

# Altivar 310

Inversores de frequência para motores  
assíncronos

## Manual de Comunicação para Modbus





# Índice

---

Informações importantes	4
Antes de começar	5
Estrutura da documentação	7
Apresentação	8
Conexão ao barramento RS485	9
Configuração da porta serial para o Modbus	10
Parâmetros de Configuração do Scanner E/S	11
Funções Modbus	13
Máquina de estado ATV310	18
Exemplo de Aplicação	22
Conexão ao barramento RS485	25

# Informações importantes

---

## NOTIFICAÇÃO

Leia estas instruções cuidadosamente e dê uma olhada no equipamento para familiarizar-se com ele antes de tentar instalá-lo, operá-lo ou realizar manutenção nele. As mensagens especiais a seguir podem aparecer por toda esta documentação, ou no equipamento, para alertá-lo sobre perigos potenciais ou para chamar sua atenção para informações que esclarecem ou simplificam um procedimento.



A adição deste símbolo a uma etiqueta de Perigo ou Advertência indica que um perigo elétrico existe, que resultará em lesões se as instruções não forem seguidas.



Este é o símbolo de alerta de segurança. É utilizado para alertá-lo de potenciais perigos de ferimentos pessoais. Obedeça a todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo para evitar possíveis lesões ou morte.

### **PERIGO**

**PERIGO** indica uma situação perigosa iminente, a qual, se não for evitada, resultará em lesões graves ou morte.

### **ADVERTÊNCIA**

**ADVERTÊNCIA** indica uma situação potencialmente perigosa, a qual, se não for evitada, poderá resultar em lesões graves ou letais.



### **CUIDADO**

**CUIDADO** indica uma situação potencialmente perigosa, a qual, se não for evitada, **poderá resultar** em lesão leve ou moderada.

### **NOTIFICAÇÃO**

**NOTIFICAÇÃO**, utilizada sem o símbolo de alerta de segurança, indica uma situação potencialmente perigosa, a qual, se não for evitada, **pode resultar** em danos à propriedade.

#### FAVOR OBSERVAR

A palavra “inversor” conforme utilizada neste manual refere-se à parte do controlador do inversor de frequência ajustável conforme definido pela NEC.

Equipamentos elétricos devem instalados, operados, ter serviços e manutenções realizados somente por pessoal qualificado. A Schneider Electric não assume qualquer responsabilidade por quaisquer consequências resultantes da utilização deste material.

© 2014 Schneider Electric. Todos os direitos reservados

# Antes de começar

Leia e entenda estas instruções antes de executar qualquer procedimento com este dispositivo.

## PERIGO

### PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO, EXPLOSÃO OU ARCO VOLTAICO

- Somente pessoas devidamente treinadas que estão familiarizadas com e compreendem o conteúdo deste manual e todos os outros documentos pertinentes do produto, e que tenham recebido treinamento de segurança para reconhecer e evitar perigos envolvidos estão autorizados a trabalhar com esse inversor de frequência. A instalação, ajustes, consertos e manutenção devem ser realizados por pessoas qualificadas.
- O integrador do sistema é responsável pela conformidade a todas as exigências das normas elétricas nacionais e internacionais, bem como todas as outras regulamentações relativas ao aterramento de todo o equipamento.
- Vários componentes do produto, inclusive as placas de circuito impressas, funcionam na tensão da rede. Não toque. Utilize somente ferramentas isoladas eletricamente.
- Não toque nos componentes ou terminais com tensão presente.
- Os motores podem gerar tensão quando o eixo é girado. Antes de realizar qualquer tipo de trabalho no inversor de frequência, bloqueie o eixo do motor para evitar a rotação.
- A tensão AC pode acoplar tensão a condutores não utilizados no cabo do motor. Isole ambas as extremidades de condutores não utilizados do cabo do motor.
- Não provoque curto circuito entre os terminais de barramento DC ou os capacitores de barramento DC ou os terminais do resistor de frenagem.
- Antes de realizar qualquer tipo de trabalho no inversor de frequência:
  - Desconecte a fonte de energia, inclusive energia de controle externo que possa estar presente.
  - Coloque uma etiqueta "Não Ligar" em todos os conectores de energia.
  - Trave todos os conectores de energia na posição aberta.
  - Aguarde 15 minutos para permitir a descarga dos capacitores de barramento DC. A luz de LED do barramento DC não é um indicador da ausência de tensão de barramento DC que possa exceder 800Vdc.
  - Meça a tensão no barramento DC entre os terminais de barramento DC utilizando um voltímetro devidamente classificado para verificar se a tensão é <42Vdc.
  - Se os capacitores do barramento DC não descarregarem adequadamente, contate seu representante Schneider-Electric local.
- Instale e feche todas as tampas antes de aplicar tensão.

**A falha em seguir essas instruções poderá causar a morte ou lesão grave.**

## PERIGO

### OPERAÇÃO INESPERADA DO EQUIPAMENTO

- Leia e entenda este manual antes de instalar ou operar o inversor ATV310.
- Quaisquer alterações feitas nas configurações do parâmetro devem ser realizadas por pessoal qualificado.

**A falha em seguir essas instruções poderá causar a morte ou lesão grave.**

## ADVERTÊNCIA

### EQUIPAMENTOS DO INVERSOR DANIFICADOS

Não opere ou instale qualquer inversor ou acessório do inversor que pareça danificado.

**A falha em seguir essas instruções poderá resultar em morte, lesão grave, ou danos ao equipamento.**

### ADVERTÊNCIA

#### PERDA DE CONTROLE

- O projetista de qualquer esquema de controle deve considerar os modos de falha em potencial de caminhos de controle e, para funções críticas de controle, fornecer um meio de alcançar um estado seguro durante e após uma falha de caminho. Exemplos de funções críticas de controle são paradas de emergência, paradas por ultrapassagem, interrupção de energia e reiniciação.
- Caminhos de controle separados ou redundantes devem ser fornecidos para as funções críticas de controle.
- Caminhos de controle de sistema podem incluir links de comunicação. Deve-se dar a devida consideração às implicações dos atrasos inesperados de transmissão ou falhas do link.
- Observe todas as regulamentações de prevenção de acidentes e diretrizes locais de segurança. (a)
- Cada implementação do produto deve ser individualmente e minuciosamente testado para operação adequada antes de ser colocado em serviço.

**A falha em seguir essas instruções poderá resultar em morte, lesão grave, ou danos ao equipamento.**

a. Para os EUA: Para informações adicionais, consulte NEMA ICS 1.1 (última edição), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" e NEMA ICS 7.1 (última edição), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable Speed Drive Systems."

# Estrutura da documentação

---

Os seguintes documentos técnicos do Altivar 310 estão disponíveis no site da Schneider Electric ([www.easyline-se.com.br](http://www.easyline-se.com.br)).

## Guia de Início Rápido ATV310 (EAV94272)

O Início Rápido descreve como conectar e configurar o inversor para dar partida no motor de maneira rápida e fácil para aplicações simples.

Este documento é entregue com o inversor com um Anexo (S1A58684) para Classificações de Corrente de Curto-circuito (SCCR) e proteção de circuito de derivação.

## Manual do usuário ATV310 (EAV94277)

Este manual descreve como instalar, programar e operar o inversor.

## Manual de Comunicação para Modbus (EAV94278)

Este manual descreve a instalação, conexão ao barramento ou rede, sinalizações, diagnósticos e configuração dos parâmetros específicos de comunicação através do display de LED de 7 segmentos.

Ele também descreve os serviços de comunicação do protocolo Modbus.

