é possível realizar o acesso aos parâmetros utilizando o seguinte mecanismo:

- Alteração de parâmetros: a alteração de parâmetros é realizada com um telegrama de escrita (DS_Write), com 4 bytes de dados, onde os dois primeiros representam o número do parâmetro e os dois últimos

representam o conteúdo do parâmetro, sempre com o byte mais significativo transmitido primeiro. A resposta ao telegrama de escrita indica se a alteração foi realizada com sucesso ou não.

- Leitura de parâmetros: para a leitura de parâmetros, primeiro deve ser enviado um telegrama de escrita (DS_Write) com 2 bytes de dados, representando o número do parâmetro. Após este telegrama ter sido enviado com sucesso, um telegrama de leitura (DS_Read) deve ser enviado, e a resposta possuirá 2 bytes de dados com o conteúdo do parâmetro.

Tanto os telegramas de leitura quanto de escrita podem reportar erros na requisição dos parâmetros, de acordo com os códigos descritos para o campo *Error Code 1*.

7 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO PROFIBUS DP

A138/F38 – INTERFACE PROFIBUS DP EM MODO CLEAR

Descrição:

Indica que o escravo recebeu o comando do mestre da rede Profibus DP para entrar em modo Clear.

Atuação:

A indicação ocorre se, durante a comunicação cíclica, o mestre da rede Profibus DP enviar para rede um telegrama global indicando para os escravos que devem sair do modo de operação e ir para o modo clear. As condições para que este comando seja transmitido é dependente do mestre da rede, mas, em geral, indica uma condição especial de operação, como durante a programação do mestre.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A138 – ou falha F38, dependendo da programação feita no P0662. Para alarmes, esta indicação desaparecerá automaticamente se um novo telegrama para sair deste modo for recebido.

Possíveis Causas/Correção:

- Verifique o estado do mestre da rede, certificando que este encontra-se em modo de execução (RUN).

A139/F39 – INTERFACE PROFIBUS DP OFFLINE

Descrição:

Indica interrupção na comunicação entre o mestre da rede Profibus DP e o escravo. A interface de comunicação Profibus DP foi para o estado offline.

Atuação:

Atua quando por algum motivo há uma interrupção na comunicação entre o escravo e o mestre da rede Profibus DP, depois que a comunicação cíclica foi iniciada. O tempo programado para esta detecção é recebido durante o telegrama de parametrização enviado pelo mestre.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A139 – ou falha F39, dependendo da programação feita no P0662. Para alarmes, esta indicação desaparecerá automaticamente no momento em que a comunicação cíclica for restabelecida.

**NOTA!**

Ao energizar o equipamento, a interface Profibus DP será iniciada no estado offline. A indicação de erro, no entanto, somente será feita se ocorrer a transição de online para offline.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente.
- Verificar curto-circuito ou mau contato nos cabos de comunicação.
- Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos.
- Verificar se resistores de terminação com valores corretos foram colocados somente nos extremos do barramento principal.
- Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento.

A140/F40 – ERRO DE ACESSO AO MÓDULO PROFIBUS DP

Descrição:

Indica erro no acesso aos dados do módulo de comunicação Profibus DP.

Atuação:

Atua quando o cartão de controle do drive não consegue ler informações do módulo de comunicação Profibus DP.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A140 – ou falha F40, dependendo da programação feita no P0662. É necessário desligar e ligar novamente o equipamento para que uma nova tentativa de acesso ao módulo Profibus DP seja feita.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar se o módulo Profibus DP está corretamente encaixado.
- Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar este erro. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.