Este manual inclui todos os endereços Modbus. Ele explica o modo de operação específico para comunicação (gráfico de estado)

## Arquivo de descrição de parâmetros Modbus ATV310 (EAV94279)

Todos os parâmetros são agrupados juntos em um arquivo de Excel com os seguintes dados:

- Código
- Nome
- Endereços de Modbus
- Categoria
- Acesso de leitura/escrita
- Tipo: numérico marcado, numérico não marcado, etc.
- Unidade
- Configuração de fábrica
- Valor mínimo
- Valor máximo
- Exibição no terminal de exibição integrado de 7 segmentos
- Menu relevante
- Este arquivo oferece a opção de classificar e organizar os dados de acordo com qualquer critério escolhido pelo usuário.

## PERIGO

### OPERAÇÃO INESPERADA DO EQUIPAMENTO

- Leia e entenda este manual antes de instalar ou operar o inversor ATV310.
- Quaisquer alterações feitas nas configurações do parâmetro devem ser realizadas por pessoal qualificado.
- O arquivo de excel não descreve o comportamento dos parâmetros. Antes de qualquer modificação, consulte o Manual de Usuário ATV310.

**A falha em seguir essas instruções poderá causar a morte ou lesão grave.**

# Apresentação

---

A tomada de Modbus no ATV310 pode ser utilizada para as seguintes funções:

- Configuração
- Configurações
- Controle
- Monitoramento

O inversor fc ATV310 fc suporta:

- A camada física RS485 de 2 fios
- O modo de transmissão RTU

# Conexão ao barramento RS485

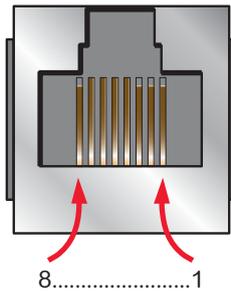
## Conexão para ATV310

Acessórios de conexão devem ser encomendados separadamente (favor consultar nossos catálogos)

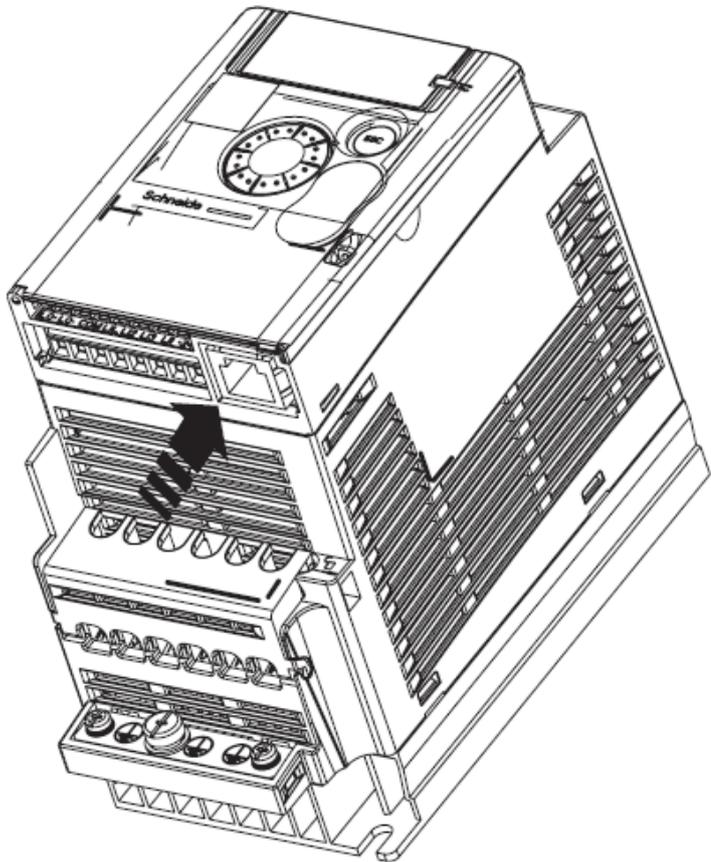
Conecte o conector de cabo RJ45 ao conector ATV310

### Pino fora do ATV310 RJ45 Conector

Vista de baixo



Pin	Sinal
1	-
2	-
3	-
4	D1 (1)
5	D0 (1)
6	-
7	VP (2)
8	(1) Comum



(1) Sinais de Modbus

(2) Fornecimento para conversor RS232 / RS485 ou um terminal remoto

## Proteção contra interferência

- Utilize o cabo Schneider Electric com 2 pares de condutores trançados protegidos (referência: TSXCSA100, TSXCSA200, TSXCSA500)
- Mantenha o cabo de Modbus separado dos cabos de energia (30 cm (11,8 pol.) no mínimo).
- Realize quaisquer interseções do cabo de Modbus e dos cabos de energia em ângulos direitos, se necessário.

Para mais informações, favor consultar o manual TSX DG KBL E: "Compatibilidade eletromagnética de redes industriais e fieldbuses".

## Esquema de barramento RS485

O RS485 padrão permite variantes de características diferentes:

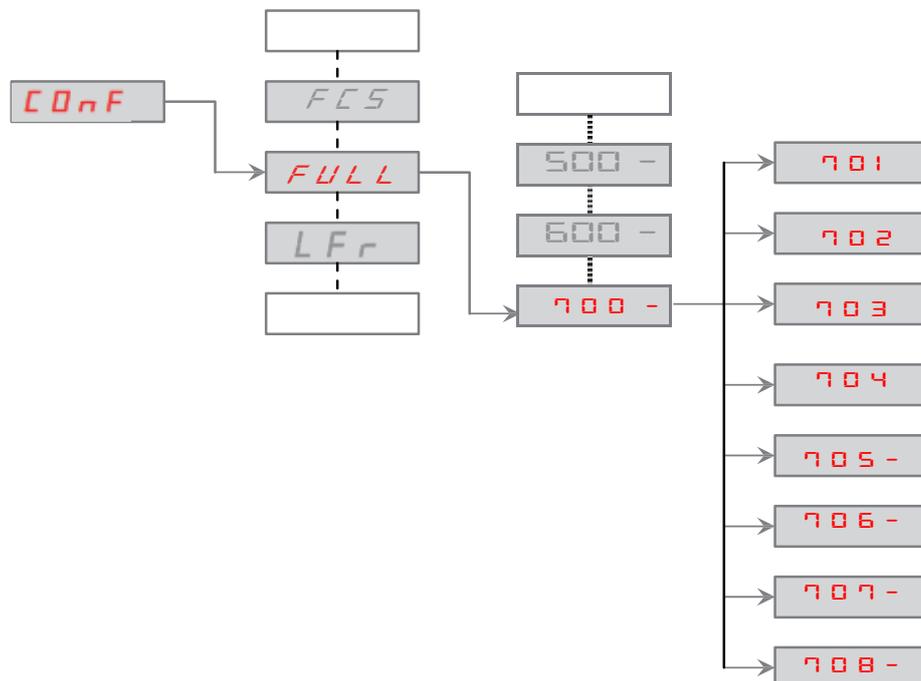
- polarização
- Terminadores de linha
- distribuição de um potencial de referência
- número de Escravos
- comprimento do barramento

A nova especificação de Modbus publicada no site Modbus.org em 2002 contém detalhes precisos de todas essas características. Eles também são resumidos na seção de esquema Padrão. Os novos dispositivos da Schneider Electric obedecem a essa especificação.

# Configuração da porta serial para o Modbus

## Estrutura do Menu de Comunicação

Os parâmetros de comunicação são parte do submenu COM. Este menu é acessível como segue:



## Configuração da Comunicação - Descrição dos Parâmetros

Descrição do parâmetro	Faixa ou valores listados	Padrão	Valores Possíveis	Endereço de Modbus
Endereço de MODBUS do inversor <i>701</i>	1 a 247 0 : DESLIGADO (somente transmissão)	DESLIGAD A	<i>DESLIGADA</i> <i>1...247</i>	16#1771 = 06001
Taxa de transmissão de Modbus <i>702</i>	4,8 kbps 9,6 kbps 19,2 kbps 38,4 kbps	19,2 kbps	<i>4.8</i> <i>9.6</i> <i>19.2</i> <i>38.4</i>	16#1773 = 06003
Formato de Modbus <i>703</i>	8O1: 8 bits, paridade ímpar, 1 bit de parada. 8E1: 8 bits, paridade par, 1 bit de parada. 8N1, 8 bits, nenhuma paridade, 1 bit de parada 8N2: 8 bits, nenhuma paridade, 2 bits de parada.	8E1	<i>8o1</i> <i>8E1</i> <i>8n1</i> <i>8n2</i>	16#1774 = 06004
Tempo esgotado de MODBUS <i>704</i>	Ajustável de 0,1 a 30s	10,0 s	<i>0.1...30</i>	16#1775 = 06005
<i>705 -</i>	Submenus de scanner de comunicação: Detalhados no próximo capítulo			
<i>706 -</i>				
<i>707 -</i>				
<i>708 -</i>				

O comportamento do ATV310 quando um tempo esgotado ocorre é definido pelo parâmetro *511*; este parâmetro pode ser encontrado no menu *500-* (consulte o Manual do Usuário).

### ADVERTÊNCIA

#### PERDA DE CONTROLE

Se o gerenciamento de falha de Modbus (*511*) = ignorar falha (*00*), o controle de comunicação será inibido. Por razões de segurança, a inibição da falha de comunicação somente deveria ser utilizada para fins de ajuste ou aplicações especiais.

**A falha em seguir essas instruções poderá resultar em morte, lesão grave, ou danos ao equipamento.**

# Parâmetros de Configuração do Scanner E/S

## Scanner de comunicação integrada

O scanner de comunicação é útil quando utilizado em combinação com o dispositivo de cliente Modbus com a função "Ler/Escrever Múltiplos registros": 23 (0x17), que fornece em um único telegrama um ler múltiplos registros e escrever múltiplos registros. O detalhe da função 23 é descrito nas funções de Modbus suportadas

## Configuração local do scanner de comunicação

O scanner de comunicação é acessível através dos seguintes menus: **700-** e submenus **705- 706-**. As 4 variáveis de saída e as 4 variáveis de entrada são designadas por meio dos parâmetros **706.0** a **706.3** e **705.0** a **705.3**. Um parâmetro **706** ou **705** com um valor de zero indica que o parâmetro não está ativo. Esses 8 parâmetros são descritos na tabela.

NCA ou NMA definem o endereço. Todos esses parâmetros são endereços de Modbus elegíveis.

Submenu	No LMI local, é a descrição do parâmetro	Parâmetro de configuração de fábrica	Endereço de Modbus
<b>705-</b>	NMA1 ( <b>705.0</b> ) Endereço fonte do inversor da 1ª palavra de	Endereço de ETA=3201 16#0C81	Endereço 705.0 16#319D = 12701
	NMA2 ( <b>705.1</b> ) Endereço fonte do inversor da 2ª palavra de	Endereço de RFRD=8604 16#219C	Endereço 705.1 16#319E = 12702
	NMA3 ( <b>705.2</b> ) Endereço fonte do inversor da 3ª palavra de	0	Endereço 705.2 16#319F = 12703
	NMA4 ( <b>705.3</b> ) Endereço fonte do inversor da 4ª palavra de	0	Endereço 705.3 16#31A0 = 12704
<b>706-</b>	NCA1 ( <b>706.0</b> ) Endereço destino do inversor da 1ª palavra de	Endereço de CMD=8501 16#2135	Endereço 706.0 16#31B1 = 12721
	NCA2 ( <b>706.1</b> ) Endereço destino do inversor da 2ª palavra de	Endereço de LFRD=8602 16#219ª	Endereço 706.1 16#31B2 = 12722
	NCA3 ( <b>706.2</b> ) Endereço destino do inversor da 3ª palavra de	0	Endereço 706.2 16#31B3 = 12723
	NCA4 ( <b>706.3</b> ) Endereço destino do inversor da 4ª palavra de	0	Endereço 706.3 16#31B4 = 12724

## Monitoramento do scanner de comunicação

Também é possível monitorar o valor de parâmetros que foram configurados no scanner de comunicação. Esses valores monitorados estão acessíveis através dos seguintes menus: **700-** e submenu **707- 708-**

Os 4 valores de variáveis de saída e os 4 valores de variáveis de entrada estão localizados nos parâmetros **708.0** a **708.3** e **707.0** a **707.3**.

Submenu	No LMI local, é a descrição do parâmetro	Parâmetro de configuração de fábrica	Endereço de Modbus
<b>707-</b>	NM1 ( <b>707.0</b> ) Valor fonte do inversor da 1ª palavra de entrada	Valor ETA	Endereço 707.0 16#31C5 = 12741
	NM2 ( <b>707.1</b> ) Valor fonte do inversor da 2ª palavra de entrada	Valor RFRD	Endereço 707.1 16#31C6 = 12742
	NM3 ( <b>707.2</b> ) Valor fonte do inversor da 3ª palavra de entrada	0	Endereço 707.2 16#31C7 = 12743
	NM4 ( <b>707.3</b> ) Valor fonte do inversor da 4ª palavra de entrada	0	Endereço 707.3 16#31C8 = 12744
<b>708-</b>	NC1 ( <b>708.0</b> ) Valor de destino do inversor da 1ª palavra de	Valor CMD	Endereço 708.0 16#31D9 = 12761
	NC2 ( <b>708.1</b> ) Valor de destino do inversor da 2ª palavra de	Valor LFRD	Endereço 708.1 16#31DA = 12762
	NC3 ( <b>708.2</b> ) Valor de destino do inversor da 3ª palavra de	0	Endereço 708.2 16#31DB = 12763
	NC4 ( <b>708.3</b> ) Valor de destino do inversor da 4ª palavra de	0	Endereço 708.3 16#31DC = 12764

# Parâmetros de Configuração do Scanner E/S

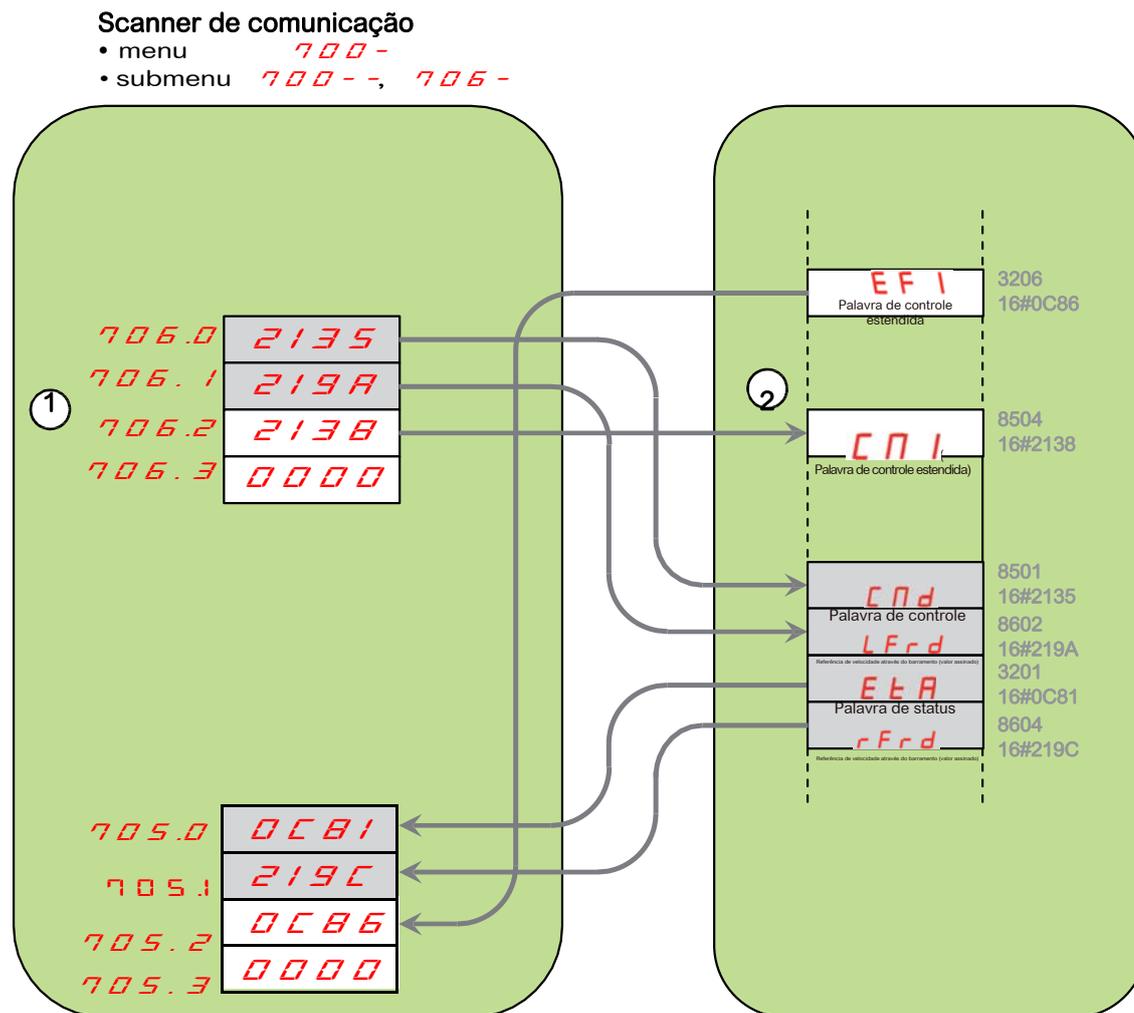
## Exemplo de configuração

Neste exemplo o scanner de comunicação está configurado como segue, *706.0*, *706.1*, *705.0*, *705.1* são utilizados com seus valores padrão. *706.2* é configurado com o endereço da palavra de controle estendida de *CPI* (Modbus 8504 16#2138). *705.2* é configurado com o endereço da palavra de controle estendida de *Eti* (Modbus 3206 16#0C86)

### Como ler o diagrama abaixo

Exemplo para *706.2*:

*706.2* contém o endereço lógico (*2138*) da palavra de controle estendida de *CPI* 2



O telegrama solicitado para realizar a troca é a função de Modbus 23. Obviamente uma sequência de solicitações baseadas nas funções de Modbus 03 e 16 também é possível.

(Consulte também os capítulos Funções de Modbus e ATV310 e M218).

# Funções Modbus

## Protocolo de Modbus

O modo de transmissão utilizado é o modo RTU. O quadro não contém nenhum byte de cabeçalho de mensagem, nem bytes de final de mensagem. Ele é definido como segue:



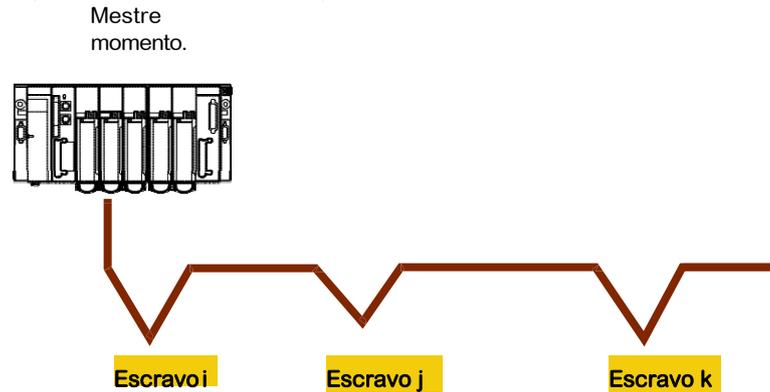
Os dados são transmitidos em código binário.

CRC16: Verificação de Redundância Cíclica

O final do quadro é detectado em um silêncio maior ou igual a 3 caracteres.

## Princípio

O protocolo de Modbus é um protocolo mestre-escravo.



Somente um dispositivo pode transmitir na linha a qualquer

O mestre gerencia as trocas e somente ele pode tomar a iniciativa.

Ele interroga cada um dos escravos em sucessão.

Nenhum escravo pode enviar uma mensagem, a menos que seja convidado a fazê-lo. O mestre repete a pergunta quando há uma troca incorreta, e declara o escravo interrogado ausente se nenhuma resposta for recebida dentro de um dado período de tempo.

Se um escravo não compreender uma mensagem, ele envia uma resposta de exceção ao mestre. O mestre pode ou não repetir a solicitação.

Comunicações diretas de escravo para escravo não são possíveis.

Para comunicação de escravo para escravo, o software deve, portanto, ser designado para interrogar um escravo e enviar os dados recebidos de volta ao outro escravo.

Dois tipos de diálogo são possíveis entre mestre e escravos:

- o mestre envia uma solicitação a um escravo e aguarda sua resposta
- o mestre envia uma solicitação a todos os escravos sem aguardar uma resposta (princípio de transmissão - broadcasting)

## Endereços

- O endereço de Modbus do inversor pode ser configurado de 1 a 247.
- Endereço com código 0 em uma solicitação enviada pelo mestre é reservado para broadcasting. Os inversores ATV310 reconhecem a solicitação, mas não respondem a ela.

## Funções de Modbus suportadas

O ATV310 suporta as seguintes funções de Modbus.

Nome da função	Código	Descrição	Observações
Ler registros de retenção	03 16#03	Ler N palavras de saída	Comprimento máx. de PDU: 63 palavras
Escrever uma palavra de saída	06 16#06	Escrever uma palavra de saída	
Escrever múltiplos registros	16 16#10	Escrever N palavras de saída	Comprimento máx. de PDU: 61 palavras
Ler/Escrever múltiplos registros	23 16#17	Ler/Escrever múltiplos registros	Comprimento máx. de PDU: 4 palavras (W), 4 palavras (R)
(Sub-função) Ler identificação do dispositivo	43/14 16#2B 16#0E	Transporte de interface encapsulada / Ler identificação do dispositivo	

# Funções Modbus

Os seguintes parágrafos descrevem cada função suportada.

## Ler registros de retenção

### Solicitação

Código de função	1 Byte	0x03
Endereço de Início	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Quantidade de Registros	2 Bytes	1 to 63 (0x 3F)

### Resposta

Código de função	1 Byte	0x03
Contagem de bytes	1 Byte	2 x N*
Valor de registro	N* x 2 Bytes	

\*N: Quantidade de Registros

### Erro

Código de erro	1 Byte	0x83
Código de exceção	1 Byte	01 ou 02 ou 03 ou 04 (consulte dealhes na página 17)

### Exemplo

**Observação:** Hi = byte de alta ordem, Lo = byte de baixa ordem.

Esta função pode ser utilizada para ler todas as palavras de ATV310, tanto palavras de entrada quanto palavras de saída.

Slave Solicitação	03	Nº da 1º palavra Hi   Lo	Número de palavras Hi   Lo	CRC16 Lo   Hi
-------------------	----	-----------------------------	-------------------------------	------------------

1 byte

1 byte

2 bytes

2 bytes

2 bytes

### Resposta

Slave no.	03	Número de bytes lidos	Primeiro valor de palavra Hi   Lo	-----	Último valor de palavra Hi   Lo	CRC16 Lo   Hi
1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes	2 bytes

Exemplo: ler 4 palavras W3102 a W3105 (16#0C1E a 16#0C21) em escravo 2, utilizando a função 3, onde:

- 315 = Frequência de chaveamento = 4 kHz (W3102 = 16#0028)
- 308 = Frequência máxima de saída = 60 Hz (W3103 = 16#0258)
- 512.2 = Alta velocidade = 50 Hz (W3104 = 16#01F4)
- LSP = Baixa velocidade = 0 Hz (W3105 = 16#0000)

Solicitação	02	03	0C1E	0004	276C
-------------	----	----	------	------	------

Resposta	02	03	08	0028	0258	01F4	0000	52B0
			Valor dos:	W3102	W3103	W3104	W3105	
			Parâmetros:	315	308	512.2	512.0	

# Funções Modbus

## Escrever uma palavra de saída

### Solicitação

Código da função	1 Byte	0x06
Endereço de Registro	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Valor de registro	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF

### Resposta

Código da função	1 Byte	0x06
Endereço de Registro	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
Valor de registro	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF

### Erro

Código de erro	1 Byte	0x86
Código de exceção	1 Byte	01 ou 02 ou 03 ou 04 (consulte detalhes na página 17)

### Exemplo

Solicitação e resposta (o formato do quadro é idêntico)

Nº Escravo	06	Número de palavras		Valor da palavra		CRC16	
		Hi	Lo	Hi	Lo	Lo	Hi
1 byte	1 byte	2 bytes		2 bytes		2 bytes	

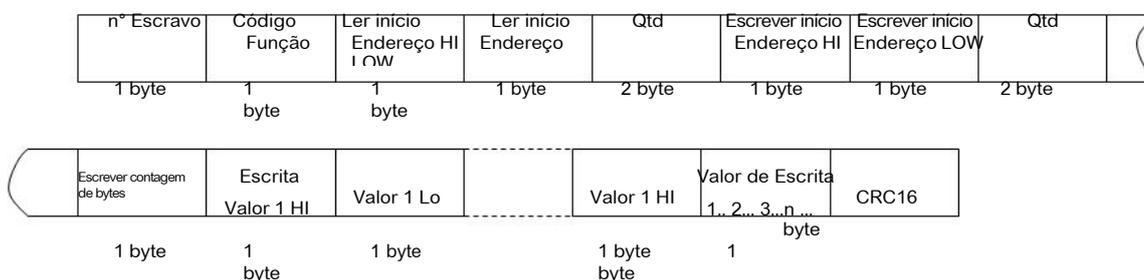
Exemplo: escrever valor 16#000D em palavra W9001 (16#2329) em escravo 2 (ACC = 13 s).

Solicitação e resposta	02	06	2329	000D	9270
------------------------	----	----	------	------	------

## Ler/Escrever múltiplos registros

Descrição	Comprimento em byte	Valor	Comentário
Código de função	1	16#17	
Ler endereço de início	2	16#XXXX	Sempre endereço de Modbus
Quantidade para ler	2	16#03	Contém o número de registros de retenção a serem lidos.
Escrever endereço de início	2	16#XXXX	Sempre endereço de Modbus
Quantidade para escrever	2	16#03	Contém o número de registros de retenção a serem
Escrever contagem de bytes	1	16#06	A contagem de bytes especifica o número de bytes a seguir no campo Escrever Valor de Registro.
Escrever Valor de Registros	Nx2 Bytes (N: quantidade para escrever)	16#XX XXXX XXXX XX	Valor a ser escrito respectivamente no 706.0 ao 706.2, assim como exemplo configurado: CMD, LFRD, CMI.

### Exemplo



# Funções Modbus

## Ler identificação do dispositivo

ID	Nome / Descrição	Tipo
0x00	NomedoFornecedor	ASCII String
0x01	CódigodoProduto	ASCII String
0x02	RevisãoMaiorouMenor	ASCII String

### Exemplo

#### Valores padrão a serem detalhados

Solicitação

no. Escravo	2B	Tipo de MEI 0E	Ler Id do Dispositivo 01	ID do Objeto 00	CRC16	
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	Lo	Hi

Resposta

no. Slave	2B	Tipo de MEI 0E	Ler Id do Dispositivo 01	Grau de conformidade 02	-----
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	

-----	Número de frames adicionais 00	Próximo ID de objeto 00	Número de objetos 03	-----
	1 byte	1 byte	1 byte	

-----	Id do objeto no. 1 00	Comprimento do objeto no. 1 12	Valor do objeto no. 1 "Schneider Electric"	-----
	1 byte	1 byte	18 bytes	

-----	Id do objeto no. 2 01	Comprimento do objeto no. 2 0B	Valor do objeto no. 2 "ATV310H037N4"	-----
	1 byte	1 byte	11 bytes	

-----	Id do objeto no. 3 02	Comprimento do objeto no. 3 04	Valor do objeto no. 3 "0201"	-----
	1 byte	1 byte	4 bytes	

-----	CRC16		-----
	Lo	Hi	
	1 byte	1 byte	

O tamanho total de resposta é igual a 49 bytes

Os três objetos contidos na resposta correspondem aos seguintes objetos:

- Objeto nº 1:: Nome do fabricante (sempre "Schneider Electric", ou seja, 18 bytes).
- Objeto nº 2: Referência do dispositivo (Fio ASCII; por exemplo: "ATV310H037N4", ou seja 11 bytes).
- Objeto nº 3: Versão do dispositivo, em formato "MMmm", onde "MM" representa o determinante e "mm" o subdeterminante (fio ASCII de 4 bytes; por exemplo: "0201" para versão 2.1).

**Observação:** A resposta à função 43 pode ser negativa; neste caso, a resposta localizada no topo da próxima página é enviada pelo ATV310 ao invés da resposta descrita acima.

# Funções Modbus

---

## Gestão de erro

### Respostas de exceção

Uma resposta de exceção é devolvida por um escravo quando ele não é capaz de realizar a solicitação que lhe foi endereçada.

Formato de uma resposta de exceção:

no. Escravo	Código de resposta	Código do erro	CRC16	
			Lo	Hi
1 byte	1 byte	1 byte	2 bytes	

**Código de resposta:** código de função de solicitação + 16#80

#### Código de erro:

1 = A função solicitada não é reconhecida pelo escravo

2 = O bit ou endereços de palavras indicados na solicitação não existem no escravo

3 = O bit ou valores de palavras indicados na solicitação não são admissíveis no escravo

4 = O escravo começou a executar a solicitação mas não pode continuar a processá-la completamente

### Cálculo do CRC16

O CRC16 é calculado em todos os bytes de mensagem, aplicando o seguinte método:

Inicialize o CRC (registro de 16 bits) para 16#FFFF

Insira do primeiro ao último byte da mensagem:

CRC      XOR      <byte> —> CRC

Insira      8 vezes

Mova o CRC um bit para a direita

Se o bit de saída = 1, insira CRC XOR 16#A001—> CRC

Final enter

Final enter

O CR obtido será transmitido com os bytes de baixa ordem enviados primeiro, seguidos dos de alta ordem (ao contrário dos outros dados contidos em quadros de Modbus).

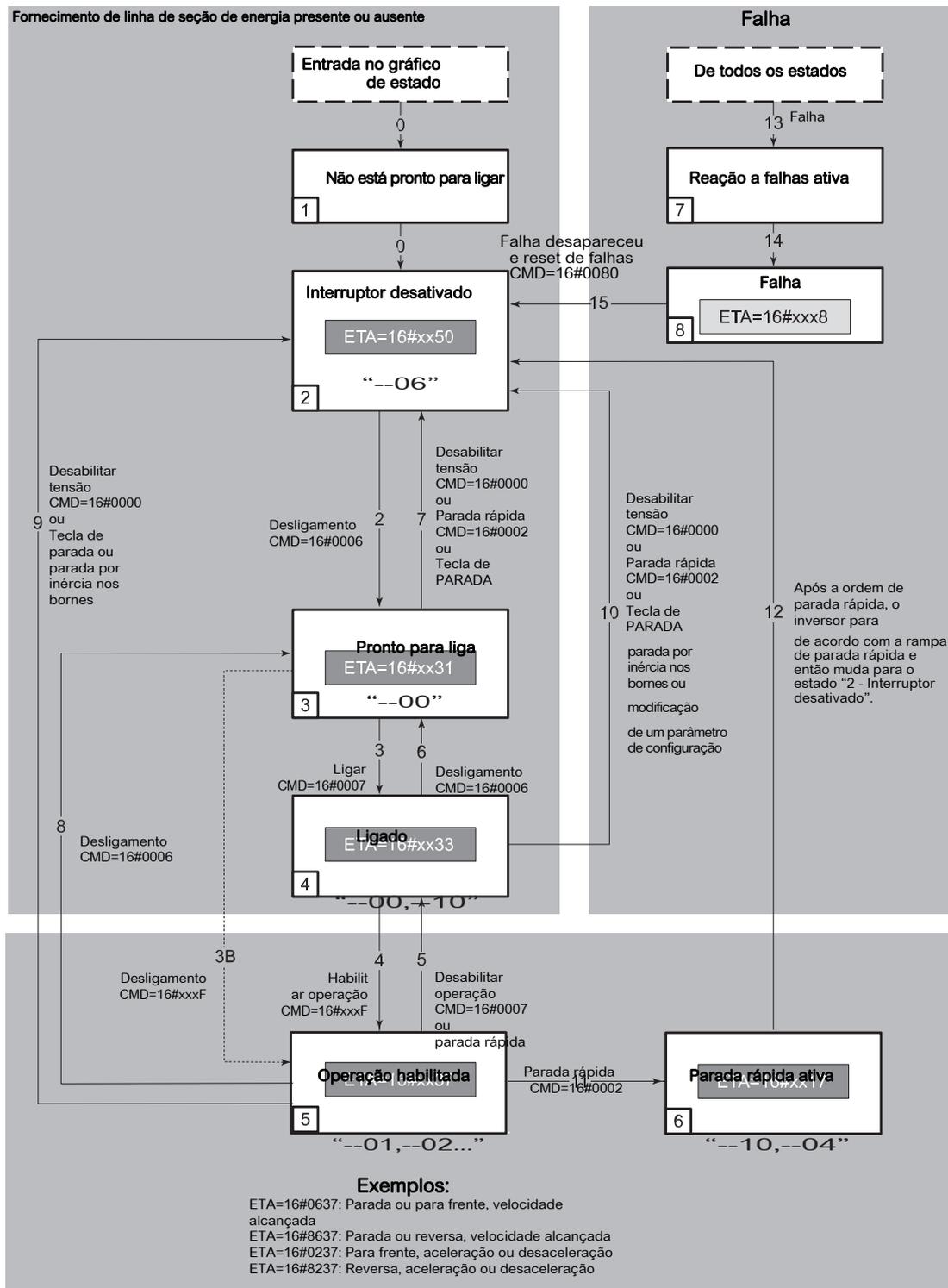
XOR = OR exclusivo.

# Máquina de estado ATV310

## Gráfico de status com base em CEI 61800-7\*

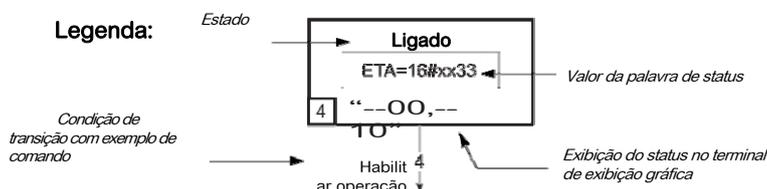
A máquina de estado abaixo descreve a interação entre a máquina que estado do inversor, monitorada pelo parâmetro de palavra de status (ETA), e Palavra de Comando (CMD). CiA® e CANopen® são marcas registradas da Comunidade de CAN em Automação e.V.

\*:Desde 2007, o perfil CiA402 é parte do padrão CEI 61800-7. Portanto, a terminologia DriveCom ou CiA402 não é mais utilizada.



### Fornecimento de linha de seção de energia presente

#### Legenda:



# Máquina de estado ATV310

## Descrição da máquina de estado

O processo de controle Altivar utilizando o barramento de comunicação segue o gráfico de status de perfil CEI 61800-7 compatível com o padrão DRIVECOM. Cada estado representa um aspecto do comportamento interno do inversor.

Este gráfico evolui se uma palavra de controle é enviada (CMD W8501) ou um evento ocorre (exemplo: travamento após um mau funcionamento). O status do inversor pode ser identificado pelo valor da palavra de status (ETA W3201).

### Não está pronto para ligar (inicialização):

A comunicação está sendo inicializada.  
Estado transitório invisível ao barramento de comunicação.

### Interruptor desativado (configuração):

A inicialização do inversor está completa.  
Os parâmetros de configuração e ajuste podem ser modificados. O inversor está travado.

### Pronto para ligar e Ligado (Inversor inicializado):

O inversor está travado.  
O estágio de potência do inversor está pronto para operar, mas a tensão ainda não foi aplicada à saída.  
Os parâmetros de configuração e ajuste podem ser modificados, mas modificar um parâmetro de configuração retorna o inversor ao estado de "Interruptor desativado".

### Operação habilitada (operacional):

O inversor é destravado e tensão pode ser aplicada aos bornes do motor.  
Auto-ajuste (tUn) requer uma injeção de corrente. O inversor deve, portanto, estar neste estado para realizar este comando.  
Os parâmetros de ajuste podem ser modificados, mesmo que um comando de execução ou uma corrente de injeção de DC esteja presente. Entretanto, um parâmetro de configuração somente pode ser modificado se o motor estiver parado, e isso retorna o inversor ao estado de "Interruptor desativado".

### Parada rápida ativa (Parada de emergência ativa):

Parada rápida  
Somente é possível reiniciar após o inversor ter mudado para o estado de "Interruptor desativado".

### Reação a mau funcionamento ativa (Reação na falha):

Estado transitório durante o qual o inversor realiza uma ação apropriada ao tipo de detecção de falha.

### Mau funcionamento (falha):

O inversor está travado.

## Resumo

Estado	Energia fornecida ao motor	Modificação de parâmetros de configuração
1 - Não está pronto para ligar	Não	Sim
2 - Interruptor desativado	Não	Sim
3 - Pronto para ligar	Não	Sim
4 - Ligado	Não	Sim, retornar ao estado "2 - Interruptor desativado"
5 - Operação habilitada	Sim, exceto em referência zero ou "interrupção"	Não
6 - Parada rápida ativa	Sim, durante a parada rápida	Não
7 - Reação a falhas ativa	Depende da configuração de gerenciamento de falhas	-
8 - Falha	Não	Sim

# Máquina de estado ATV310

## Descrição da palavra de comando CMD – 8501

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
transição de 0 a 1: Reiniciação de falha	Reservado (=0)	Reservado (=0)	0: Permanência em inércia em "Operação habilitada"	Habilitar operação ativação oficial Drivecom	Parada rápida ativação oficial Drivecom (bit ativo em 0)	Interruptor desativado ativação oficial Drivecom (bit ativo em 0)	Ligado

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
Reservado	Não designável	Reservado	Reservado	Direção da rotação pedida 0: Para frente 1: Ré	Reservado (=0)	Reservado (=0)	0: pedido FUNCIONAR 1: pedido PARAR

Comando	Endereço de transição	Estado final	bit 7 Reiniciação de falha	bit 3 Habilitar operação	bit 2 Parada rápida	bit 1 Interruptor desativado	bit 0 Ligado	Valor exemplo
Desligamento	2, 6, 8	3 - Pronto para ligar	x	x	1	1	0	16#0006
Ligado	3	4 - Ligado	x	x	1	1	1	16#0007
Habilitar operação	4	5 - Operação habilitada	x	1	1	1	1	16#000F
Desabilitar operação	5	4 - Ligado	x	0	1	1	1	16#0007
Desabilitar tensão	7, 9, 10, 12	2 - Interruptor desativado	x	x	x	0	x	16#0000
Parada rápida	11	6 - Parada rápida ativa	x	x	0	1	x	16#0002
	7, 10	2 - Interruptor desativado						
Reiniciação de falha	15	2 - Interruptor desativado	0 o 1	x	x	x	x	16#0080

x: O valor não possui significância para este comando.

0 ? 1: Comando na extremidade em ascensão

# Máquina de estado ATV310

## Descrição da palavra de status ETA – 3201

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4
Reservado (sempre 0)	Interruptor desativado	Parada rápida (bit ativo em 0)	Tensão habilitada (bit sempre ligado)

bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
detecção de falhas	Operação habilitada	Ligado	Pronto para ligar

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12
0: Rotação do motor na direção para frente (ou parado)	Parar através da tecla de PARADA	Reservado (=0)	Reservado (=0)

bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
Referência excedida (< LSP ou > HSP)	Referência alcançada (estado ocioso)	Modo local (bit ativo em 0)	Reservado (=0)

Status	bit 6 Interruptor desativado	bit 5 Parada rápida	bit 4 Tensão habilitada	bit 3 Detecção de Falhas	bit 2 Operação habilitada	bit 1 Ligado	bit 0 Pronto para ligar	ETA ocultado por 16#006F
1 - Não está pronto para ligar	0	x	x	0	0	0	0	-
2 - Interruptor desativado	1	x	x	0	0	0	0	16#0050
3 - Pronto para ligar	0	1	x	0	0	0	1	16#0031
4 - Ligado	0	1	1	0	0	1	1	16#0033
5 - Operação habilitada	0	1	1	0	1	1	1	16#0037
6 - Parada rápida ativa	0	0	1	0	1	1	1	16#0017
7 - Reação a falhas ativa	0	x	x	1	1	1	1	-
8 - Falha	0	x	x	1	0	0	0	16#0018 (2) ou 16#0038

x: Neste estado, o valor do bit pode ser 0 ou 1.

(1) Esta ocultação pode ser utilizada pelo programa de PLC para testar o estado do gráfico.

(2) Falha seguindo estado “6 - Parada rápida ativa”.

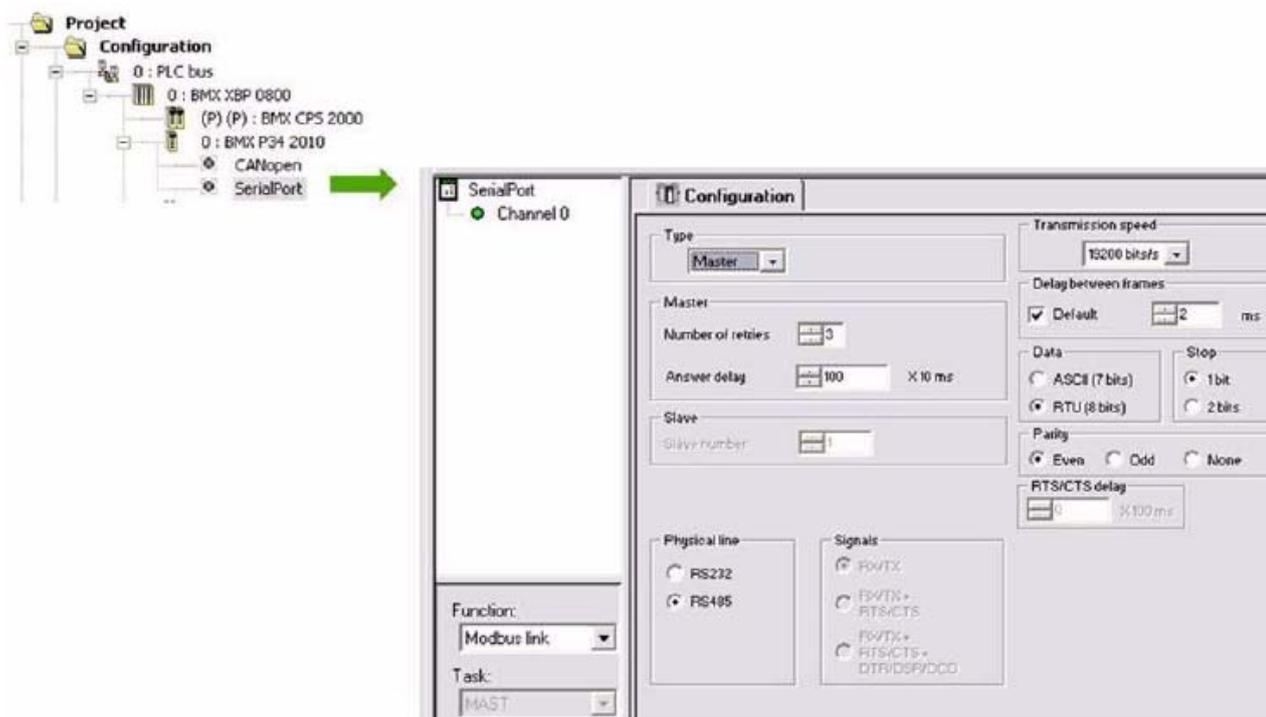
# Exemplo de Aplicação

## Conectando um ATV310 a um M218 PLC

Aqui está um exemplo de uma aplicação que mostra como controlar um ATV310 a partir de um PLC M218 equipado com uma porta serial mestre de Modbus. O programa fornece um controle do inversor de uma tela de operador designada sob Unidade. O exemplo também ilustra o capítulo anterior

## Configuração local do Mestre de Modbus

As configurações padrão da porta serial utilizadas como um mestre de Modbus estão em conformidade com as configurações padrão do ATV310



# Exemplo de Aplicação

## Inicialização

A comunicação é baseada nas funções READ\_VAR , WRITE\_VAR. Durante a primeira execução da tarefa MAST, você pode inicializar as estruturas de dados utilizadas por essas duas funções. CaminhodoDispositivo descreve o caminho até o dispositivo incluindo seu endereço escravo. ReadVarMgt e WriteVarMgt são exibições utilizadas respectivamente por READ\_VAR and WRITE\_VAR. Somente o 3o elemento dessas exibições é modificável pelo usuário: Para definir a duração de tempo esgotado das solicitações

```
(* inicialização de dados *)

(* Caminho de comunicação para dispositivo escravo de Modbus em @ 3 *)
(* O caminho do dispositivo pode ser modificado mais tarde pelo aplicativo. *)
(* MSB de CaminhodoDispositivo [3] contém o endereço do dispositivo *)
DevicePath := ADDM ('0.0.0.3');
(* Duração de tempo esgotado *)
ReadVarMGT[2]:=50;
WriteVarMGT[2]:=50;
```

### Declaração da estrutura de dados :

DevicePath	ADDM_TYPE	%MW50
DevicePath[0]	INT	%MW50
DevicePath[1]	INT	%MW51
DevicePath[2]	INT	%MW52
DevicePath[3]	INT	%MW53
DevicePath[4]	INT	%MW54
DevicePath[5]	INT	%MW55
DevicePath[6]	INT	%MW56
DevicePath[7]	INT	%MW57

ReadVarMGT	MBMgtTable	%MW40
ReadVarMGT[0]	INT	%MW40
ReadVarMGT[1]	INT	%MW41
ReadVarMGT[2]	INT	%MW42
ReadVarMGT[3]	INT	%MW43

# Exemplo de Aplicação

## Trocas cíclicas

No exemplo abaixo o aplicativo gerencia 2 solicitações:

- “Uma solicitação de leitura de 4 palavras começando no endereço de Modbus 12741 (NM1) - Função de Modbus #3
- “Uma solicitação de escrita de 4 palavras começando no endereço de Modbus 12761 (NC1) - Função de Modbus #16

As solicitações são executadas somente a cada tarefa N x RÁPIDA para evitar atividade demais na linha serial. O dispositivo pode ser modificado (junção de vários dispositivos) escrevendo em CaminhodoDispositivo [3].

## Comunicação cíclica

```
(* As solicitações de Modbus são enviadas somente a cada:  
(PeríododeSolicitaçãodeModbus X período RÁPIDO X n) *)  
if ModbusRequestPeriod >25 then  
(* Solicitação de leitura para ATV310 : Função de Modbus 3*)  
IF not ReadVarBusy then  
READ_VAR(DevicePath, '%MW' , 12741, 4, ReadVarMGT, %MW124:4);  
(*CaminhodeDispositivo é inicializado durante Init_Sequence *)  
END_IF;  
  
(* Solicitação de escrita para ATV310 : Função de Modbus 16*)  
IF not WriteVarBusy then  
WRITE_VAR(DevicePath, '%MW' , 12761, 4, %MW120:4, WriteVarMGT);  
  
END_IF;  
ModbusRequestPeriod:=0  
; END_IF;
```

Os dados-chave estão destacados: endereço e comprimento na fonte do dispositivo e destino dos dados no PLC.

O tempo esgotado pode ser administrado pela aplicação de uma maneira diversa ao testar a atividade dos 2 bits: ReadVarBusy e WriteVarBusy

### Visão Geral das tabelas de comunicação:

Name	Type	Address	Value	Comment
ATV12_NC	ATV310 IOSCAN	%MW120		ATV310 com scanner IN (PLC > ATV)
ATV310_NC[0]	INT	%MW120		default : ATV310 CMD Control Word
ATV310_NC[1]	INT	%MW121		default : ATV310 LFRD Frequency reference
ATV310_NC[2]	INT	%MW122		
ATV310_NC[3]	INT	%MW123		
ATV12_NM	ATV310 IOSCAN	%MW124		ATV310 COM scanner OUT (ATV > PLC )
ATV310_NM[0]	INT	%MW124		default : ATV310 ETA (status word )
ATV310_NM[1]	INT	%MW125		default : ATV310 RFRD Output speed
ATV310_NM[2]	INT	%MW126		
ATV310_NM[3]	INT	%MW127		

# Conexão ao barramento RS485

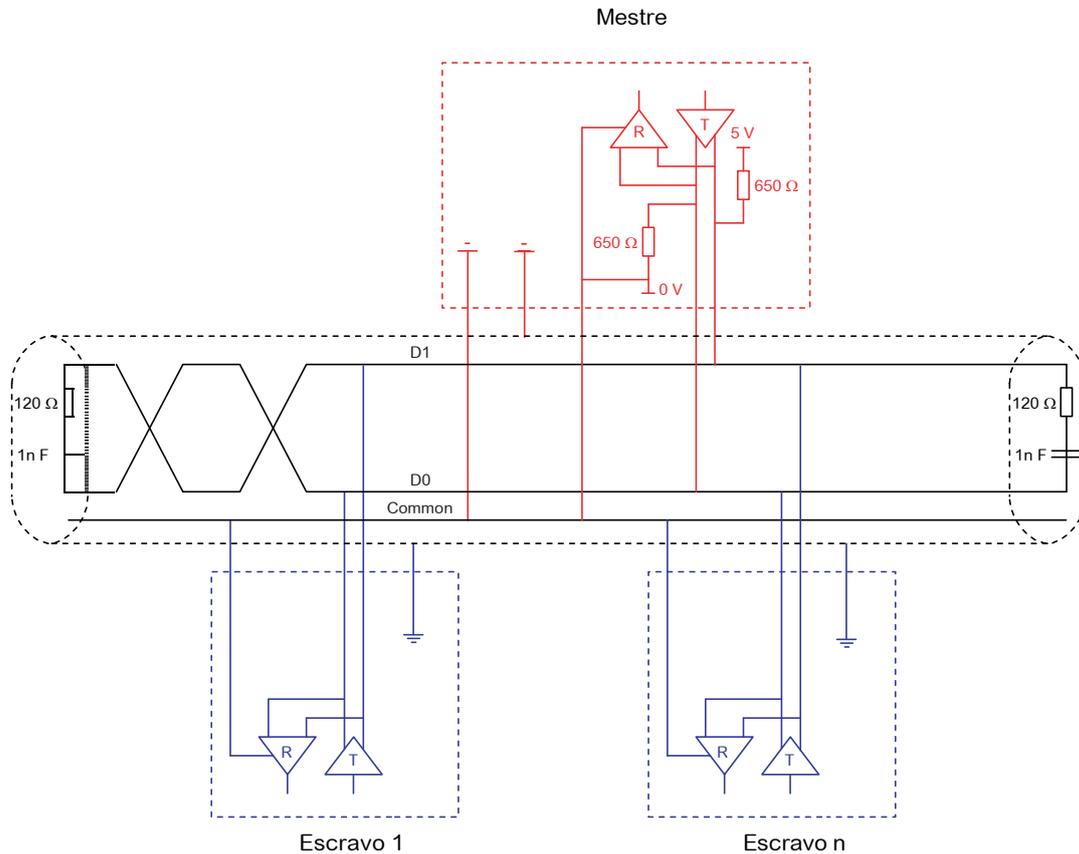
## Esquema Padrão

A esquemática padrão corresponde à especificação de Modbus publicada em theModbus.org (Modbus\_over\_serial\_line\_V1.pdf, Nov. 2002) e em especial à esquemática de barramento serial multidrop de 2 fios

site in 2002

O inversor ATV310 segue esta especificação.

### Diagrama do Esquema



Tipo de cabo de tronco	Cabo protegido com 1 par trançado e pelo menos um 3o condutor
Comprimento máximo do barramento	1000 m a 19200 bps com o cabo TSX CSAppp Schneider Electric
Número máximo de estações (sem repetidor)	32 Estações, ou seja 31 escravos
Comprimento máximo de links de toque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 m para um link de toque</li> <li>• 40 m divididos pelo número de links de toque ligados a uma caixa de junção</li> </ul>
Polarização de barramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um resistor de pulldown de 450 a 650 ?? em 5 V (650 ?? recomendado)</li> <li>• Um resistor de pulldown de 450 a 650 ?? no Comum (650 ?? recomendado). Esta polarização é recomendada para o mestre.</li> </ul>
Terminador de linha	Um resistor em séries de 120 ??0.25 W com um capacitor de 1 nF 10 V
Polaridade Comum	Sim (Comum), conectada ao aterramento de proteção em um ou mais pontos no barramento





